



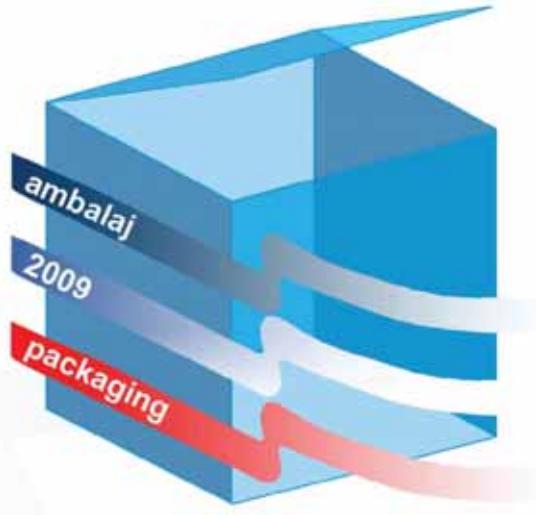
# kimya mühendisliği

ISSN 1301-3068 • tmmob kimya mühendisleri odası yayın organı

Sayı : 173

Yıl : 2009





# AMBALAJ 2009 SEMPOZYUMU

**13 KASIM 2009**

**TEPEKULE KONGRE VE SERGİ MERKEZİ  
BAYRAKLI - İZMİR**



**TMMOB KİMYA MÜHENDİSLERİ ODASI**

## DESTEK VEREN KURULUŞLAR



**Web:** [www.ambalaj2009sempozyumu.org](http://www.ambalaj2009sempozyumu.org)  
**e-mail:** [ambalaj2009sempozyumu@gmail.com](mailto:ambalaj2009sempozyumu@gmail.com)



# KİMYA MÜHENDİSLİĞİ DERGİSİ

TMMOB Kimya Mühendisler Odası  
Journal of Chamber of Chemical Engineers

Yıl: 2009 • Sayı: 173  
yaygın süreli yayın  
3 ayda bir yayımlanır.

KMO Adına Sahibi  
**Mehmet BESLEME**

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü  
**Osman ÖZGÜN**

## Yayın Kurulu

Berker ALPARDA  
Prof. Dr. Seza BAŞTUĞ  
Selma BİLGİSU  
Demet EYİAPAN  
B. Utku HARDAL  
Yrd. Doç. Dr. H. Levent HOŞGÜN  
Dr. Erdoğan IŞIK  
M. Halim KARABEKİR  
Sibel KEMERLİ  
Yusuf OZANOĞLU  
Osman ÖZGÜN  
Müslim ÜZÜLMEZ  
Zeliha YILDIZ

Yayın Sekreteri  
**Şafak HALICI**

## Yönetim Yeri

Selânik Caddesi Çamlı Apt.  
No: 17/14 06650 Kızılay - ANKARA  
Tel/Faks: 0 312 417 65 20  
0 312 417 35 63 - 0 530 409 01 65  
kmo@kmo.org.tr  
www.kmo.org.tr

Dergideki yazılar kaynak gösterilmesi ve KMO'dan izin alınması koşulu ile diğer yayın organlarında yayınlanabilir.  
Kimya Mühendisleri Odası'nın Türkiye'deki üyelerine bedelsiz gönderilir.

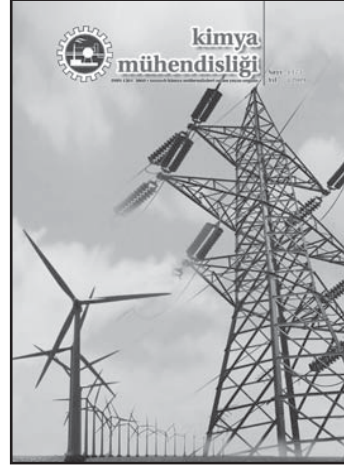
**Baskı Tarihi:** 01.10.2009  
**Baskı Adedi:** 6.000 Adet

Tasarım - Baskı



**KORZA YAYINCILIK**  
**BASIM SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.**

Büyük Sanayi 1. Cad. 95/1-İskitler/Ankara  
Tel : 0.312 342 22 08  
Fax : 0.312 341 14 27  
e-mail : korza@korzabasim.com.tr  
web : www.korzabasim.com.tr



# İçindekiler

Başyazı .....	4
KMO Enerji Dosyası .....	5
Yanma Bilim ve Teknolojisinin Türkiye Enerji Davası İçin Önemi	
İskender GÖKALP .....	5
Enerji Depolama Teknolojileri	
Dr. Muhsin MAZMAN .....	10
Enerji Üretim Faaliyetlerinin Çevresel Boyutları	
Prof. Dr. M. Oktay ALNIAK- Öğr. Gör. İlky ÖZTÜRK.....	14
İklim Değişikliği Konusunda Enerjinin Yeri	
Selva TÜZÜNER .....	19
Ekolojik ve Sosyoekonomik Sorunlara Çözüm Arayışında Biyokütle Enerjisi ve Biyorafineriler	
Doç. Dr. A. Ergin DUYGU.....	22
Güneş Enerjisini Kullanarak Sudan Hidrojen Elde Edilmesi ve Hidrojen Enerjisi	
Yrd. Doç. Dr. Niyazi DEMİRCAN-Nevra İŞCAN .....	27
Rüzgar Enerjisi Pazarındaki Gelişmeler, Avrupa Birliği ve Türkiye	
Dr. Cenk SEVİM .....	31
Geleceğin Enerjisi: Hidrojen (H <sub>2</sub> )	
Volkan AÇIKGÖZ.....	34
Hidrojen Enerjisi	
Serpil TOZSİN.....	37
Yenilenebilir Enerji Doğrultusunda Hidrojen	
Beril AKAYDIN.....	40
Enerji Verimliliği Uygulama Örneği .....	43
Bursa Şevket Yılmaz Devlet Hastanesi Yangını Teknik İnceleme ve Değerlendirme Raporu .....	46
Yönetmelikler .....	51
Basın Açıklamaları .....	53
Etkinliklerimiz.....	64
KMO Öğrenci.....	76
Kimsem Eğitimleri .....	78
Aramıza Yeni Katılanlar .....	80

**TMMOB KİMYA MÜHENDİSLERİ ODASI  
MERKEZ VE ŞUBE YÖNETİM KURULLARI**

**MERKEZ**

Başkan : Mehmet BESLEME  
II. Başkan : Zeliha YILDIZ  
Sekreter Üye : Osman ÖZGÜN  
Sayman Üye : İbrahim AKYÜREK  
Üye : Dr. Erdoğan IŞIK  
Üye : Hasan VURAL  
Üye : Hasan KOÇ  
Tel: 0 312 417 65 20  
Faks: 0 312 417 35 63  
Web: www.kmo.org.tr  
e-posta: kmo@kmo.org.tr  
Adres: Selanik Cad. Çamlı Apt. No: 17/14  
06650 Kızılay - ANKARA

**ANKARA ŞUBESİ**

Başkan : Müjdat AYDIN  
II. Başkan : Bektaş KILIÇ  
Sekreter Üye : Ceren ÖRTEN  
Sayman Üye : Berker ALPARDA  
Üye : Attila HALILOĞLU  
Üye : Enis Tolga EROĞLU  
Üye : Nesrin HATİPOĞLU  
Tel: 0 312 418 20 51 – 419 92 61 • Cep Tel:  
0 533 320 38 09 Faks: 0 312 418 16 54  
e-posta: kmoankarasb@kmo.org.tr  
Adres: Karanfil Sok. No: 19/5 06650 Kızılay  
- ANKARA

**BURSA ŞUBESİ**

Başkan : Senem EMEK  
II. Başkan : Zühal YAZICI  
Sekreter Üye : Nazif DAĞDELEN  
Sayman Üye : Reyhan ATALAN  
Üye : Murat GÜLER  
Üye : Murat IŞGÖZ  
Üye : Ayla KÜÇÜKDALYAN  
Tel: 0 224 272 91 73 – 272 91 24 • Faks:  
0224 272 91 76  
e-posta: kmoBURSAsb@kmo.org.tr  
Adres: Demirtaş Paşa Mah. Abdal  
Caddesi Örkap İşhanı No: 84 Kat:2  
Osmangazi – BURSA

**EGE BÖLGE ŞUBESİ**

Başkan : Özdemir ŞENSÖZ  
II. Başkan : İrfan İNAN  
Sekreter Üye : Dr. G. Sevinç GÜL  
Sayman Üye : İltekin AKSAKOĞLU  
Üye : H. Hüdayi SOYUPAK  
Üye : H. Tayfun RÜZGAR  
Üye : Murat PAKEL  
Tel: 0 232 421 35 35 • Faks: 0 232 464  
59 08  
e-posta: kmoEGEsB@kmo.org.tr  
Adres: 1441 Sok. No: 4 Kat:3 D.5  
Aslandağ Apt. 35220 Alsancak – İZMİR

**GÜNEY BÖLGE ŞUBESİ**

Başkan : Sadettin ÖGÜNÇ  
II. Başkan : Hasan CİLLİ  
Sekreter Üye : Aydın OKYAY  
Sayman Üye : Caner MENEKŞE  
Üye : A. Üner ÜGÜ  
Üye : Demet SEMİZ  
Üye : Zeynep KARCI  
Tel: 0 322 458 29 78 • Faks: 0 322 458  
86 43  
e-posta: kmoGUNEYsB@kmo.org.tr  
Adres: Reşatbey Mah. 6. Sok. No:10  
Eryılmaz Apt. K:1 D:1 Seyhan – ADANA

**İSTANBUL ŞUBESİ**

Başkan : M. Nurten AKBULUT  
II. Başkan : Haşmet CAMCI  
Sekreter Üye : Dilek KAYA  
Sayman Üye : Ferhat YÜCEDAĞ  
Üye : Özgür ÖZTÜRK  
Üye : İlker KARABULUT  
Üye : Ali Haluk ÖLÇER  
Tel: 0 216 449 37 10-11-12 • Cep Tel: 0 533  
486 55 49 • Faks: 0 216 449 37 13  
e-posta: kmoistanbulsb@kmo.org.tr  
Adres: Caferağa Mah. Neşet Ömer Sokak  
No:20 Kat:2 34710 Kadıköy-İSTANBUL

**KOCAELİ ŞUBESİ**

Başkan : M. Halim KARABEKİR  
II. Başkan : Rüknettin BIÇAKLI  
Sekreter Üye : F. Nükhet KÖROĞLU  
Sayman Üye : İsa TAŞKIRAN  
Üye : Gülşen ÇELEBİ  
Tel: 0 262 321 50 00 • Cep Tel: 0 533 415  
05 70 • Faks: 0 262 332 52 45  
e-posta: kmokocaelisb@kmo.org.tr  
Adres: Ömerağa Mah. Naci Girginsoy  
Sok. TMMOB Binası No:15 Kat:5 41300 İzmit  
- KOCAELİ

**SAMSUN ŞUBESİ**

Başkan : Osman Nuri PİLGİR  
II. Başkan : Cavit HACIOSMANOĞLU  
Sekreter Üye : Gamze UĞURLU  
Sayman Üye : Kenan BİR  
Üye : Ersan YAPICI  
Üye : Hüseyin BAŞ  
Üye : İsmail TURAN  
Tel: 0 362 230 43 37 • Faks: 0 362 231  
46 20  
e-posta: kmosamsunsb@kmo.org.tr  
Adres: Bahçelievler Mah. Peyami Sefa  
Sok. No:15 Kat: 2 Daire: 4 SAMSUN

**TRAKYA BÖLGE ŞUBESİ**

Başkan : S. Zeki DEĞİRMENCI  
II. Başkan : Süleyman MİRAN  
Sekreter Üye : Besim GÜRLER  
Sayman Üye : Behçet ERTOK  
Üye : Cezmi YÜCE  
Üye : Naci AKYAZI  
Üye : Salih Oktay ALTAN  
Tel: 0 282 264 09 63 • Faks: 0 282 264  
15 23  
e-posta: kmotrakyasb@kmo.org.tr  
Adres: Yavuz Mah. Tintinpınar Cad. No:58  
59100 TEKİRDAĞ

**DENİZLİ BÖLGE TEMSİLCİLİĞİ**

Başkan : Ömer DUYUSAL  
II. Başkan : Şeyda YEŞİL  
Sekreter Üye : Adil OĞUZ  
Sayman Üye : Nadi ÇELİK  
Üye : Ayla BOZKURT  
Tel: 0258 242 01 12 • Cep Tel: 0 533 415 05  
70 • Faks: 0 262 332 52 45  
e-posta: kmodenizlilm@kmo.org.tr  
Adres: Uçancıbaşı Mah. 561 Sok.  
TMMOB İşhanı No:4 K:4 DENİZLİ

**ESKİŞEHİR BÖLGE TEMSİLCİLİĞİ**

Başkan : Kenan ÇALIŞIR  
II. Başkan : Nilgün BİNGÖL  
Sekreter Üye : Yrd.Doç.Dr.H.LeventHOŞGÜN  
Sayman Üye : Meral BAKIR  
Üye : Ayaş.Gör. Dr. Uğur SELENGİL  
Tel: 0 222 220 33 30 • Faks: 0 222 220  
33 30  
e-posta: kmoeskisehirm@kmo.org.tr  
Adres: Arifiye Mah. 2 Eylül Cad. Mahmut  
Sani Vakfı İş Hanı A Blok No: 81 Kat: 2/3  
ESKİŞEHİR

**TRABZON BÖLGE TEMSİLCİLİĞİ**

Başkan : Şadan DEMİR  
II. Başkan : Mehmet ÇALIK  
Sekreter Üye : Zekeriya VURAL  
Sayman Üye : Aydın ÇELİK  
Üye : Haydar ÇALIK  
Tel - Faks: 0 462 223 70 70 • 0 462 224  
22 29  
e-posta: kmotrabzonm@kmo.org.tr  
Adres: Fatih Mah. İhlamur Sok. No:15/A  
TRABZON

**TMMOB KİMYA MÜHENDİSLERİ ODASI  
İL TEMSİLCİLİKLERİ**

**ADIYAMAN: Akın ASLAN**

Beril Kimya, Organize Sanayi Bölgesi Adiyaman  
0 416 213 77 12 – 0 544 760 76 99

**ANTALYA: Celal GÜZELYÜREK**

0 533 619 34 12

**AMASYA: Cevdet KAYAHAN**

Suluova Şeker Fab. Amasya  
0 358 417 25 11 - 0 532 583 18 70  
Faks: 0 358 417 62 38

**AYDIN: Haluk UYSAL**

Aydın San. Ve Tic. İl Müdürlüğü Gazi Bulvarı Vardar İş Merkezi K:4 Aydın  
0 256 225 17 55- 0 542 312 72 35

**BALIKESİR: Sadık AŞIK**

Halk Sağlığı Lab. 10020 Balıkesir  
0 266 243 23 41- 0 533 357 07 25  
Faks: 0 266 241 75 10

**BATMAN: İbrahim ORAK**

Belge Danışmanlık Petrol, İşhanı 701 Batman  
0 488 214 55 98 - 0 533 375 22 72

**BAYBURT: Yaver SAKA**

Veli Şaban Mah. Özulu Cad. No:38 Bayburt  
0 458 21140 57 - 0 532 407 94 69

**ÇANAKKALE: Arslan KUKUL**

Kemal Paşa Mah. Kemalyeri Sok. No: 3/A Çanakkale  
0 286 217 32 36

**ÇORUM: Şükrü AKTAŞ**

Çorum Belediyesi İçme Suyu Arıtma Tesisi Çorum  
0 364 223 01 30 - 0 533 239 74 83

**DIYARBAKIR: Suat ÖNEN**

Lise 1 Sok. Musa Bey Apt. 2/5 Diyarbakır  
0412 224 99 50 - 0532 284 58 35  
Faks: 0412 224 99 68

**ELAZIĞ: Faruk GÜR**

Çarşı Mah. Mimar Sinan Cad. Oda-Borsa İş Merkezi No:32 Elazığ  
0 532 711 66 78

**ERZURUM: Prof. Dr. Hanifi SARAÇ**

Atatürk Üniversitesi Kimya Müh. Bölümü Erzurum  
0442 231 45 50

**ERZİNCAN: Mehmet Emin ESEN**

Yavuz Selim Mah. Bulut 3 Yapı Koop. B Blok No:6 Erzurum  
0 446 223 55 15 - 0 533 744 10 17

**GAZİANTEP: Hüseyin NURLU**

İncili Pınar Mah. Kazas İşmerkezi A Blok K:6 No:24 Şehitkamil Gaziantep  
0 342 220 36 04 - 0 533 629 88 11  
Faks: 0 342 231 21 70

**GİRESUN: Mustafa AKSU**

Fevzi Paşa Cad. No: 104/22 Giresun  
0536 859 30 10

**HATAY: Bedri SAKARLI**

0535 471 07 50

**KAHRAMANMARAŞ: Reşit SAĞNAK**

Matesa Tekstil San. Tic. A.Ş. Adana Yolu 6.Km Kahramanmaraş  
0 344 237 68 68 - 0 533 258 46 33

**KAYSERİ: Hüseyin KAYA**

Cumhuriyet Mah. Tennuri Sok. Cumhuriyet İşhanı K:9 No:1/6 Melikgazi  
Kayseri  
0 352 222 03 48

**MANİSA: Mahmut TARTAN**

Deva Eczanesi Cumhuriyet Mah. İmam Sokak No:3/B MANİSA  
0236 231 25 27 - 0536 382 50 11

**MARDİN: Muammer ÖZHAN**

Özhan Kimya San. Tic. A.Ş. Organize San. Bölgesi 120/2 Mardin  
0 482 215 13 38 - 0 532 325 28 98

**MERSİN: Abdurrahim ÖCAL**

0 532 527 18 15

**MUĞLA: Adem ZEYBEKOĞLU**

0 533 388 91 24

**OSMANIYE: Servet AKSU**

Fb Oil Organize San. Bölgesi 109/6 Osmaniye  
0 536 861 15 15

**SİNOP: M.Levent TANRIKUT**

Halk Sağlığı Lab. Sinop  
0 368 261 05 78

**SİVAS: Yrd. Doç. Dr. Sevil ÇETİNKAYA**

Cumhuriyet Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Kimya Mühendisliği  
Bölümü  
0 505 567 19 33

**ŞANLIURFA: Mehmet MELİK**

Cumhuriyet Cd. TEDAŞ Binası Kat:1 No:43 Şanlıurfa  
0 532 332 69 49

**TOKAT: Şafak BAYINDIR**

Topçam Grda Ür. Paz. Şirketi, 2.Organize San. Bölğ. Tokat  
0 356 232 98 42 - 0 546 407 56 02  
Faks: 0 356 232 03 78

**UŞAK: Semra KARTAL**

KARKİM SAN TİC. LTD. ŞTİ. Pancar İş Merkezi No:40/5 UŞAK  
0276 212 12 00 - 0532 432 49 22

**VAN: M. Cevat BOZ**

Hastane Cad. Akademi Tıp Merkezi Karşısı Urartu İş Merkezi 6. Kat VAN  
0 432 216 98 28

**RİZE: Fazilet KALKAVAN**

Gülbahar Hatun Mah. Üçel Apt. Rize  
0 464 214 13 16 - 0 536 461 40 90



Ankara Üniversitesi Mühendislik  
Fakültesi Kurucu Dekanı ve  
Kimya Mühendisliği Bölümü  
Başkanlarından

**Prof. Dr. Rıdvan BERBER**

**(1951-2009)**

SAYGIYLA ANIYORUZ

### **Değerli meslektaşlarımız,**

Binlerce yıl önce, Prometheus ateşi çalıp insanoğluna armağan ettiği için tanrılar tarafından cezalandırılmıştı. Prometheus'un yaptığı hırsızlık değil de insanlığın henüz hazır olmadığı bir güçle tanıştırılmasıydı belki de tanrıları kızdırmış olan. Aradan binlerce yıl geçmiş olmasına rağmen hala yeterince hazır olamadığımızı bakılırsa haklıymışlar diye düşünmeden edemiyor insan. Önce yalnızca ısınmak için ihtiyaç duyduğumuz ateş bugün uygarlığımızın temeli. Enerji olmadan kelimenin gerçek anlamında nefes almamızın bile mümkün olamayacağı durumlarla tanımlanıyor artık yaşamımız.

Hal böyleyken enerjinin, gerek üretim, gerek dağıtım, gerekse tüketim süreçleri konusunda oldukça hassas davranıyor olmamız beklenebilir. Evet, enerji kaynakları için ekonomik, askeri ve siyasi nice savaşların yaşandığına bakılırsa enerji sorununun üzerine titredığımız bile söylenebilir bir bakıma.

Ama ne yazık ki titizlenmenin hepsi bu noktada başlıyor ve bitiyor. Oysa bugün soruna yalnızca endüstrinin ve günlük ihtiyaçlarımızın kısa süreli karşılanması açısından yaklaşmak kesinlikle mümkün değil.

Enerji konusunu belli başlıklar altında irdelemek gerekirse;

- Dünya iklimin korunması,
- Canlıların sağlığı
- Ülke ekonomisinin kısa ve uzun vadeli çıkarları,
- Vatandaşlarımızın ekonomik açıdan en kötü durumda olanlarının bile, temel insan hakkı da olan yaşamlarını sürdürebilmeleri için ihtiyaç duydukları enerjiyi makul şartlar altında edinmeleri,

konularını öncelikli olarak sıralayabiliriz.

Yaşanan gelişmeler, bugün için en kullanışlı enerji kaynakları olsalar da fosil yakıtların dünya ikliminde ısınmaya yol açtığına işaret etmektedir. Küresel ısınmanın yol açabileceği felaketler üzerine her geçen gün yeni senaryolar eklenmektedir.(Kutup buzullarının günbegün daha fazla erimesi ve buna bağlı olarak kıyı şehirlerinin sular altında kalacak olması ilk akla gelenlerden) Hem bu sorunlar hem de fosil yakıtların sınırlı oluşu alternatif enerji kaynaklarına yönelmeyi zorunlu kılmaktadır.

Uzun vadeli iklimsel değişimleri bir kenara bıraksak bile gerekli önlemler alınmadan kontrolsüz fosil yakıt tüketimi insan, hayvan ve bitkiler açısından, zehirli hava, toprak ve su demektir. Tüm canlıların hormon dengesinin bozulması ve buna bağlı olarak toplumdaki kanser vakalarının istatistiklere yansımaya artışı bu üç boyutlu kirliliğin önemli bir katkısı olsa gerektir.

Soruna bir de ülke ekonomisinin çıkarları açısından bakacak olursak durum daha da içler acısıdır. Petrol bilindiği üzere esas olarak dışa bağımlı bir kaynaktır. Buna günümüzde bir de doğalgaz eklenmiştir. Bırakalım endüstriyel ihtiyaçları, yarın bir gün uluslararası ihtilafa bağlı olarak çoluk çocuğumuzun kışın ayazında ölümler yüz yüze gelmesi bile ihtimal dahilindedir. Abarttığımız düşünülecekse de yalnızca ısınmanın değil, ülkemiz elektrik üretiminin de esas olarak doğalgaza bağlı hale getirildiği gözden kaçırılmamalıdır.

Dışarıdan alınan hiçbir şey ucuz değildir, enerji hiç ucuz değildir. Sınai açıdan rekabet edebilmeniz de sosyal adaleti sağlayabilmeniz de yaşamsal ve üretimsel açıdan temel olan enerjiyi, ucuz sağlamanıza bağlıdır. Bu da ancak dışa bağımlı olmayan, çeşitlendirilmiş (alternatif) kendi kaynaklarınızı ön plana alan bir enerji politikasıyla mümkün olabilir.

Son zamanlarda siyasiler tarafından enerji konusuyla neredeyse özdeş hale getirilmiş nükleer enerji konusuna kısaca değinmek gerekirse;

Çevre ve insan sağlığı açısından güvenilir olmaması, hammadde ve teknoloji açısından dışa bağımlı olması, işletme ve güvenlik maliyetleri nedeni ile ekonomik olmaması gibi (dezavantajlarını bir kenara bıraksak bile) yakıcı enerji sorunları olan ülkemizin, ilk gündem maddesi olarak tartışılmasını oldukça lüks ve maksatlı bir yaklaşım olarak görmekteyiz.

Gelişmenin diyalektik sarmalında, her döngüde son, başlangıcın yakınından teğet geçiyorsa, bugünün üzerinde yeniden düşünülmesi gereken enerji kaynaklarının da yaşamın başında yer alan ve ülkemizce zengin, güneş ve rüzgar olduğuna inanıyoruz; ucuz, çevreci ve sürdürülebilir olmaları dolayısıyla.

Güneşli ve esintili günler hepimize!

### **TMMOB**

### **Kimya Mühendisleri Odası Yönetim kurulu**



# YANMA BİLİM VE TEKNOLOJİSİNİN TÜRKİYE ENERJİ DAVASI İÇİN ÖNEMİ

İskender GÖKALP

Fransız Bilimsel Araştırma Merkezi,  
Yanma, Aerotermik, Reaktivite ve Çevre  
Enstitüsü Müdürü  
Orleans45071 cedex2, Fransa  
iskender.gokalp@cnrs-orleans.fr

## Yanma, Enerji ve Türkiye

Petrol, doğal gaz ve kömür gibi yakıtların enerjiye dönüştürülmesi yanma dediğimiz süreç sayesinde olur. Türkiye bugün toplam birincil enerjisinin %90'ını ve elektriğinin %80'ini bu tür yakıtların yanması sayesinde üretmektedir [1]. Petrol, doğal gaz ve taş kömürü gibi enerji kaynaklarında Türkiye'nin dışa bağımlılığının çok yüksek olduğunu biliyoruz. Aynı zamanda bu yakıtları enerjiye çevirecek teknolojik sistemler için de (gaz türbini, buhar türbini, büyük güçlü kömür kazanları, içten yanmalı motorlar gibi) bu bağımlılığın %100 olduğunu, ve bu durumu değiştirmenin kolay bir süreç olmadığını da biliyoruz. Ama biryerlerden başlanması gerektiğine de inanıyoruz. Kaynakların yerini değiştirmek kolay olmasa bile kaynakları edinmek bir şekilde mümkün olabilir. Dolayısıyla, yakıt kaynaklarını verimli ve de çevreye etkisi asgari olacak bir şekilde kullanma hedefi kaynak bağımsızlığından bağımsız olarak düşünülebilir. Bunu başarabilmek için elbette kaynakları enerjiye çevirecek teknolojiyi üretmek gerekir. Şu anda bu hedefin de Türkiye için uzak olduğunu kabul edelim. Yapacak ne kaldı sorusuna ancak tek bir cevap verilebilir: *fosil kaynakların enerjiye çevrilmesi sürecinde gerekli olan bilimsel bilgilerin tümünü edinmek, bu sürecin*

*nasıl olduğunu, hangi fiziksel ve kimyasal alt süreçlerden geçtiğini anlamak, bu konularda bugüne kadar edinilen bilgilere erişmek, sentezini yapmak, mümkün olduğu kadar benzer çalışmalarını başlatmak, var olan bilgi seviyesini aşmaya çalışmak, yeni bilgi üretmek, vb.* Bunları yapmak, mesela gaz türbini teknolojisi edinmeğe göre, kolay değilse bile, en azından mümkün. Neden ? Bu bilgilere ulaşmakta yeni iletişim teknolojileri sayesinde hiç bir sorun yok. Türkiye'de bugün elektronik ortamda her türlü bilimsel dergiye veya konferans bildirisine ulaşılabilir. Dolayısıyla yanma konusunda (başka bilimsel konularda olduğu gibi) bugünkü bilgi düzeyine ulaşmamak için hiç bir özür yok. Bu bilhassa bu görevle yükümlü olması gereken üniversiteler ve araştırmacılar için geçerli. Bu böyle iken Türkiye'de yanma konusunda bilgi birikiminin sifıra yakın olmasını nasıl izah ediyoruz ?

## Türkiye'de yanma konusunda bilgi birikimi ve bilgi üretimi geliştirilmelidir

Önce sunu hatırlatalım. Her bilimsel konuda olduğu gibi, yanma bilim dalında da, ben bu işi biliyorum diyenlerin kendilerini gösterdikleri birkaç ortam vardır. Bunlar bilimsel makalelerin gönderildiği dergiler ve bilimsel tebliğlerin sunulduğu ulus-

lararası konferanslardır. Yanma konusundaki bilimsel dergiler arasında en önemlileri "Combustion and Flame", "Combustion Science and Technology", "Progress in Energy and Combustion Science" dergileridir. Konferanslar arasında en önemlisi her iki sene bir düzenlenen "Uluslararası Yanma Sempozyumu"dur. Türkiye'de çalışan kaç üniversite mensubu veya araştırmacı buralarda kendisini göstermiştir sorusunun cevabı ne yazık ki hüznü vericidir. Demek ki hedef açıkça ortadadır: Türkiye'de yanma konusunda bilgi birikimi ve bilgi üretimi geliştirilmelidir. Bunun yapılmamasının hiç bir özürü yoktur. Belki bir tane vardır, o da tembelliktir. Bugün makina mühendisliği ve uçak & uzay mühendisliği bölümleri veya fakülteleri olan üniversitelerde doğru dürüst yanma dersi verebilecek kişilerin sayısını arttırmak ve de aynı üniversitelerde yanma laboratuvarlarını kurmak zorunludur. Bu süreci başlatacak nüveler vardır ama organize olmaları ve desteklenmeleri gerekmektedir. Ve de bütün bu gelişmelerin belli bir strateji dahilinde, eşgüdümlü olarak yapılması gerekmektedir. Yoksa bugünkü durum sürer gider, yani yanma konusundaki bilgiler internet taramasını aşmaz, yanma konusunda yapılan çalışmalar uluslararası rekabette yer bulamaz, bu konudan biha-

ber kişilerin yaptırdıkları doktora tezleri sadece sözde tez olarak kalır; bir otomobil motorunu alıp atık bitkisel yağla çalıştırmak doktora tezi olarak kabul edilir, ama sadece Türkiye’de.

### **Disiplinlerarası bir alan olarak “Yanma”**

Bu kısır döngüden kısa dönemde çıkılması gerekmektedir. Bunun yapılabilir olduğuna inandığımız için, aşağıda yanma konusuna kısa bir giriş yapacağız. Şunu başından söyleyelim. Yanma sosyal önemi açısından olduğu gibi, bilimsel karmaşıklığının getirdiği zenginlik açısından da gerçekten enteresan bir bilim dalıdır. Fransız filozofu Gaston Bachelard’ın bir mum alevine bakarak felsefe yapmasını ve mum alevinin şiirsel derinliğine kendini kaptırmasını unutmayalım [2]. Felsefi tarafı bir yana, gerçekten mum alevini gözlemleyerek yanma konusunun bütün bileşenlerini sorgulamak mümkün: yakıtın nereden geldiği, hava ile karışımının nasıl olduğu, aşağıda özetleyeceğimiz hangi alev türünün ortaya çıktığı, mum alevinin sarı renginin nedeni, alevin neden dikey bir şekilde yükseldiği, aynı mumu dünyanın etrafında yerçekimsiz bir ortamda dönen uluslararası uzay laboratuvarında yakarsak alevinin nasıl bir şekil alacağı gibi sorular gerçekten her bilimsel araştırmacıyı heyecanlandıracak sorulardır.

Türbülanslı yanma dediğimiz yanma türüne bakarsak, yanmanın disiplinlerarası niteliğini biraz daha iyi anlayabiliriz. Akışkanlar mekaniğinin en önemli dalı olan türbülans kendi başına bile son derece karmaşık bir konu iken, yanmanın kendisi, yani yanıcı karışımdan yanma sonu gazlara varan kimyasal kinetik mekanizmalarının etkileşimi sonucunda

ortaya çıkan karmaşık yapısı, türbülanslı yanmayı bir taraftan türbülansı bilmeyi, diğer taraftan da yanmanın kimyasal kinetiğini bilmeyi gerektiren çok daha karmaşık bir konu haline getirmiştir. Yüz seneden daha önce, 1880’lerde Fransa’da Mallard ve Le Chatelier’in başlattıkları çalışmalar, 1940’larda Gerhard Damköhler’in çalışmalarıyla modern çağa giriyor ve hala devam ediyor. Bugün, bir gaz türbininde oluşan yanma olayını bütünüyle tarif edecek, modelleyecek, sonucunu, mesela yanma hızını öngörecek, bir babayiğit henüz ortada yok. Bu konudaki çalışmalar, bilhassa 1970’lerin ortasından beri dolu dizgin gelişerek devam etmesine rağmen, bir taraftan lazer ışını kullanan ölçme araçları [3], öte yandan yoğun sayısal çözümleme yöntemleri bile [4] konuya tümüyle hakim olunmasını henüz sağlamadı. Yanma konusundaki çalışmaların bugün bütün önemini korumasının nedeni, konunun karmaşıklığı ve yanma hakkında devamlı yeni soruların ortaya çıkmasıdır. Yanma verimliliğinin en iyi göstergesi olan karbonik gaz salımı bile bugün sorgulanıyor ! Açıkçası konuya ciddi bir şekilde girmek için geç kalınmış değil. Ayrıca, şu ana kadar yanmanın sadece enerji üretimi açısından uygulamalarına değindik. Yanma konusunun içten yanmalı motorlar, uçak, misil ve roket motorları için de en çetrefilli konu olduğunu, ve bu konuya hakim olmadan ne içten yanmalı motor teknolojisine ne de, mesela, misil veya fırlatma teknolojisine erişebileceğini düşünmenin sadece kendini aldatmak olacağını hatırlatalım. Bu uzunca girişten sonra yanma konusuna gelelim ve bu bilim dalını kimya mühendislerine bilhassa fiziksel boyutlarıyla

mümkün olduğu kadar basit olarak tanıtmaya çalışalım.

### **Yanma Konusuna Kısa Bir Giriş**

Yanma olayını gaz, sıvı veya katı yakıtların kimyasal dönüşümle enerjiye (ısıya) çevrilmesi olarak tanımlayabiliriz. Kimyasal reaksiyonların oluşması için yakıtların (mesela karbon veya hidrojen atomu ihtiva eden bileşenlerin) oksijen ihtiva eden bileşenlerle (mesela hava) karşılaşması, yakıtın ve oksitleyicinin uygun oranlı bir karışım oluşturması (alt ve üst yanma sınırlarının içinde) ve bir ısı kaynağının bu karışımın sıcaklığını belli bir seviyeye yükseltmesi gerekmektedir. Bu aşamadan itibaren kimyasal reaksiyonların saldırdığı ısı yanmanın sürdürülmesine yeterli olur ve yanma sistemine yakıt verildiği sürece yanma olayı devam edebilir. Yanma sistemleri tiplerine göre, bu sürekliliğin sağlanması için bir dış enerji kaynağına ihtiyaç olabilir. İçten yanmalı benzin motorlarında, bujinin sağladığı enerji bu işlevi görür. Sıcak yanma sonu gazları yeni karışım yanma odasına alınmadan dışarıya atıldığı için, taze karışımı yanma başlangıç sıcaklığına getirecek ısıya ihtiyaç vardır. Dizel tipli içten yanmalı motorlarda bu görevi pistonun sıkıştırması sonunda ulaşılan sıcaklık sağlar. Gaz türbini tipi yanma odalarında sıcak yanma sonu gazları güç sağlamak için türbine gönderilmeden veya uçak motorlarında olduğu gibi itkiyi sağlamak için yüksek hızla atmosfere atılmadan, soğuk, daha doğrusu kompresör sayesinde bir miktar önısıtılmış, taze yakıt ile karıştırılır ve yanma başlangıç sıcaklığına bu şekilde ulaşılır. Dolayısıyla, yanmada herhangi bir nedenden beklenmedik bir sönme olmazsa, alevin ısıyı soğuk taze yakıt karışımının



tutuşması için gerekli sıcaklığı (ve de kimyasal açıdan aktif radikal elementleri, mesela OH) sağlar.

Yanma olayı sonucunda ısı ve çeşitli emisyonlar ortaya çıkar. Mesela, ideal bir yanma halinde (yakıt ve oksidanın stokiometrik dediğimiz oranda karışması halinde), hidrojen ile oksijen reaksiyonu sonunda sadece su buharı elde edilir ( $H_2 + 1/2O_2 \rightarrow H_2O$ ). Aynı şekilde, metan gazı ile oksijen reaksiyonu sonunda sadece su buharı ve karbonik gaz oluşur ( $CH_4 + 2O_2 \rightarrow 2H_2O + CO_2$ ). Yanma her zaman ideal koşullarda oluşmaz elbette, hatta bu nadiren böyledir. Normal koşullarda, yanmanın her türlü uygulamasında (içten yanmalı motorlarda, gaz türbinlerinde, kömür kazanlarında, roket motorlarında, evsel yakıcılarda) karışım ideal (stokiometrik) koşullardan uzaktır. Dolayısıyla, yakıtın ihtiva ettiği bütün karbon atomları tümüyle dönüşmeyebilir. Şayet oksijen (hava) azsa zehirli karbon monoksit (CO) oluşur; veya karbon atomları karmaşık katı bileşenler oluştururlar (is parçacıkları gibi). Kısaca, yanmanın ideal bir şekilde olmaması halinde hem yakıt ziyan edilir hem de istenmeyen emisyonlar ortaya çıkar. Dolayısıyla yanmanın tatmin edici bir şekilde olmasını iki şekilde ölçmek gerekir: yanma verimliliği açısından ve de hava kirliliğine etkisi açısından. Optimum yanma koşullarını hesaplamak ve kullanılan sisteme uygulamak kolay değildir. Mesela doğal gaz (doğal gazın yaklaşık %95'ini metan gazı oluşturur) yakan bir gaz türbini yanma odasında amaç tüm doğal gazı yakıp ısıya çevirmek, en az CO ve NOx salımına ulaşmaktır. Bu sonuca erişilmesi ve bilhassa emisyonları azaltmak için, ARGE çalışmaları hala

sürmektedir. Üstelik doğal gazı ikame olarak düşünülen yeni yakıtlar (biogaz- $CO_2+CH_4$ , hidrojen, sentetik gaz- $CO+H_2$ ), yeni bilinmeyenler getirmektedir.

### Yanma Tipleri

Yanma konusunu çeşitli yanma tiplerine göre sınıflandırarak inceleyebiliriz. Bu sınıflandırma çeşitli kıstaslar kullanılarak yapılabilir. Yakıtın niteliğine göre, tek fazlı yanma (homojen yanma) veya çok fazlı (heterojen) yanmadan bahsedilir. Gaz türbininde doğal gaz ile havanın karıştırılarak yanması tek fazlı (gaz fazında) yanmanın en iyi örneğidir [5]. Dizel tipi içten yanmalı motorlarda, yakıt sıvı olarak püskürtülür; önce buharlaşır, sonra sıcak hava ile karışır ve yanma olayı başlar [6a; 6b]. Sıvı yakıtlı roket motorlarında rastlanan sıvı oksijen ile sıvı hidrojen yanması iki fazlı yanmanın diğer bir örneğidir [7]. Katı yakıtlı roket motorlarında, alüminyum parçacıkları katı metal fazında yanma bölgesine gelirler; önce sıvı sonra da alüminyum buharı haline gelip etraftaki karbonik gaz, su buharı, kloridik asit gibi gaz oksidanlar sayesinde yanarlar. Metal parçacıklarının yanması [8], veya kömür parçacıklarının yanması [9], çok fazlı yanmanın ilginç örnekleridir. Elbette kimyasal reaksiyonlar esas olarak gaz fazında oluşur, yani yakıt ve oksidan moleküler seviyede karşılaşır, ama, gaz yakıtlara göre sıvı veya katı yakıtların yanması daha fazla süreç (dolayısıyla daha çeşitli zaman ölçekleri- sıvılaşma, buharlaşma, karışma, yanma zamanları gibi) ihtiva eder ve kontrol ve optimize edilmesi daha zordur. Öte yandan, katalitik yanmada olduğu gibi bazı kimyasal reaksiyonların heterojen fazda en azından başladığını da unutmamak

gerekir. Yanmanın karmaşık bir konu olduğunu söylemiştik!

Yakıt (reaktif) ile oksidanın nasıl karıştıkları da yanma tiplerini belirler. İçten yanmalı benzin motorlarında olduğu gibi yakıt (benzin) ve hava, yanma odasına karışmış bir şekilde varırlar; ortaya çıkan yanma tipi ön karışımli yanmadır. Mum alevinde ise, mum maddesinin önce sıvılaşması sonra da buharlaşmasıyla ortaya çıkan gaz yakıt hava ile sadece alev sınırlarında karşılaşır ve karışır; bu tip alevlere ön karışimsız alev denir. Bunlar en sıcak alevlerdir zira alevin ortaya çıkması karışımın kimyasal açıdan en ideal (stokiometrik) oranda bulunduğu yerde olur ve kimyasal reaksiyonların en fazla ısı saldığı orana tekabül eder. Isı üretiminin önemli olduğu uygulamalarda, mesela cam fırınlarında, ön karışimsız alevler tercih edilir. Ama bu alevleri kontrol etmek güçtür. Azot oksitlerin salımını düşürmek için yanma sonu gazlarının sıcaklığını azaltmak ve yanma sonrasında müdahale etmek gerekir, mesela su veya buhar ilave ederek. Gaz türbinlerinde de ön karışimsız alevlerin kullanılması yaygındır; fakat azot oksitleri salımının alev sıcaklığı ile arttığı anlaşılınca ve de ıslak (yani buhar veya su katarak) yöntemlerle alev sıcaklığını azaltmanın malzeme açısından sınırları anlaşılınca, kuru yöntemler geliştirilmeye başlandı. Gaz türbinlerindeki bu yeni yönelme ön karışimsız yanmadan (doğal gazın yanma odasına hava kanallarından bağımsız olarak gönderilmesi) ön karışımli yanmaya geçme olarak gelişti. Ön karışımli yanmada yakıt ve oksidan, yani doğal gaz ve hava, yanma odasına verilmeden, alev sıcaklığını ve hızını istenilen sınırlara getirecek oranda karıştırı-

lır. Yanma biliminin getirdiği bilgilerin önemi burada iyi anlaşılır. Ön karışimli yanmada, 1880'lerden beri süregelen araştırmalar, bu türden yanmanın en önemli özelliğinin yanma hızı olduğunu gösterdi. Yanma hızı, mesela Bunsen tipi bir yakıcıda, alevin yakıcının dudaklarına kararlı bir şekilde yapışması ve yakıcıya gönderilen karışımın tamamıyla yanma sonu gazlarına (karbonik gaz ve su buharı) dönüştürülmesini sağlayan karışım debisi veya karışım hızıdır. Şayet karışım yakıcıya laminer bir akımla (yani, evsel gaz ocaklarında veya klasik Bunsen yakıcısında olduğu gibi, düşük bir hızla) geliyorsa, laminer ön karışimli alevden ve laminer alev hızından bahsedilir [10]. Bu kavram sayesinde ön karışimli yanmanın ana mekanizması da anlaşılır. Ön karışimli yanmada, alev taze karışıma doğru ilerler ve taze yanıcı karışımı kademeli olarak ısıtır; taze karışım yanma başlangıç sıcaklığına ulaşınca kimyasal reaksiyonlar hızlanır ve kısa bir zaman ve alan içinde sıcaklık artar ve tüm taze gazlar yanar yani yanma sonrası gazlara dönüşürler. Kütle ve ısı değişimlerini dengeleyen yani yanmanın kararlı olmasını sağlayan tek bir alev hızı vardır (bu kütle ve ısı için süreklilik denklemleri yazılarak gösterilebilir) ve bu hıza laminer alev hızı denir. Bu alev hızı sadece yakıtın ve oksidanın niteliklerine, karışım oranına (yakıt/reaktif ile oksidan arasındaki hacimsel veya kütleli orana, veya karışımın yakıt açısından zenginliğine), ve karışımın sıcaklık ve basıncına bağlıdır. Fakat, son dönemlerde karışım akışında yerel hız dağılımının (hız gradientlerinin) alev hızına etkisi gösterilmiştir [11]. Ayrıca sıcaklık veya yoğunluk farkından oluşan ısı ve kütle değişim hızları arasın-

daki dengesizliğin de alev hızını etkilediği gösterilmiştir. Mesela, laminer Bunsen alevinde, alev hızının alevin tepesindeki değerinin alevin yakıcı dudaklarına yakın bölgelerdeki değerinden çok farklı olduğu gösterilmiştir.

Gaz türbinleri veya içten yanmalı motorlarda olduğu gibi yanıcı karışım büyük bir hızla yanma odasına gönderilirse, aerodinamik türbülans oluşur, yani akışkanın noktasal ve anlık hızları bir noktadan öbürüne, bir andan diğerine düzensiz bir şekilde değişir. Bunun nedeni akışın içinde oluşan aerodinamik kararsızlıklardır ve bu konu kendi başına karmaşık bir konudur. Hız dağılımında oluşan türbülans kendini sıcaklık dağılımında da gösterir; dolayısıyla sıcak yanma sonu gazlarıyla soğuk taze gazlar arasındaki karışım laminer yanmada olduğu gibi düzenli bir şekilde olmaz. Buna türbülanslı yanma denir. Alevin anlık yapısı nazik bir Bunsen yakıcısı alevinde olduğu gibi düz ve pürüzsüz bir görüntü arzetmez, tersine buruşmuş bir kağıt gibi büyüklü küçüklü engebeler gösterir. Alevin bir yüzey (daha doğrusu çok ince kalınlıklı bir hacim) olduğunu düşünürsek, laminer alevde göre türbülanslı alevde birim hacimdeki alev alanı artar, dolayısıyla sıcak ve taze gazlar daha çabuk bir şekilde karşılaşır ve karışırlar; bu da alev hızını artırır. Türbülanslı yanmanın en önemli özelliği ve işlevi budur: alev hızını arttırmak ve belirli bir hacimde daha fazla miktarda yanıcı karışımı daha çabuk bir şekilde yakmak [12a; 12b]. Laminer alev hızına göre türbülanslı alev hızı onlarca kat daha fazla olabilir. Bu sayede bugün içten yanmalı motorlarda olsun, gaz türbinlerinde olsun büyük güçler elde edilebilmektedir.

Yanma rejimlerinin sınıflandırılmasında başka kıstaslar da kullanılır. Mesela süpersonik yanmada, yanıcı karışım yanma odasında sesüstü hızla akar. Bugün sesüstü hızla uçan uçaklar olsa bile, yanma motorda sesaltı akış koşullarında olur. Concorde'un Mach 2.2 ile uçmasına rağmen, motorlarındaki yanma sesaltı hızlı yanmaydı. Süpersonik yanma üzerine çalışmalar bugün bilhassa misil uygulamalarına yöneliktir [13]. Termodinamik açıdan süperkritik yanmada ise, yanma odasının sıcaklığı ve basıncı yakıtın veya oksidanın kritik sıcaklık ve basıncından yüksektir. Mesela Ariane 5 füzesinin ilk katındaki sıvı oksijen ve sıvı hidrojen yakan Vulcain motorunda basınç 100 bar, sıcaklık ise 3000 Kelvin derecenin üzerindedir; bu rakamlar hem oksijenin hem de hidrojenin kritik sıcaklık ve basıncından çok yüksektir. Bu durumda, motora sıvı olarak gönderilen oksijenin yanma başlamadan süperkritik faza geçtiği düşünülmektedir (sıvı ile gaz fazı arasındaki farkın kaybolduğu yoğun gaz fazı). Superkritik yanma konusu bugün hala çözülmüş bir konu değildir [14].

Alev hızının süpersonik değerleri çok aşması halinde detonasyon dediğimiz rejime geçilebilir. Bu rejimde alev bir şok dalgası ile eşleşir ve önemli basınç artması oluşabilir. Patlama (explosion) dediğimiz rejim budur (onun için içten patlamalı motor deyimi çok yanlıştır). Detonasyon dalgaları kullanan motorlar bugün geliştirilmektedir, ama yine misil uygulamaları önde gelmektedir [15]. Hem deneysel hem de sayısal açıdan zor bir konudur.

Yanma dalının inceleme ve bilgi alanına ısı veya güç üretmek için kullanılan enerji sistemlerindeki

kontrollü yanmanın girdiği gibi, istenmeyen patlamalar ve yangınlar da girer. Kömür madenlerinde grizu patlaması biriken metan gazının alevlenmesinden kaynaklanır. Binalarda veya ormanlarda çıkan yangın olayları da yanmanın başlamasının ve yayılmasının önlenmesi çalışmalarını tetiklemiştir [16]. Hidrojenin yakıt olarak kullanılması halinde bu türden tehlikelerin artacağı düşünülerek, hidrojenli karışımların yanma ve patlama özelliklerine yönelik çalışmalar son senelerde hızlandırılmıştır [17].

## Sonuç

Bu kısa yazıda yanma konusunun enerji davası için önemini anlatmaya, yanma biliminin son derece karmaşık olmasına rağmen entellektüel açıdan çekici disiplinlerarası (termodinamik, kimya, akışkanlar mekaniği, ısı transferi, malzeme bilimi, optik, sayısal yöntemler...) bir ARGE alanı olduğunu göstermeye ve yanma bilimi hakkında birkaç temel kavram ve tanımı aktarmaya çalıştık. Umarız, çok uzun sürmeyecek bir süre içinde, Türkiye’de de bu konulara kapsamlı ve kalıcı katkılar üretilmesinin koşulları oluşturulur.

## Referanslar

- [1] GÖKALP, I., ERDOĞAN, M. Türkiye’de sürdürülebilir kömür tekno-ekonomisinin koşulları. **Türkiye 11. Enerji Kongresi**. İzmir, 21-23 Ekim 2009
- [2] GÖKALP, I., Invitation à la lecture de La flamme d’une chandelle de Gaston Bachelard **Combustion**, 1, 81-84 (1999)
- [3] GÖKALP, I. Laser diagnostic instruments. **Instruments of Science. An Historical Encyclopedia** (Eds. R. Bud and D.J. Warner), Garland Publishing Inc. pp. 348 - 350 (1998)
- [4a] LARDJANE, N., FEDJOUN, I., GÖKALP, I.

Accurate initial conditions for the direct numerical simulation of temporal compressible binary shear layers with high density ratio. **Computers & Fluids** 33: 549-576 (2004)

[4b] YILMAZ B., ERDOĞAN S., GOKALP I., Numerical Study on Flame Front Characteristics of Conical Turbulent Lean Premixed Methane/Air Flames. **Energy & Fuels** 23: 1843-1848 (2009)

[5] GÖKALP, I. and LEBAS E., Alternative fuels for industrial gas turbines. **Applied Thermal Engineering** 24: 1655-1663 (2004)

[6a] GÖKALP, I., CHAUVEAU, C., MORIN, C., VIEILLE, B., and BIROUK, M., Improving droplet break-up and vaporisation models by including high pressure and turbulence effects, **Atomization and Sprays**, 10, 475-510 (2000)

[6b] BIROUK, M., GOKALP I., Current status of droplet evaporation in turbulent flows. **Progress in Energy and Combustion Science** 32: 408-423 (2006)

[7] MAYER, W.O.H., SCHIK, A.H.A., VIEILLE, B., CHAUVEAU, C., GÖKALP, I., TALLEY, D.G. and WOODWARD, R.D. Atomization and break-up of cryogenic propellants under high pressure subcritical and supercritical conditions, **Journal of Propulsion and Power**, 14, 835-842 (1998)

[8] MARION, M., CHAUVEAU, C., and GÖKALP, I. Studies on the ignition and burning of levitated aluminum particles. **Combustion Science and Technology**, 115 : 369-390 (1996)

[9] YOZGATLIGIL, A., CHAUVEAU, C., GÖKALP, I., ERDOĞAN, M., OLGUN, Z., ANAC, S., ORAN, Ö., OZENSOY, B., ÖZER GÖKCE O., Initial observations on combustion characteristics of levitated Turkish lignite particles. **10. Uluslararası Yanma Sempozyumu, Sakarya Üniversitesi**, 9-10 Ekim 2008.

[10] HALTER, F., CHAUVEAU, C., DJEBAILI-CHAUMEIX, N. and GÖKALP, I. Characterization of the effects of pressure and hydrogen concentration on laminar burning velocities of methane-hydrogen-air mixtures. **Proceedings of the Combustion Institute** 30, pp: 201-208, (2005)

[11] KURTULUS D.F., COHE, C., CHAUVEAU,

C., GÖKALP, I. Flowfield measurements using PIV in high pressure lean premixed laminar flames. **10. Uluslararası Yanma Sempozyumu, Sakarya Üniversitesi**, 9-10 Ekim 2008

[12a] SHEPHERD I.G., BOURGUIGNON E., MICHOU Y. and GÖKALP I. The burning rate in turbulent Bunsen flames. **Proceedings of the Combustion Institute**, 27: 909-916 (1998)

[12b] HALTER F., CHAUVEAU C., GOKALP I., VEYNANTE D. Analysis of flame surface density measurements in turbulent premixed combustion. **Combustion and Flame** 156: 657-664 (2009)

[13] DAVIDENKO, D., M., GÖKALP, I., DUFOUR, E., GAFFIE, D., Numerical simulations of supersonic combustion of methane-hydrogen fuel in an experimental combustion chamber, in **“Parallel Computational Fluid Dynamics – Advanced Numerical Methods, Software and Applications”**,

B. Chetverushkin et al. (Eds.), Elsevier, pp 529-536, 2004.

[14] MICCI, M.M., LEE, S.J., VIEILLE, B., CHAUVEAU, C., GÖKALP, I. Molecular dynamics calculations of near-critical liquid oxygen droplet surface tension. **Atomization and Sprays** 15 : 413-422 (2005)

[15] DAVIDENKO, D., JOUOT, F., KUDRYAVTSEV, A., DUPRE, G., GÖKALP, I., DANIAU, E., FALEMPIN, F., Continuous detonation wave engine studies for space application, in **“Progress in Propulsion Physics”**, L. T. DeLuca, C. Bonnal, O. Haidn, S. M. Frolov (Eds.), Vol. 1, Torus Press, pp. 353-366 (2009)

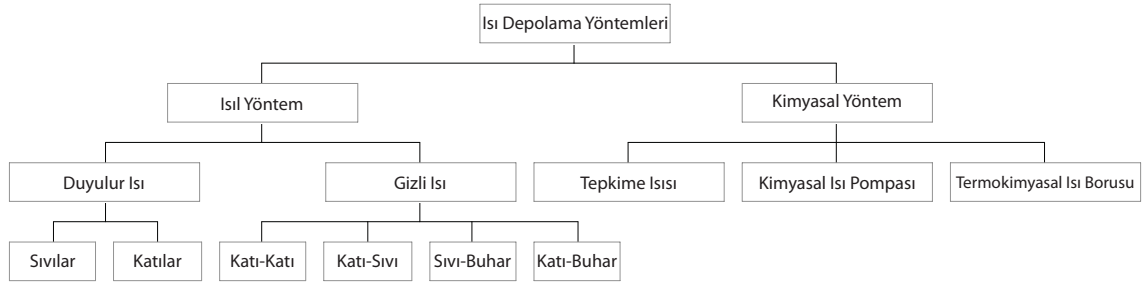
[16] MESLI, B. and GÖKALP, I., Extinction limits of opposed jet turbulent premixed methane-air flames with sprays of water and NaCl-water solution, **Combustion Science and Technology**, 153: 193-211 (2000)

[17] HALTER F., CHAUVEAU, C., GOKALP I. Characterization of the effects of hydrogen addition in premixed methane/air flames. **International Journal of Hydrogen Energy** 32: 2585-2592 (2007)



# ENERJİ DEPOLAMA TEKNOLOJİLERİ

Dr. Muhsin Mazman  
Uzman Araştırmacı  
TÜBİTAK MAM Enerji Enstitüsü Gebze /Kocaeli  
muhsin.mazman@mam.gov.tr



Şekil 1. Isı depolanmasında uygulanan yöntemler

## Giriş

Günümüzde dünya enerji gereksinimi büyük oranda fosil yakıtlarla karşılanmaktadır(% 75-80). Fosil yakıtların yakın bir gelecekte tükenerek olması, kaynakların belli coğrafyalarda toplanmış olması, yarattıkları çevresel sorunlar ve kaynakların denetimi konusunda söz sahibi olmak adına yaşanan çekişmeler toplumlar üzerinde siyasal ve ekonomik baskılar yaratmaktadır. Bu durum fosil yakıt teknolojilerinin kullanıldığı alanlarda iyileştirme veya alternatif üretme çalışmaları yapmayı bir zorunluluk haline getirmektedir. Kaynakların ve olası alternatiflerinin daha verimli kullanılması için enerjinin depolanması kabiliyeti önemli açılımlar sunabilmektedir.

Enerji, ısı enerjisi ve kimyasal enerji(daha sonra elektrik enerjisine dönüştürülmek üzere) olarak depolanabilmektedir. Isı enerjisi depolama; tesis atık ısılarının, günlük veya mevsimsel ısı değişimlerinin ihtiyaç halinde kullanılmak üzere depolanmasını içermek-

tedir. Elektrik enerjisi ise kimyasal enerji olarak pil sistemlerinde depolanabilmektedir. Enerjinin verimli kullanımı açısından; hem ısı hem elektrik enerjisi depolama sistemleri kritik teknolojiler olarak hayatımıza girmektedir.

## Termal (Isıl) Enerji Depolama Yöntemleri (TED)

Isıl enerji bir maddeyi oluşturan atom veya moleküllerin kinetik ve potansiyel enerjilerinin toplamıdır. Atomik veya moleküler titreşim sonucunda oluşur ve bu enerjinin aktarımı sıcaklık farkından kaynaklı ısı akışıyla gerçekleşir.

Isı enerjisini depolamak için temelde üç yöntem bulunmaktadır. Bunlar; duyulur, gizli ve termokimyasal ısı depolamalarıdır. Isıl enerjinin 0 – 90 °C gibi düşük sıcaklıkta depolanması için genel olarak kullanılan yöntemler Şekil 1.de şematik olarak verilmiştir.

TED sistemlerinin temelinde depolama sistemine enerji sağlanması, bu enerjinin depolanması ve depolanan

enerjinin ihtiyaç duyulan zamanlarda kullanılması prensibi yatmaktadır. Bu kısaca; yükleme, depolama, geri kazanma olarak özetlenebilecek bir süreçtir.

TED sistemleri, enerji verimliliğini arttırarak ve şebekeye destek olur ve enerji üretim kapasitesini arttırır, kojenerasyon santrallerinin daha etkin çalışmasını sağlar, elektriğin daha ucuz olduğu zamanlarda satın alınmasını sağlar, mevcut birimlere eklemlenebilir, çalışan sistemlerden atılan ısısının kullanılmasına olanak sağlar, yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanılmasını sağlar.

## Duyulur Isı

Isı depolama materyalinin sıcaklığındaki değişimi kullanarak yapılan depolamadır. Duyulur ısı depolanmasında genellikle; toprak, kaya, su, etilen glikol, su-etilen glikol karışımları ve bazı alkoller kullanılmaktadır.

Kullanılan ısı depolama materyaline bağlı olarak, sıvı, katı ve sıvı-katı kombine sistemler

tasarlamak mümkündür. Duyulur ısı uygulamalarında ısı daha çok uzun süreli (Mevsimsel) olarak depolanır. Uzun süreli depolamalar Akiferde Termal Enerji Depolama (ATED), Kanallarda Termal Enerji Depolama (KTED) ve yer altı mağaraları çukur ve tanklarda termal enerji depolama (ÇTED) şeklindedir (Dikici, 2004). Şekil 2. yeraltı termal enerji depolama tekniklerini toplu olarak göstermektedir. Çok sayıda depolama ve geri kazanma çevriminin gerçekleştirilebilmesi ve hem sıcak hem soğuk depolama yapılabilmesi bu sistemin avantajı (Paksoy ve ark., 2002), gereksinim duyulan depo hacminin büyük olması ise dezavantajıdır.

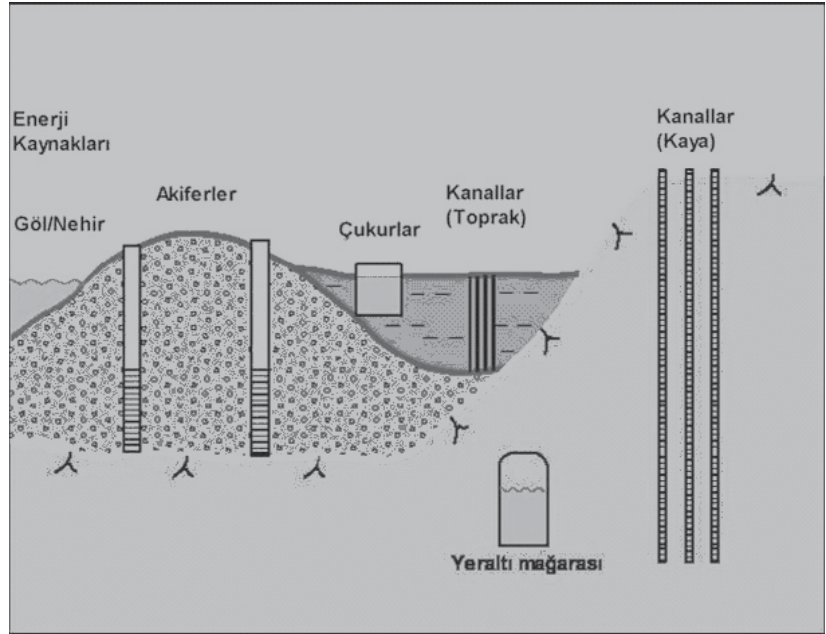
### Gizli Isı

Maddenin faz değişimi sırasında aldığı ya da saldırdığı ısıdır. Depolama katı-sıvı, katı-katı, sıvı-buhar ve buhar-katı dönüşümleri kullanılarak gerçekleştirilebilir (Mazman ve ark., 2004). Ancak uygulanabilirliğinin rahatlığı açısından en çok tercih edilen sıvı-katı dönüşümüdür. Ayrıca farklı kristal örgülere sahip katıların bir kristal örgü durumundan diğerine geçişte aldıkları ve saldırdıkları ısılar katı-katı dönüşümüyle depolamada kullanılabilirler.

Faz değiştiren maddeler (FDM) sabit bir sıcaklık aralığında depolama olanağı sağlar ve erime sıcaklığına bağlı olarak hem ısıtma hem soğutma amaçlı kullanılabilirler.

### Reaksiyon Isısı

Kimyasal reaksiyon esnasında alınan veya verilen ısıdır. Ekzotermik olarak tepkimeye



Şekil 2. Duyulur ısı depolama için Yeraltı Termal Enerji Depolama Teknikleri (Andersson, 2000).

girebilen kimyasal bileşiklerde tepkimeler süresince oluşan ve ayrışan kimyasal bağlarda enerjinin depolanması esasına dayanır. Yöntem birçok karmaşık süreci içerse de temel endotermik olarak ısı alan tepkimenin ekzotermik reaksiyonla bu ısıyı geri vermesi esasına dayanır. Reaksiyon ısısının enerji depolama için kullanılması yöntemine termokimyasal enerji depolama denmektedir.

### Elektrokimyasal Enerji Depolama Sistemleri:

Elektrik enerjisini kimyasal enerji olarak depolayarak ihtiyaç anında tekrar elektrik enerjisine çeviren sistemlere pil (cell), pillerin seri veya paralel bağlanarak oluşturdukları yapıya akümülatör (batarya) denmektedir. Piller; birincil (Primer) tip ( Çinko-karbon, çinko-klorür, alkali-mangan, çinko-hava, gümüş-çinko, lityum temelli piller v.b. ) ve ikincil (sekonder) tip piller (Nikel-kadmiyum, nikel metal

hidrür, lityum iyon, lityum iyon polimer v.b.) olarak ikiye ayrılırlar. Birincil piller şarj edilemez olup kullanımları bitince atılırken ikincil piller elektrik kaynağı ile tekrar şarj edilebilme özelliğine sahiptirler. Kimyasal reaksiyonlardan alınacak olan elektrik enerjisi miktarı, 100 mWh düğme pilinden 100 MWh'lik kesintisiz güç kaynakları bataryalarına kadar oldukça geniş bir aralık göstermektedir. Bu çeşitlilik; çok özel elektriksel karakteristikleri sağlayan, farklı batarya teknolojilerini ve hücre tasarımlarını kapsamaktadır.

Sabit uygulamalar yanında özellikle taşınabilir elektronik sistemlerin gelişimine paralel olarak depolanmış enerjiye duyulan ihtiyaç her geçen gün artarak devam etmektedir. Taşınabilir sistemlerin (haberleşme araçları, uzay ve uydu sistemleri, hibrit ve elektrikli araçlar, güneş ve rüzgardan üretilen elektriğin depolanması vb.) ihtiyaç duyduğu elektrik

enerjisinin depolanması için kullanılan mevcut en yaygın teknoloji kimyasal pillerdir.

Ülkemiz batarya sektörü sadece kurşun asit akülerin üretilmesi alanında faaliyet göstermektedir. Kurşun asit akümülatörler dünya batarya pazarında %50'nin üzerinde pay sahibidirler. Ancak taşınabilir ve hareketli sistemlere olan ihtiyacın her geçen gün artması kurşun asit akümülatörlerin

artabileceği düşünülmektedir ([http://www.limn2o4.com/Knowledge/Battery\\_statistics.htm](http://www.limn2o4.com/Knowledge/Battery_statistics.htm)).

Otomotiv endüstrisinde çoğunlukla Pb-asit, Nikel metal hidrür (NiMH) ve Lityum iyon/polimer (Li-iyon/polimer) olmak üzere kimyasal yapıları farklı üç tip batarya kullanılmaktadır. Düşük maliyetinden dolayı Pb-asit bataryalar pazarda hâkim konumdadırlar.

Bu gün için üretim hattındaki HEA'ların tamamına yakını NiMH batarya kullanılmaktadır (Mazman ve ark., 2009).

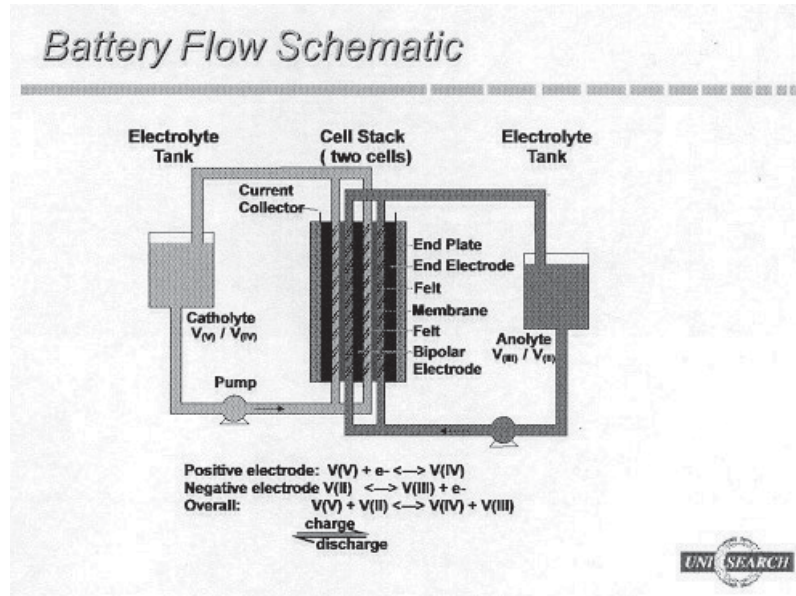
### Yenilenebilir Kaynaklar ve Elektrik Enerjisi Depolama

Türkiye yenilenebilir enerji kaynakları açısından zengin kaynaklara sahiptir. Bu kaynakların değerlendirilmesi için Enerji Bakanlığı bağlı müdürlükler aracılığıyla önemli çalışmalar yürütmektedir. Rüzgar ve Güneş potansiyellerimizin belirlenmesine yönelik haritalama çalışmaları ülkemizdeki rüzgar enerjisi potansiyelinin 48000 MW olduğunu hesaplamış olup ve 2020 yılına kadar bu potansiyelin 20000 MW'lık kısmını kullanılabilir hale getirmek hedeflenmektedir. Enerji Bakanlığı tarafından oluşturulan güneş atlasında 1650 kWh/m<sup>2</sup>-yıl üzerinde güneş radyasyonu alan bölgeler güneş termik santrali kurulabilir alanlar olarak belirlenmiştir. Çalışmada coğrafi koşullarda gözetilerek yapılan değerlendirme sonucu 380 milyar kWh/yıl'lık bir potansiyel hesaplanmış olup bu değer 56000 MW kurulu güçteki doğal gaz santralinden üretilen elektrik enerjisine eşit olarak değerlendirilmiştir.

Her iki alanda ülkemiz açısından büyük imkanlar bulunmaktadır. Bu imkanların yanında teknolojik kısıtlarımız mevcuttur. Enerjiyi üretecek, depolayacak, dağıtacak ve/veya şebekeye besleyecek sistemlerin teknolojisinin kazanılması gerekmektedir.

### Güneş Enerjisi Depolama Sistemleri:

Güneşten elde edilen enerji



Şekil. 3 Redoks batarya (<http://www.vrb.unsw.edu.au/>)

enerji ve güç yoğunluklarının düşük olması nedeniyle pazardaki payının artmasına yönelik açılımları tıkamaktadır

Geleceğe yönelik tahminler şarj edilebilir batarya pazarında lityum temelli bataryaların pazarda hâkim konuma geçeceğini öngörmektedir. Kurşun asit (Pb-asit) bataryaların kullanım alanlarında yaygınlaşma ya da yeni kullanım alanları çok ön görülmezken yinede mevcut kullanım alanlarında talep artışına bağlı olarak Pazar payının korunacağı ve kısmen

Ancak bu bataryalar araçlarda; başlatma, aydınlatma ve ateşleme gereksinimini karşılayabilmekteyken düşük enerji yoğunluğundan dolayı elektrikli ve Hibrit elektrikli araçlarda kullanımı mümkün görünmemektedir. Bu durum araştırmaları güç ve enerji yoğunluğu yüksek olan NiMH ve Lityum iyon temelli hücrelere kaydırmıştır.

Hibrit araçların yaygınlaşmasıyla ilgi tahminlerde 2015 yılında batarya pazarının 4.3 milyar \$ olacağı düşünülmektedir.



gerilim açısından dalgalı süreç açısından kesiklidir. Güneşin görüldüğü zamanlarla sınırlıdır. Mevsimsel ve günlük hava değişimlerinden etkilenir. Kurulacak sistemden sürekli fayda sağlamak için (gece saatleri ve hava durumuna bağlı şartlar) üretilen enerjinin kullanım fazlası olan kısmını depolamak gerekmektedir. Güneş pilinden elde edilen enerji depolamak için NiCd tip bataryalar zaman zaman kullanılsa da bu sistemlerde büyük oranda jel tipi kurşun asit aküler tercih edilmektedir. Bu tercihte fiyat-performans istekleri önemli olmaktadır. Jel tipi aküler VRLA (valve regulated lead-acid) tipi bakım gerektirmeyen kurşun asit akülerdir. Güneş enerjisinden elektrik elde eden sistemlerde akü gurupları ihtiyaç duyulan akım ve gerilim değerlerine göre seri ve paralel bağlantılar kullanılarak çoklanır. Türkiye de kurşun asit akü üretimi yapan irili ufaklı birçok firma olmasına karşın VRLA tipi ve jel tipi akü üretimi büyük çoğunluğun ürün yelpazesinde yer almamaktadır.

### Rüzgar Enerjisi Depolama Sistemleri:

Rüzgar enerjisi sistemleri enerji kaynağı olarak güneş yerine rüzgar türbinlerini kullanır. Güneşte olduğu gibi süreklilik ve üretim dalgalanması sorunu vardır. Rüzgar enerjisinin depolanmasında güneş için kullanılan jel tipi aküler yoğun olarak kullanılmakla birlikte rüzgar tarlası kurulan bölgelerde akü blokları yerine alternatif olarak redoks bataryalar kullanılmaktadır. Redoks bataryalar (flow battery olarak ta adlandırılmaktadır) elektro-

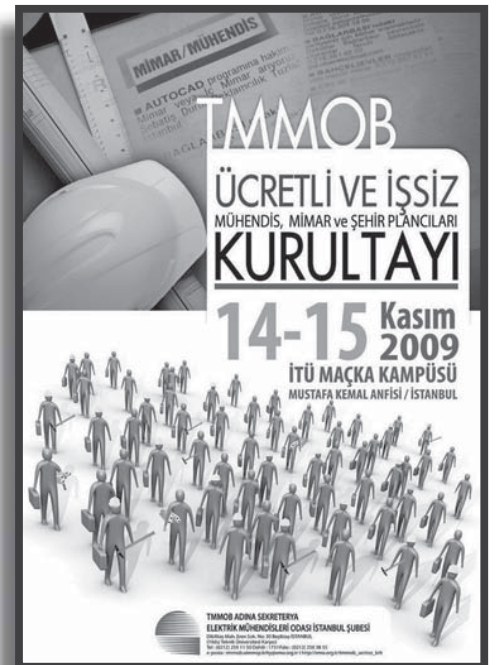
kimyasal bir enerji depolama sistemidir. Elektrolitler aktif malzemeleri içerir ve bir birinden ayrı tanklarda depolanır. Tanklar ayrı olduğundan çalışmadığı zaman negatif ve pozitif aktif maddeleri arasında temas yoktur. Dolayısıyla kendiliğinden deşarjı oldukça küçüktür. Çalışır durumdayken; tanklar içinde yer alan aktif madde içeren elektrolit bir pompa yardımıyla tankların dışındaki dizgelerde doluşturılır. Dizgeler yakıt pillerinde de kullanılan membranlarla ayrılmıştır. Reksiyon bu membran yardımıyla dizgelerde gerçekleşir. Elde edilen elektrik dış devreden kazanılır.

İlk yapılan şekli Zn/Cl batarya olup Zn/Br, vanadyum (1.41 V at 25 °C) ve sodyum sülfat/sodyum polisülfat kullanan çeşitleri bulunmaktadır. Bataryanın kapasitesi kullanılan elektrolitin miktarı artırılarak arttırılabildiğinden rüzgar tarlalarında yüksek miktarda enerjinin depolanması için kullanılabilir. Büyük sistemler de bir tesis gibi çalışmaktadır. 1 kW'tan başlayarak MWlar mertebesine kadar elektriğinin depolanmasında ve gece ucuz elektriği depolama olanağını kullanmak için kurulmaktadır. Türkiye de bu uygulamalarla ilgili çalışma bulunmamaktadır.

Kaynakların tükendiği, maliyetlerin giderek arttığı günümüzde mevcut kaynakların ömrünü uzatmak ve enerjiyi daha verimli kullanmak için hem ısı hem elektrik enerjisi depolama tekniklerini geliştirmek ve artan oranda kullanmak zorunluluk olarak görünmektedir.

### Kaynaklar

1. Andersson, O., Hellström, G., ve Nordell, B., 2000, Recent UTES Development in Sweden, TERRASTOCK 2000, Stuttgart, Germany, August 28 – September 1, 2000, s. 75-80.
2. Dikici D., 2004, Doğal soğuk kaynaklardan yararlanılan yer altı kanallarında termal enerji depolanması (KTED), Doktora tezi, Ç.Ü. Fen Bil. Enst., Adana
3. Mazman M., Cabeza L. F., Mehling H., Evliya H. ve Paksoy, H.Ö., 2004, Güneş Enerjisiyle Su Isıtma Sistemlerinde Faz Değiştiren Madde Kullanımı, UTES, V. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu, İstanbul, 26-28 Mayıs, 107-117. İstanbul, Turkey
4. Mazman M., Uzun D., Kaypmaz C., Köylü Tokgöz S., Biçer E., Yıldız A., Enerji Verimliliği ve Batarya Teknolojileri, TMMOB Makine Mühendisleri Odası, II. ENERJİ VERİMLİLİĞİ KONGRESİ / 09-11 Nisan 2009, TÜBİTAK UME Gebze-Kocaeli
5. Paksoy H.Ö., Mazman M., Turgut B., Konuklu (Özönür) Y., 2002, Cooling with Thermal Energy Storage in Different Climates, World Renewable Energy Congress VII., , 29 June – 5 July, 963., Cologne, Germany



# ENERJİ ÜRETİM FAALİYETLERİNİN ÇEVRESEL BOYUTLARI

Prof. Dr. M. Oktay ALNIAK  
Bahçeşehir Üniversitesi, MYO

Öğr. Gör. İlkyay ÖZTÜRK  
Bahçeşehir Üniversitesi, MYO

## Özet

İnsanlar çeşitli enerji kaynaklarını gittikçe artan konfor arzusu ve isteklerin tatmini yolunda kullanmaktadırlar. Günümüzde ülkelerin gelişmişlik seviyesindeki diğer bir ölçü de enerjinin üretimde de ne kadar yoğun olarak kullanıldığı ile ilgilidir. Enerji tüketiminin artmaya devam edeceği göz önüne alınırsa yakın gelecekte enerji ile ilgili çok sayıda çevresel konunun gündeme gelmesi kaçınılmaz olacaktır. Bu yüzden artık enerji-ekonomi ilişkisinin yerini **Enerji-Ekonomi-Çevre** üçlüsü alacaktır. İnsanlar enerji stratejilerini aynı zamanda adeta silah olarak kullanmaktadırlar.

Sürdürülebilir enerji kavramı, tüm birincil enerji kaynaklarından yapılan enerji üretiminin yüksek verimle ve temiz teknolojilerle gerçekleştirilmesini, fosil yakıtların çevre dostu yeni teknolojilerle değerlendirilmesini, fosil kaynakların yerine yenilenebilir enerji kaynaklarının yerleştirilmesini zorunlu kılmaktadır.

Yanma reaksiyonu ile ortaya çıkan fosil yakıt emisyonları, birincil ve ikincil kirleticiler diye ikiye ayrılmaktadır. Birincil kirleticiler CO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, PbO<sub>x</sub>, TSP hidrokarbonlar, ikincil kirleticiler ise yanma dışı reaksiyonlar ve güneşin ultra viyole (UV) ışınlarıdır. Bu grupta aerosollar, aldehytler, olefinler, PAH, nitrosamin, oksidantlar vb kirleticiler bulunmaktadır. Birincil ve ikincil

kirleticilerin bazıları sera etkisi oluşturmakta ve iklim değişikliğine neden olmakta, bazıları ise zehirli gazlardan dolayı Biosferi olumsuz etkilemektedir. PAH bileşikleri ve halojenli yakıtlardan çıkan PCDD/PCDF (dioksin ve furan) türü yanma ürünleri ise kanserojen maddelerdir.

Enerji üretiminin neden olduğu çevre etkileri; asit kirleticiler, sera etkisi (küresel ısınma), insan sağlığı ve emniyet sorunu, partiküller, ağır metaller, tehlike afet olasılığı, atık sorunu, çirkin görüntü, gürültü ve ışık kirliliği, radyasyon kirliliği, arazi gereksinimi olmak üzere gruplandırılabilir.

Yenilenebilir enerji sürekli ve doğa ile barışık, iyi bir teknolojiye sahip bir enerjidir. Bazı ülkelerde boldur. Gelecekte fosil yakıtların sağladığı enerjinin yerini alabilecek iyi bir çözüm kaynağıdır. Yenilenebilir enerji-ler arasında gelecekte en önemli enerji kaynaklarından biri de hidrojen enerjisidir. Bu nedenle, bir çevrimde atık biçiminde ortaya çıkan enerjinin bir başka çevrimde girdi olarak kullanılmasının sağlayacağı ekonomik ve çevresel faydalar araştırılmalıdır. Bu çalışmada; ekonominin tüm sektörlerinde enerjinin faydalı ve verimli kullanımının artırılması, daha temiz bir çevre için temiz ve sürdürülebilir enerji olarak ve teknolojilerinin geliştirilmesi incelenmiştir. Enerji kaynakları, ekonomi ve çevre sorunları konularında editöryal bir ufuk turu

önerilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Enerji verimliliği, enerji kirliliği, çevre koruma kanunları

Dünya nüfusunun artması ve kişi başına üretilen ve tüketilen maddelerin fazlaşması ile kirlilik kavramı gündeme gelmiş ve çevre kirliliği oluşmaya başlamıştır. İnsanların ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla giriştikleri teknolojik faaliyetlerin sonucu ortaya çıkan artıkların dünyayı kirlileme hızı doğanın kendisini doğal olarak temizleme hızının çok üzerine çıkmıştır. Kirleticilerin cins ve miktarlarının artan bir hızla ve çeşitli şekillerde çevreye serpiştirilmesi sanayi devrimi sonrasında çevre kirliliğinin artmasına neden olmuştur. İnsanoğlunun doyumsuz üretim ve tüketim yapma hırsı nefes alınamaz bir dünyayı meydana getirirken gelişmiş ülkelerin bu bağlamda verdikleri zarar önlenemez boyutlara erişmiştir.

## 1. Enerji Kaynakları

Enerji kaynakları yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji kaynakları olmak üzere iki başlık altında toplanabilir. Petrol, kömür ve doğalgaz gibi meydana gelişleri itibarıyla yenilenmeleri çok uzun bir süre alan temel enerji kaynakları yenilenemeyen kaynaklar olarak adlandırılır. Bugün bulunabilen miktarını koruyarak yarın da miktarında herhangi bir azalma olmadan elde edilebilen enerji kaynakları ise yenilenebilir enerji kaynakları olarak adlandırılır.

rılır.Yenilenebilen enerji kaynakları alternatif enerji kaynakları olarak da bilinir. Bu tür enerjilerin karbondioksit emisyonları, fosil yakıtlara kıyasla daha düşük olduğu için çevreye zararları da daha azdır.

## 1.1.Yenilenemeyen Enerji Kaynakları

### 1.1.1.Kömür

Kömür mineral ve organik kökenli bir kayadır. En basit şekliyle kömürün ve katı yakıtların yanmasını sağlamak için oksitleyici ortamın(havanın) yakıtla temas etmesi gerekir. Oksitlenen yakıtın son ürünleri H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>'tür. Hemen hemen bütün termik santrallerde buhar üretimi için kömür kullanılır.

Kömürün başlıca kullanım alanları; elektrik üretimi, çelik üretimi, çimento üretimi, akaryakıt üretimi, evsel ve endüstriyel alanda ısınmadır.

### 1.1.2. Doğalgaz

Doğalgaz yer kabuğunun içindeki fosil kaynaklı bir çeşit gaz karışımıdır. Doğal gazın büyük bölümü (%70-90'ı), Metan gazı (CH<sub>4</sub>) adı verilen hidrokarbon bileşiğinden oluşur. Diğer bileşenleri; etan (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>), propan(C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>), bütan (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>) gazlarıdır. İçeriğinde eser miktarda karbondioksit (CO<sub>2</sub>), azot (N<sub>2</sub>), helyum(He) ve hidrojensülfür (H<sub>2</sub>S) de bulunur.<sup>1</sup>

Doğalgaz, konutlarda ısıtma ve soğutma, sıcak su elde etme amaçlı kullanılırken sanayi de aynı zamanda üretim amaçlı olarak da kullanılır.

### 1.1.3. Petrol

Benzin, gaz yağı, mazot, fuel-oil(yağ yakıt), makine yağı, bitüm ve propan mumu en bilinen petrol ürünleridir. Petrol sıvı halde ve sıvılaştırılmış petrol gazı(LPG) halinde kullanılabilir. Petrol en

çok otomotiv sektöründe kullanılır.

### 1.1.4. Nükleer Enerji

Nükleer reaktörlerde ağır radyoaktif (Uranyum gibi) atomların bir nötronun çarpması ile daha küçük atomlara bölünmesi (filyon - parçalanma) sonucu çok büyük miktarlarda enerji açığa çıkar. Bu enerjiye nükleer enerji denir. Filyon reaksiyonu ile elde edilen enerji elektrige çevrilir.

## 1.2.Yenilenebilir Enerji Kaynakları

### 1.2.1. Hidrolik Enerji

Hidroelektrik veya hidrolik enerji akan ya da yüksekten düşen suyun enerjisini elektrik enerjisine çeviren güçtür. Su, türbinlere doğru akar, elektrik üretimi için pervane gibi kolları olan türbinlerin dönmesini sağlar. Türbinler jeneratörlere bağlıdır ve mekanik enerjiyi elektrik enerjisine dönüştürürler.

### 1.2.2. Jeotermal Enerji

Jeotermal enerji yer kabuğunun çeşitli derinliklerinde birikmiş ısının oluşturduğu, kimyasallar içeren sıcak su, buhar ve gazlardan elde edilir. Elektrik enerjisi üretiminde de, üreteçlere bağlı buhar türbinlerinin çalıştırılmasıyla jeotermal enerji kullanılabilir. Jeotermal enerji başlıca elektrik enerjisi üretiminde, ısıtma/soğutma uygulamalarında, endüstriyel amaçlı olarak süreç ısısı temininde, karbondioksit, gübre, lityum, ağır su, hidrojen gibi kimyasal maddelerin ve minerallerin üretiminde, kaplıca amaçlı olarak termal turizmde, düşük sıcaklıklarda (30 °PC'ye kadar) kültür balıkçılığında ve mineraller içeren içme suyu üretiminde kullanılır.

### 1.2.3. Rüzgâr Enerjisi

Rüzgâr enerjisi, rüzgârı oluş-

turan hava akımının sahip olduğu hareket (kinetik) enerjisinin mekanik veya elektrik enerjisine dönüştürülmesiyle elde edilen enerji türüdür. Elektrik üretiminde kullanılır.

### 1.2.4. Güneş Enerjisi

Güneş çekirdeğindeki hidrojen gazının helyuma dönüşmesi füzyon tepkimeleri olarak adlandırılır. Bu dönüşüm sırasında kütle kaybı karşılığı ısı ve ışık olarak enerji ortaya çıkar. Güneş enerjisi, güneş çekirdeğinde meydana gelen bu füzyon süreci ile açığa çıkan ışınım enerjisini güneşin yayması ve dünyamıza ulaştırmasıyla elde edilir.

Güneş enerjisi hali hazırda evlerin elektrik ihtiyacının karşılanmasında, trafik işaret lambalarında, cep telefonlarının şarj edilmesinde, bahçe ve sokak aydınlatmalarında, sıcak su üretilmesinde, hesap makinesi ve saat gibi elektronik eşyaların çalıştırılmasında, yapay uydularda, güneş kulelerinde, yemek pişirilmesinde, soğutma sistemlerinde kullanılmaktadır. Bununla birlikte teknolojik gelişmelere bağlı olarak yakın gelecekte güneş arabaları ve uçak gibi ulaşım araçlarında da kullanılacaktır.

### 1.2.5. Biyokütle Enerjisi

Biyokütle enerjisi, bitkisel ve hayvansal tüm doğal maddeler, orman ve tarım atıkları, kentsel ve endüstriyel atıklar vb. organik maddelerin oksijensiz ortamda parçalanması sonucu yanıcı gazın elde edilmesi ve etkin bir şekilde kullanılmasıyla elde edilen enerji türüdür.<sup>2</sup>

### 1.2.6. Hidrojen Enerjisi

"Hidrojen doğada serbest halde bulunmaz, bileşikler halinde bulunur. En çok bilinen bileşiği ise sudur. Hidrojenin yakıt olarak kullanıldığı enerji sistemlerinde,





atmosfere atılan ürün sadece su ve/ veya su buharı olmaktadır. Hidrojen petrol yakıtlarına göre ortalama 1.33 kat daha verimli bir yakıttır, bilinen en hafif gazdır ve yanıcı özelliğe sahiptir.<sup>3</sup> Sudan (elektroliz) ve Güneş enerjisi ve onun türevleri olan rüzgar, dalga ve biyokütle ile de elde edilebilir.

### 1.2.7. Deniz Kökenli Yenilenebilir Enerji

Bu tür enerjiler, deniz dalgalarından, deniz sıcaklık gradyentlerinden, deniz akıntılarında ve gel-git olaylarında suyun doğal gücünden yararlanılarak elde edilen enerji türüdür.

## 2. Enerji Çevre İlişkisi

Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi'nde (Johannesburg Uygulama Planı) sürdürülebilirliğin 3 temel bazı ekonomi, sosyal ve çevre olarak tespit edilmiştir. Bu temellerden en önemlisi çevredir. Yani ekonomik ve sosyal yapı ne kadar iyi bir gidişat sergilerse sergilesin, çevrenin gidişatı pozitif olmadıkça ne ekonomi ne de sosyal yapı da olumlu bir trend yakalanamaz. Bu nedenle çevrenin korunması önemlidir. Oluşan küresel ısınma ise en çok çevreyi tehdit etmekte ve sera gazı salınımları azalmadıkça ya da en azından sabit bir oranda tutulmadıkça çevrede var olan bozulma tehdidi sürecektir.

Sera gazlarının %80'ini enerji üretimi ve tüketimi oluşturmaktadır. Bu da enerji ve çevre ilişkisini açık bir şekilde ortaya koymaktadır. Fakat enerji üretimi ve tüketimi için kullanılan fosil yakıtların (gaz, petrol, kömür vb.) tükenmesi ve işletme giderlerinin artmasıyla daha pahalı hale gelmesine rağmen enerji üretimi ve tüketiminin günümüz dünyasının yaşam standartlarında vazgeçilmez bir unsur olduğu da

yadsınamaz. Bu nedenle enerjinin sürdürülebilir yani gelecek nesillere yetecek şekilde üretimi ve tüketiminin sağlanması gerekir. Bunun için enerjiyi bir yandan verimli kullanmak gerek diğer yandan yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarının bulunması gerekmektedir.<sup>4</sup>

### 3. Enerji Üretiminde Kullanılan Kaynak ve Santrallerin Çevresel Etkileri

#### 3.1. Nükleer Enerji Santralleri

Nükleer santrallerden oluşabilecek radyoaktif etkiler iki farklı yolla çevreye ve insanlara dahil tüm canlılara ulaşmaktadır. Birinci yol; Bacalardan çıkan emisyonların atmosferde taşınımı ile yer yüzeyine ve yeryüzündeki canlılara ulaşması, İkinci Yol ; santralden çıkan sıvı ve katı atıkların nehirler, göller veya denizlere ulaşması ile bu ortamlarda yaşayan canlıların ve yer altı sularının bu atıklardan etkilenmesidir. Yeryüzeyinde yaşayan insanların ve hayvanların doğal yaşamın sirkülasyonu nedeniyle her iki yol ile nükleer santralden oluşabilecek radyoaktiviteden etkilenmesi mümkün olabilmektedir.

Varolan nükleer enerji kaynakları özellikle nükleer santral kazaları ve radyoaktif atıkların zararsız hale getirilmesi sorunları nedeniyle tartışılmaktadır. Özellikle nükleer fizyon atıklarının ele geçirilme çabaları önemli bir potansiyel tehlike olarak görülmektedir.<sup>5</sup>

#### 3.2. Termik Santraller

Türkiye'nin sahip olduğu en bol fosil kaynaklı yakıtı linyittir. Ancak linyit düşük-kaliteli ve yüksek derecede kirlenmeye yol açan yakıt kaynağıdır. Linyit kömürünün kullanımı çok yüksek miktarda Kükürt Dioksit (SO<sub>2</sub>),

Azot Oksitler (NO<sub>x</sub>), Karbondioksit (CO), Ozon (O<sub>3</sub>), Hidrokarbonlar, Partiküler Madde (PM) ve kül oluşturmaktadır. Bu atıklar çevre sağlığını değişik biçimlerde olumsuz olarak etkilemektedirler. Bu tip santrallerin özellikle hava kirliliğini arttırıcı yöndeki etkileri flora-fauna hayatının bozunmasına, hatta asit yağmurlarının oluşmasına neden olmaktadır. Doğalgazla çalışan termik santraller nispeten daha az kirlilik yaratır.<sup>6</sup>

#### 3.3. Hidroelektrik Santralleri

Hidroelektrik santrallerin iklimsel, hidrolojik, ekolojik etkileri şöyle sıralanabilir; üretime geçen bir hidroelektrik santralin su toplama kısmı (baraj), çevresel etki yaratmaktadır. Baraj gölünün yüzey alanı itibarıyla nehre göre daha geniş olması ve buharlaşmanın artmasından dolayı iklimsel etkiler oluşmaktadır. Bu şekilde havadaki nem oranı artmakta ve hava hareketleri değişmekte sıcaklık, yağış, rüzgar olayları farklılaşmaktadır. Bu durum yöredeki ani bir değişime ayak uyduramayan bitki örtüsü, hayvan türlerini olumsuz etkilemektedir. Akarsuyun akış rejimi ve fizikokimyasal parametrelerin değişmesi ile hidrolojik etkiler ortaya çıkmaktadır. Yüksekten düşen sular nedeniyle hava azotunun aşırı doymunluk düzeyinde çözülmesi, balıklar için öldürücü olmaktadır.<sup>7</sup>

#### 3.4. Jeotermal Enerji Santralleri

Jeotermal rezervuarlar, yeraltı ve reenjeksiyon koşulları devam ettiği müddetçe yenilenebilir ve sürdürülebilir özelliklerini korurlar. Kısa süreli atmosfer koşullarından etkilenmezler. Reenjeksiyon, jeotermal rezervuarlardan yapılan sondajlı üretimlerde jeotermal akışkanın çevreye atıl-

maması ve rezervuarı beslemesi bakımından, işlevi tamamlandıktan sonra tekrar yeraltına gönderilmesi işlemidir.

Jeotermal enerji santralleri temiz ve çevre dostudur çünkü yanma teknolojisi kullanılmadığı için sifıra yakın emisyonu sebebiyet verirler aynı zamanda arama kuyularının doğrudan üretim tesislerine ve bazen de reenjeksiyon alanlarına dönüştürülebilmesi avantajı vardır. Yangın, patlama, zehirlenme gibi risk faktörleri taşımadığından güvenilirdir. % 95'in üzerinde verimlilik sağlar ve diğer enerji türleri üretiminin (hidroelektrik, güneş, rüzgar, fosil enerji) aksine tesis alanı ihtiyacının asgari düzeylerdir. Yerel niteliği nedeniyle ithalinin ve ihracının uluslararası konjonktür, krizler, savaşlar gibi faktörlerden etkilenmez.<sup>8</sup>

### 3.5. Rüzgar Enerji Santralleri

Rüzgar enerjisi yüzyıllar boyu yaygın olarak kuyudan su çıkarmak için kullanılmasıyla birlikte modern rüzgar türbinlerinin geliştirilmesiyle sadece AB ülkelerinde rüzgardan üretilen elektriğin engellenmiş olduğu CO<sub>2</sub> salınım miktarı 90 milyon tondur.<sup>9</sup>

Rüzgar jeneratörlerinin doğal görüntüyü bozması ve gürültüye neden olabilmesi dışında çevresel etkisi yoktur.

### 3.6. Güneş Enerji Santralleri

Güneş enerjisini toplamak ve elektrik enerjisine dönüştürmek için kullanılan güneş panelleri kullanım ömürleri dolduktan sonra atık haline gelerek çevre sorunu haline gelebilir. Aynı zamanda kullanıldığı bölgelerde görüntü kirliliği yaratmasının ve geniş alan kaplamasının dışında çevresel etkisi yoktur.

### 3.7. Biyokütle Enerjisi

Biyokütle yakıtları hemen hemen hiç sülfür emisyonları üretmedikleri için asit yağmurlarını azaltırlar, atmosferik karbonun döngüsünü sağlarlar ve küresel ısınmayı azaltırlar. Atmosfere salınan CO<sub>2</sub> miktarı, biyokütlenin büyüme sürecinde alınan miktarına eşittir. Biyokütlenin yanması sonucu kömüre kıyasla daha az kül oluşur ve külün ortamdaki uzaklaştırılması kolay ve ucuz olur, depolanma alanı gereksinimi azalır. Biyokütle külü tarım alanlarında toprak iyileştiricisi olarak kullanılabilir. Çöp toplama merkezlerinde oluşan metan emisyonları yararlı enerjiye dönüştürülebilir.<sup>10</sup>

### 3.8. Hidrojen Enerjisi

Hidrojen enerjisini çevresel etki açısından cazip kılan en önemli özelliği yanarken, diğer yakıtların çıkarttığı karbondioksit gibi zararlı gazları çıkarmaması ve geriye sadece saf su bırakmasıdır. Hidrojenden enerji elde edilmesi esnasında su buharı dışında çevreyi kirletici ve sera etkisini artırıcı hiçbir gaz ve zararlı kimyasal madde üretimi söz konusu değildir.

## 4. SONUÇ

Kömür, doğal gaz ve petrol gibi fosil yakıtlarının hızla tükenmesi ve iklim değişikliği ve küresel ısınmayla ilgili endişeler, gelişmiş ülke hükümetlerini alternatif ya da yenilenebilir enerji kaynakları bulmaya yöneltmiştir. Bu arayışlarda evrende en bol bulunan element olması hidrojeni ön plana çıkarmıştır. Birçok büyük uluslararası organizasyon, enerji kurumları ve özel kuruluşlar hidrojen enerji sistemlerinin araştırılması ve geliştirilmesi için önemli yatırım bütçeleri ayırmaktadırlar.<sup>11</sup>

Bazı çevreler için hidrojen sa-

dece bir yakıt değil aynı zamanda bir enerji taşıyıcısı olmasından dolayı geleceğin enerji kaynağı olarak görülmesine rağmen buna karşıt görüşler de mevcuttur. Bu karşıt görüşlerin temelinde gerek elektroliz gerekse kimyasal yollarla hidrojenin elde edilmesinde de bir enerjinin kullanılması ve bu kullanılan enerjinin hidrojenden elde edilecek olan enerjiden fazla olması fikri yatmaktadır.<sup>12</sup>

Tüm bu tartışmalara rağmen şu bir gerçektir ki, her türlü enerji üretim sisteminin çevreye bir etkisi vardır. Ancak yapılan araştırmalar göstermektedir ki yenilenebilir enerji kaynaklarının olumsuz çevresel etkileri yenilenebilir enerji kaynaklarından çok daha az ve katlanılabilmelidir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı "sürdürülebilirlik" ilkesinin temeli olmalıdır.

### EDİTÖRDEN NOT\*:

M.Oktay ALNIAK olarak izninizle kendime bu çalışmanın editörü diyebilir miyim?

Bu çalışmanın analitik ve kompleks bir incelemeden ziyade, bir defa okunduğunda anlaşılabilir olması amaçlanmıştır. Genç kalemleri teşvik amacı taşımaktadır. Çalışmanın bu bakış açısı ile değerlendirilmesi faydalı olacaktır.

Yazar Çevre Yük. Müh. İlky ÖZTÜRK'e ve son redaksiyonu yapan talebem Gökçe MUZ'a teşekkür ederim. Benim bu çalışmadaki makine mühendisliği kapsamlı ilavelerim tecrübi boyutludur. Makalenin kimya bakışıyla kontrolünü yapan, Prof. Dr. Ülker BEKER'e de teşekkürlerimizi sunarız. Okurlarımızı aşağıdaki konularda bir ufuk turuna davet ediyoruz.

1. Her gazetenin bir enerji sayfası oldu. Her mühendislik



fakültesi bir Enerji Mühendisliği Bölümü açmaya çalışıyor. Herkes enerjiden bir şeyler bekliyor. Niçin?

2. Son bir kaç yıl rakamlarına göre; Dünya'da 443 adet nükleer enerji santrali mevcuttur. Acaba ülkemizde niçin bir tane yok?

3. Bu memleketin tabanında sıcak su yok mu?

4. Bu memleketin çermikleri yokmu? Kaç tane jeotermik santralimiz vardır?

5. Bu memleketin Dicle'si, Fırat'ı, Çoruh'u yok mu? Suların düşüsü, debisi uygun değil mi? Küçük santraller bugüne kadar niçin düşünülmemiştir?

6. Biz, bize ait olmayan enerjinin taşınmasından ne kazanabiliriz?

7. Bizim kendi insanımız ve imkanlarımızla hiç buluşumuz olmayacak mı?

8. Bir gün Amerika'da gidiyoruz. Yıl 2006! Yolda rüzgar enerjisi kanatlarını görünce durduk! Üzerinde Hollanda firmasının etiketi vardı! Amerikanın teknolojisi mi yok?

9. Taban arazisine kanola bitkisi ekilmişti! 10 kilometre kadar gittik! Sanki bir o kadar da derinlik vardı! Her 100 metrede bir tane santral! Rüzgar Enerji Santralleri Tarlasını gördük... Amerika'nın petrolü mü yok?

10. Türkiyeye döndüğümüzde köy ve kasabalara kaçak kanola ekildiğini duyduk! Teknoloji sınır tanımıyor... Kanola yenmez içilmez! Buğday tarlası gibi birşey... Ezip yağını alıyorsun ve motörün yakıtı olarak kullanıyorsun. Tarlada petrol!

Tohumunu kim getirdi ki?

11. Okyanuslar kadar hidrojen, okyanuslar kadar enerji ola-

bilir mi?

12. Vergi olmasaydı vatandaş bio-enerji uzmanı oluyordu!

13. Tasarrufu nasıl ödüllendirilim?

14. Kaçak elektrik kullanımını nasıl önleyelim?

15. Bizim enerjide bir yol haritamız var mı?

Sonuç olarak; her şey tamam ve güzel ama bizim elektriğimiz niçin yok?

**Kimya derken enejije, çevreye oradan da elektriğe geçen bir nostalji sunalım:**

Ispartanın Yalvaç kazasında 1952 yılında elektrik yoktu. Ben (M.O. ALNIAK) ilk okul üçüncü sınıftaydım. Lamba ile yaşam sürerdim. Lambanın şişesi, camı ve fitili vardır. Camı da çatlar durur... Lamba üzerine türküler yakılmıştır. Lüks lambalar lüks evlerde olurdu! Daha da ekonomi yapılacaksa idare lambaları kullanılırdı. Aynı yıllarda babamın memuriyeti dolayısıyla Eğirdire gittik. Orada jeneratör vardı. Gece saat 23.00'de motor stop ederdi! 3-4 metre boyunda bir kayış ve bir metre çapında bir kasnak sistemi ile çalıştığını hatırlarım. Gördüğüm ilk teknoloji ürünü makine belki de o jeneratördü... Bazen kasnaktan kayış atar ve karanlıkta kalırdık... Kovada hidroelektrik santrali o yıllarda kurulmaya başlamıştı... Memlekette bir heyecan, bir heyecan... 57 sene geçmiş!

Yukarıda arz edilen Editör Notu, bizim bu konuda aklımıza gelen bazı noksanlıkları ve tecrübelerimizi kapsıyor. Bu soruları kendi kendimize soruyoruz... Bu konularda toplantılara katıldık. Bir saat konuşup, manalı hiç birşeyin söylenmediği birifingler dinledik. Özeti şudur: Bizim her şeyimiz var. Bizim enerjimiz ve

elektriğimiz niçin yok?

Hem ileri ve yoğun sanayimiz yok, hem elektriğimiz yok, lakin bu ne yoğun çevre kirliliği?

Siz siz olun, bu soruları esas yetkililerine sormayın! Kabahat samur kürk olmuş, kimse sırtına almamış!

Saygılarımızla.

**M.Oktay ALNIAK,**

**İlkay ÖZTÜRK,**

**Dipnotlar**

1 "Doğal gaz," (çevrimiçi) [http://tr.wikipedia.org/wiki/Do%C4%9Ffal\\_gaz](http://tr.wikipedia.org/wiki/Do%C4%9Ffal_gaz), 06.08.2009.

2 Özer Çınar, **Çevre Kirliliği ve Kontrolü**, Ankara, Nobel Yayın Dağıtım, 2008, s.47.

3 Ahmet Şenpınar, Muhsin Tunay Gençoğlu, "Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Çevresel Etkileri Açısından Karşılaştırılması," **Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları Dergisi**, Cilt 4, Sayı 2 (Şubat 2006), s.52.

4 Yıldız Münevver Koç, Muhammet Garip, "Türkiye ve Avrupa'da Sürdürülebilir Enerji ve Çevre İlişkisi Enerji Üretiminde Kullanılan Kaynak ve Santrallerin Çevresel Etkileri," **VII. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu UTE'S'2008**, 17-19 Aralık 2008, İstanbul, s.48.

5 Çağatay Güler, Zakir Çobanoğlu, **Enerji ve Çevre Sağlığı**, Ankara, Çevre Sağlığı Temel Kaynak Dizisi No:41, 1997, s.15.

6 B.İ.Goncaloğlu, F. Ertürk, A. Ekdal, "Termik Santrallerle Nükleer Santrallerin Çevresel Etki Değerlendirmesi Açısından Karşılaştırılması," **Ekoloji ve Çevre Dergisi**, Cilt:9, Sayı 34 (Ocak-Şubat-Mart 2000), s.9-14.

7 Sedat Kadioğlu, Zarife Telloğlu, "Enerji Kaynaklarının Kullanımı Ve Çevre Etkileri," **TMMOB 1. Enerji Sempozyumu-12-14 Kasım 1996**, Ankara, s.58.

8 "Jeotermal Enerji," (Çevrimiçi) <http://www.bilgipasaji.com/forum/tarih-cograyfa-418/62405-jeotermal-enerji.html>, 07.08.2009.

9 Yunus Çengel, "Türkiye ve Dünyada Yenilenebilir Enerji ve Türkiye'nin Enerji Geleceği," **Standard Dergisi**, Sayı:560 (Ocak 2009), s.27.

10 Ahmet Şenpınar, Muhsin Tunay Gençoğlu, **a.g.m.**, s.52.

11 Rob Flynn, Paul Bellaby and Miriam Ricci, "Environmental Citizenship and Public Attitudes to Hydrogen Energy Technologies," **Environmental Politics**, Volume 17, No:5 (November 2008), s.772.

12 Richard T. Wright, **Environmental Science: Toward a Sustainable Future**, 10.E., London, Pearson Prentice Hall, 2008, s.371.



# İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ KONUSUNDA ENERJİNİN YERİ

Selva TÜZÜNER  
Kimya Mühendisi  
KMO Enerji Komisyonu Üyesi

## İklim Değişikliği Dünya Gündeminde

1800'lü yılların sonlarında birkaç bilim adamı tarafından üzerinde düşünülen ve çalışılan bir konu olan küresel ısınma ve iklim değişikliği konusu 1992 yılında "Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (İDÇS)"nin ve daha sonra da 1997 yılında Sözleşmeye ilişkin olarak "Kyoto Protokolü (KP)"nin imzaya açılması ile bu konu her türlü platformda tartışılmaya başlanmıştır. Günümüzde ise iklim değişikliği en önemli çevre sorunu olarak kabul edilmekte ve çalışmalar hızlanmaktadır. KP'nun 2008 – 2012 arasındaki yılları kapsayan ilk uygulama döneminin başladığı yıl 2012 sonrası dönemi için çalışmalar da başlamıştır. Çalışmaların 2009 yılında tamamlanması ve 2009 Aralık ayında Kopenhag'da yapılacak olan 15. Taraflar Konferansında (COP 15) bu çalışmalarda bir sonuca varılması ve 2012 sonrasında şekillenmesi hedeflenmektedir.

### Türkiye Sürecin neresinde?

İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesinde gelişmiş ülkeler ile gelişmekte ülkelere farklı yükümlülükler getirilmiş olup, bu sınıflandırma da ekler ile yapılmıştır. Ek-I ve Ek-II listeleri gelişmiş ülkeleri kapsamaktadır. Ekler dışında kalan ülkeler ise gelişmiş ülkelerdir. Türkiye, kendi gelişmişlik düzeyi ile bağdaşmayacak şekilde, bir OECD üyesi olarak, hem Ek-I hem de Ek-II listesinde

yer almış ve uzun süre Sözleşmeyi imzalamamış ve her iki ekten de çıkarılmak için uluslararası platformlarda çaba sarf etmiş olmasına karşılık bu talep kabul görmemiştir. Ancak, 2001 yılında Türkiye sadece Ek-II listesinden çıkabilmiş ve 2004 yılında Ek-I ülkesi olarak Sözleşmeye taraf olmuştur. Kyoto Protokolü ise aynı çekinceler ile Türkiye tarafından imzalanmamıştır. 2009 yılının Şubat ayında Protokol TBMM'nde onaylanmış ve ülkemiz 28 Ağustos 2009 tarihinde KP'na taraf olmuştur. Türkiye'nin KP çerçevesinde 2012 yılına kadar herhangi bir sera gazı azaltım hedefi bulunmamaktadır. Buna karşılık, 2012 sonrasında, bir Ek-I ülkesi olarak, ülkemizin yükümlülükleri olacaktır. Kopenhag sürecindeki müzakerelerde Türkiye'nin söz hakkı olsa bile gelişmişlik düzeyine uygun yükümlülük alması konusunda ne kadar güçlü olabileceği bir soru işaretidir. Türkiye OECD ülkesi olması, AB adaylığı ve Ek-I ülkesi olması nedeniyle, gelişmiş ülkeler ile birlikte, sera gazı azaltım hedefi de dahil olmak üzere, önemli yükümlülükler altına girebilecektir.

### Sera gazları ve Enerji

CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, SF<sub>6</sub>, hidroflorokarbonlar, perflorokarbonlar vb. gazlar sera etkisi yaratarak küresel ısınmaya neden olmasından dolayı sera gazları olarak bilinmektedir. Sera gazları arasında elektrik, sanayi, ulaştırma, binalar v.b. enerji ilişkin sektörlerde

fosil yakıtların kullanılmasından kaynaklanan ve yanma sonrası büyük miktarlarda atmosfere verilen CO<sub>2</sub> en önemli yeri tutmaktadır. Türkiye'nin Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) 2007 yılı verilerine bakıldığında tüm sera gazları arasında CO<sub>2</sub>'in payı %81'dir. Dolayısıyla, fosil yakıtların kullanıldığı enerji faaliyetleri sorunda çok büyük bir sorumluluk payına sahiptir. 2007 yılında toplam CO<sub>2</sub> emisyonlarının yaklaşık olarak %93'ü enerji kaynaklıdır.

Sera gazlarının küresel ısınma potansiyelleri farklıdır. Sera gazları hesaplamalarda eşdeğer hale getirilmek üzere bu küresel ısınma potansiyelleri dikkate alı-

Tablo:1 Bazı Önemli Sera Gazlarının Küresel Isınma Potansiyelleri

Sera Gazı	Küresel Isınma Potansiyeli
Karbon dioksit (CO <sub>2</sub> )	1
Metan (CH <sub>4</sub> )	21
Diazotmonoksit (N <sub>2</sub> O)	310

Kaynak: UNFCCC website

arak CO<sub>2</sub> cinsinden hesaplanmakta olup, sera gazları miktarları CO<sub>2</sub>-eşdeğer olarak verilmektedir. Tablo 1'de bazı önemli sera gazlarının küresel ısınma potansiyelleri yer almaktadır.

Bu çerçevede, TÜİK tarafından yapılan hesaplamalara göre, 2007 yılında, Türkiye'nin toplam sera gazı emisyonları 372.6 milyon ton (Mt) CO<sub>2</sub>-eşdeğerine yükselmiştir. Elektrik, sanayi, ulaşım, ısınma gibi enerji üretimi-tüketimi faaliyetlerinden kaynaklanan sera gazları ise 288,33



**TABLO 2:ELEKTRİK ENERJİSİ KAYNAKLI SERA GAZLARI (2007-2009)**

YILLAR	Mt CO <sub>2</sub>	Mt CO <sub>2</sub> -eşdeğer
1990	30,33	30,44
1995	43,75	43,91
2000	72,09	72,34
2005	83,68	83,94
2007	100,66	100,97

Mt CO<sub>2</sub>-eşdeğeri ile ülkenin tüm sera gazlarının %77'sini oluşturmaktadır.

### **Sera gazları ve Elektrik Enerjisi Sektörü**

Enerji – ilişkin sektörler içinde, sera gazlarında en yüksek paya sahip olan sektör elektrik enerjisi sektörüdür. 2007 yılında elektrik sektöründe CO<sub>2</sub> emisyonları 100,66 Mt, toplam sera gazları emisyonları ise 100,97 Mt CO<sub>2</sub>-eşdeğeri olmuştur. Böylece elektrik enerjisi sektöründen kaynaklanan sera gazları ülkenin tüm sera gazlarının yaklaşık 1/3 ünü oluşturmaktadır.

Son yıllarda elektrik sektörü kaynaklı sera gazlarında önemli artışlar olmuştur. Türkiye'nin toplam sera gazında 1990-2007 yılları arasında %119 artış olurken elektrik sektörü kaynaklı sera gazlarında üç kattan fazla artış görülmektedir. Tablo 2'de 1990-2007 arası için elektrik sektörü kaynaklı sera gazı emisyonları verilmektedir.

Elektrik sektörü kaynaklı sera gazlarındaki bu artışta en önemli neden elektrik tüketimindeki artıştır. 1990-2007 arası dönemde elektrik üretimine bakıldığında buradaki artışın da hemen hemen aynı oranda olduğu görülmektedir. 1990 yılında 57,543,0 GWhr olan elektrik üretimi 2007 yılında 191,558,1 GWhr seviyesine ulaşmıştır.

Elektrik enerjisi üretiminden kaynaklanan CO<sub>2</sub> miktarı bir yandan elektrik üretimi artışları ile bağlantılı iken diğer yandan da üretimdeki enerji kaynaklarının kullanım paylarına da bağlıdır. Son yıllarda kömürün elektrik üretimindeki payı düşerken bir diğer fosil yakıt olan doğal gaz kullanımında önemli bir artış olmuştur. Hidrolik üretim ise yıllık yağış miktarına, kuraklık seviyesine göre değişmektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının payı ise emisyonları etkilemeyecek kadar küçük bir seviyededir. Böylece, hidrolik - termik üretim oranlarındaki değişim ile CO<sub>2</sub> yoğunluğu olarak tanımlanan üretilen birim elektrik enerjisi başına oluşan CO<sub>2</sub> miktarında da (g/kW-saat) değişim olmaktadır. Kurak yıllarda zorunlu olarak termik üretime yüklenilmek durumunda kalınmaktadır.

Son yıllarda linyite dayalı elektrik üretiminin payında düşüş olmakla birlikte, diğer taraftan özel sektör tarafından yapılacak olan ithal kömüre dayalı yeni santrallara da lisans verilmektedir. Bu bir çelişki olarak karşımıza çıkmaktadır.

### **Enerji Göstergeleri ve Sera Gazları Açısından Türkiye'nin Durumu**

Türkiye'nin sera gazı emisyon miktarlarına baktığımızda İklim Değişikliği Çerçeve Sözleş-

mesinde baz olarak alınan 1990 yılından bu yana yaklaşık olarak 2 kat artmıştır. Hatta bu artışla Sözleşme'nin Ek-I ülkeleri arasında en fazla artışla birinci sıraya oturmaktadır (Bkz. UNFCCC Web Sitesi). Ancak, emisyon miktarlarına baktığımızda, bir başka gerçek vardır. Türkiye'nin emisyonları dünyanın toplam sera gazlarındaki payı %1 bile değildir.

Tablo 3'de bazı enerji göstergeleri ve enerji kaynaklı emisyonlar açısından karşılaştırmalar bulunmaktadır. Söz konusu karşılaştırmalar bir yandan Türkiye'nin enerji açısından durumunu ortaya koyarken, diğer yandan enerji kaynaklı emisyonların ne kadar düşük seviyede olduğunu göstermektedir.

### **İklim Değişikliğinin Elektrik Sektörü üzerindeki olası etkileri**

Elektrik sektörünün iklim değişikliğindeki sorumluluk payının yüksek olmasına karşılık, aynı zamanda, küresel ısınmadan ve iklim değişikliğinden önemli ölçüde etkilenecek sektörlerden biridir. Türkiye zaten bu sorundan etkilenecek hassas ülkeler arasında yer almaktadır. Son yıllarda yaşanan bazı olaylar iklim değişikliği etkilerinin ilk belirtileri olarak kabul edilebilir.

Dünyada yapılan çalışmalara göre, Türkiye, kuraklık açısından duyarlı bir ülkedir. Doğu Akdeniz, Ege kıyıları ve İç Anadolu Bölgeleri kuraklığın yoğun bir şekilde yaşanacağı bölgelerdir. Yağmur ve kar yağışındaki azalmaya, yağış şekli ve yağış karakteristiklerindeki değişikliklere bağlı olarak kuraklık yaşanabilecek ve buna ilaveten, sıcaklık artışından dolayı su yüzeyinden buharlaşmanın artması su kaynakları üzerinde olumsuz etki yapacaktır. Su kaynaklarının etkilenmesi ve kurak-

**TABLO:3 Enerji Kaynaklı CO<sub>2</sub> Emisyonları, Türkiye ve Dünya**

	Toplam Birincil Enerji Arzı / Nüfus (TEP / Kişi)	Elektrik Tüketimi / Nüfus (kW-saat / Kişi)	Enerji Kaynaklı CO <sub>2</sub> Miktarı (Milyon Ton)	Enerji Kaynaklı CO <sub>2</sub> / Nüfus (Ton / Kişi)
Dünya	1,82	2752	28962	4,38
OECD	4,64	8477	12874	10,97
Orta Doğu	2,86	3252	1301	7,19
Eski Rusya	3,59	4608	2412	8,50
OECD-dışı Avr.	1,99	3302	272	5,10
Çin	1,48	2346	6071	4,58
Asya	0,64	705	2898	1,35
Latin Amerika	1,18	1838	1016	2,21
Afrika	0,66	578	882	0,92
TÜRKİYE	1,35	2210	265	3,59

Kaynak: IEA, Key World Energy Statistics 2009

lık hidrolik enerji arzında düşüşe ve zaman içinde hidrolik potansiyelde azalmaya neden olabilecektir. Bazı yörelerde ise, olağan dışı yoğun yağışlardan dolayı seller oluşabilecek ve bu su taşkınları da hidrolik santraller açısından bir başka risk olacaktır.

Yaz aylarında sıcaklıkların artması termik santrallerde soğutma suyu sıcaklıklarının artmasına ve dolayısıyla santrallerde kapasite düşüklüklerinin yaşanmasına neden olabilecektir. Termik üretimdeki bu türlü azalış da elektrik sektöründe, enerji arzı açısından risk yaratabilecek diğer bir husustur. Ayrıca, termik santrallerin kullanım sularının temin edildiği su kaynaklarında azalma olabilecektir.

İklimsel değişiklikler rüzgar enerjisi üretimini de etkileyebilecek, rüzgar santralının bulunduğu yöreye bağlı olarak, rüzgar hızında değişimler yaşanabilecektir. Rüzgar hızındaki değişimlerinde elektrik üretimi için teknolojik olarak kabul edilebilir değerlerin üstüne çıkılması veya altına inilmesi söz konusu olabilecek ve rüzgara dayalı elektrik

üretiminde azalışa neden olabilecektir.

İklim değişikliği, enerji arzı yönünden risk oluşturan olumsuz etkiler yaratırken talep tarafında da bazı etkiler yaratabilmektedir. Sıcaklığın artması, yaz döneminde soğutma sistemlerinin daha fazla çalışmasına ve elektrik tüketiminin artmasına neden olacak ve elektrik enerjisi arzında zaman zaman sorunlar yaşanabilecektir.

#### **Enerji Sektörü için Öneriler**

Kyoto Protokoluna taraf bir ülke olarak 2012 yılına kadar önemli bir sayısal azaltım hedefi gibi bir yükümlülüğümüzün olmamasına karşılık, 2012 yılı sonrası için bazı taahhütlerin altına girilmesi kaçınılmaz olacaktır. Bir yanda Sözleşmede Ek-I listesinde olmamız, diğer yanda OECD ülkesi ve AB adayı olmamız nedeniyle bu taahhütlerin pek de hafif olamayacağını göstermektedir.

Enerji sektöründe, sera gazlarını azaltabilecek önlemler enerji verimliliğinin artırılması, fosil yakıt kullanımının azaltılması, buna

karşılık hidrolik ve yenilenebilir enerji kaynaklarının enerjideki payının artırılması, gelişmiş ve verimli teknolojilerin uygulanması gibi bilindik önlemlerdir. Ancak, bu önlemlerin gerçek anlamda uygulanabilmesi enerji politikalarında köklü değişiklikler gerektirmektedir. Enerji yatırımlarının gerçekleştirilmeleri uzun süre aldığı için sera gazı azaltıcı önlemlerin uygulanabilmeleri kısa sürede mümkün olmayacaktır. Ayrıca, söz konusu yatırımlar için de önemli ölçüde finansman gerekecektir.

Diğer taraftan, iklim değişikliğinin sektör üzerindeki etkilerine uyum için önlemlerin alınması, stratejilerin geliştirilmesi gerekecektir. Bu konuda, başta hidrolik kaynaklar olmak üzere, ileriye dönük araştırmalar ve çalışmalar yapılmalı, enerji konusunda çalışan tüm kurum ve kuruluşlar eşgüdüm içinde olmalı ve bu çalışmaların sonuçlarına göre enerji alanında politika ve stratejiler oluşturulmalıdır. Aksi takdirde enerji sektöründe önemli sorunlar yaşanabilecektir.



# EKOLOJİK VE SOSYOEKONOMİK SORUNLARA ÇÖZÜM ARAYIŞINDA BİYOKÜTLE ENERJİSİ VE BİYORAFİNERİLER

Doç. Dr. A. Ergin DUYGU  
Ankara Üniversitesi  
Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü

## Karasal Ekolojik Dengesizlikler ve Küresel Isınma Sorunları

Enerji amaçlı bitki yetiştiriciliği değerlendirilmesinde iklim değişimiyle etkileşen erozyon ve çölleşmenin hızlanarak artan etkilerinin sosyoekonomik mâliyetleri de göz önüne alınmaktadır. İklim değişiminin ülkemizde Akdeniz havzası ülkeleriyle birlikte kuraklaşma, erozyon artışı, tersinmez çölleşme şeklinde olacağı 2000 yılında ayrıntılı şekilde ortaya konulmuştur (1).

BM Genel Sekreteri Ban Ki-moon tarafından belirtildiği gibi, iklim değişimi başta olmak üzere âfet boyutuna ulaşma eğilimi gösteren çevresel sorunların çözümünün ve sürdürülebilirliğinin sağlanması gerekmektedir (2).

Bu gelişmeler içinde yanlış arazi kullanımı, yanlış ve yoğun yerleşimler ile endüstriyel kirlilik yanında yoğun şekilde yapay kimyasal kullanan, toprağı yoran ve çoraklaştırarak verimsizleştiren, erozyona neden olan ya da arttıran, sonuçta da çölleştiren tarımsal uygulamalar da önemli bir yer tutmaktadır. Bilinçsiz ve dikkatsiz tarım uygulamaları, toprak ve yaygın su kaynakları kirliliğine de yol açarak ekosistemleri zorlamaktadır (3).

Bu konuyu Türkiye açısından daha ayrıntılı olarak ele alan Süzer (Süzer, 2007) tabloyu özet

olarak şu şekilde vermektedir: İşlemeli tarıma uygun yaklaşık 28 milyon ha arâzi yanında toprak muhafaza önlemleriyle kullanılması gereken 16 milyon ha arâzimiz olduğu, en verimli alanların % 17'sinde çok şiddetli, % 36,4'ünde şiddetli ve % 20'sinde orta şiddette su erozyonunun etkili olduğu, işlemeli tarım yapılabilen 100.000 km<sup>2</sup> engebeli, az eğimli arâzilerle dağlık alanlar dışında 370.000 km<sup>2</sup> düzlükle toplamın 280.000 km<sup>2</sup> kadar olduğunu bildirmektedir. % 17'sinde çok, % 36,4'ünde şiddetli ve % 20'sinde orta şiddette su erozyonu ile yılda dekarda 615,5 kg toprak kaybına karşın uygulamaların erozyona önemli katkıda bulunduğu ifade edilmektedir. Tarım ile Çevre Bakanlığı yayınlarında akarsu erozyonunun, kıyılarındaki tarım arâzilerini yok ettiği bildirilmişse de sosyoekonomik mâliyetine değinilmemiştir (4).

1995'te, erozyonun 1955-95'de küresel ekilebilir alanın 1/3'ünü verimsizleştirdiğini, hızlanarak yılda 10 milyon ha'dan fazla alanda etkili olmaya başladığını aktarmışlar, Dünyâ nüfusunun 4 günde 1 milyon artışına karşın kişi başına besin üretimi düşüşünün alarm verici olduğunu vurgulanmıştır (5). A.B.D. de yılda 160 milyon ha tarım arâzisinde 4 milyar t toprakla 130 milyar ton toprak nemi kaybedil-

mesi bedelinin 27 milyar \$'dan fazla olduğu, yılda 20 milyar \$'lık gübre ve 7 milyar \$'lık sulamaya neden olduğunu belirtmişlerdir. Sonuçta Kongre'nin resmî kaynaklarına dayanarak fiziksel ve kimyâsal erozyona karşı ülkenin 44 trilyon \$ harcamış olduğunu eklemiştir.

Bu bağlamda BM-FAO iklim değişimi-etkileşimleri kısırdönüşüne karşı doğru tarım uygulamaları, su kaynaklarını koruma, tuzlanmayı önlemeyle kuraklık etkilerini azaltma, erozyona karşı ağaçlandırma ve "agroforestri", kırsal yangın önleme, sosyal bilinçlendirme, yasal ve sosyoekonomik yöntemler önermiştir (6).

Bu resmî kaynaklarda da ülkemizdeki fiziksel erozyon hızının Afrika'dan 22, Avrupa'dan 17 ve K. Amerika'dan 6 kat daha fazla olduğu belirtilmekle birlikte, yılda 100 bin ha'da çalışmayla, yalnızca orman rejimindeki 2,7 milyon ha alanda uygulamaların 26 yıl süreceğini, ha başına ortalama bin \$ olacağı, doğrudan kırsal nüfusa aktarılacağı, 3,6 ha/işçi/yıl üzerinden yılda 6 ay süreyle 27.700 kişiye iş sağlayacağı eklenmiştir (7). Bu kaynakta da değinildiği gibi barajların ekonomik ömrü, toprağın verimsizleşmesi gibi dışsal mâliyetler de dikkate alınmalıdır, nitekim Çevre ve Orman Bakanlığı yetersiz topraklardaki işlemeli tarıma değinmekteyse de ürün kaybı-

nın sosyoekonomik mâliyetini vermemektedir (8).

DPT'nin Tarım Stratejisi (2006-2010), YPK'nun 2004/92 Kararı ile ilgili raporun amaç bölümü "*Kaynakların etkin kullanımı ilkesi çerçevesinde ekonomik, sosyal, çevresel ve uluslararası gelişmeler boyutunu bütün olarak ele alan örgütlü, rekabet gücü yüksek, sürdürülebilir bir tarım sektörünün oluşturulması temel amaçtır.*"(9), denmektedir. Stratejik Amaçlar bölümünde Çevre Amaçlı Tarımsal Alanların Korunması (ÇATAK) Program Desteği alt başlığında, erozyon ve çevresel etkilerine açık tarım arâzilerinde üreticileri doğal bitki örtüsünü değerlendirmeye, çok yıllık yem bitkileri, organik tarım ve ağaçlandırma gibi yöntemlere özendirmek üzere 'talep etmeleri' durumunda devletin en az 5 yıl sürede yıllık ödemelere dayalı sözleşmeyle yem, örtü bitkileri ekimi, ağaçlandırmayı destekleyeceği belirtilmekte, erozyondan söz edilmekle birlikte çölleşmeye değinilmemektedir.

Çölleşme ile tarımsal üretim ilişkisi uluslararası kamuoyunun gündeminde ise sosyoekonomik bedeli ağır bir konu olarak ele alınmaktadır (10). Bu kaynakta, Dünya Çölleşme Gününde "Çölleşme dünyayı tehdit ediyor" başlığı altında, dünyadaki tarım alanlarının % 70'inin çölleşmekte olduğu, hızın arttığı, 7 milyon ha/y hızla tarım alanı kaybına değinmiştir. BM Çöl Sekreteryası Başkanının çölleşen bölgelerin çok az desteklenmesine karşın yoksulların % 70'inin yaşadığı kırsal bölgelere yatırım yapılmadan şartlarının değiştirilemeyeceği, üretim koşulları ve verimi arttıracak önlemlerin gereksinimi vurgulamasına yer vermiş ve BM'in 1996'da yürürlüğe giren, 180 ülkenin taraf olduğu ve değişiklik önergesi dahi verilme-

miş olan Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi'nin yeterliliğine karşın ilerleme sağlanamadığı konusundaki açıklamasına katılmıştır.

ÇOB-OGM Orman Harita ve Fotogrametri Müdürlüğü "Çölleşmeyi İzleme Projesi ile İlgili Rapor" yayını şu şekilde özetlenebilir (11). 1992 Zirvesi'nde kabûl edilen anlaşmada iklim değişimi, insan etkinlikleri gibi faktörlerin kurak, yarı kurak bölgelerdeki çölleşmenin kuraklıkla birlikte 110 ülkede 4 milyar ha alanda 1,2 milyar nüfusu doğrudan etkilediği anımsatılmıştır. Verimlilik kaybının vejetasyon bozulumu, susuzluk, kıtlık üzerinden göçler ve savaşlara ortam hazırladığı, arâzilerin iklim değişimine dayanımını azaltarak ekonomik kayba neden olduğu vurgulanmıştır. T.C.in Sözleşme'ye 1998'de taraf olduğu, koordinatörlük görevlerinin Ağaçlandırma Genel Müdürlüğü'nce yürütüldüğü eklenmiştir. 2006 "Uluslararası Çöller ve Çölleşme Yılı" ilânı amacının kayıpları önleme, etkilerini azaltma, etki altındaki arâzi iyileştirmesi olduğu aktarılmıştır. "Gelişen Ülkelerde Sürdürülebilir Arâzi Kullanımına Karşı Arâzi/Toprak Bozulumu, Çölleşme" alt başlığında akılcı arâzi kullanımı, iklim değişimi bağlamında bilimsel toprak yönetimi, doğal yapı ve ekosistem sürdürülebilirliği için teknik ve yasal düzenlemelerin önemi vurgulanmıştır. Sonuçta çölleşmenin, toprak bozulumunun hafif çölleşmiş alanlarla birlikte yüzölçüme oranının % 90'larda olduğu bilgisi göz önüne alındığında sosyoekonomik mâliyetler üzerinde durma gereği açıktır.

1977 BM Çölleşme Konferansı (UNCOD) çerçevesindeki sunumda çölleşmeyi karmaşık ve tartışmalı, toprak bozulumu ve kaybının tartışmasız olduğu,

doğal çöllerin çok eski oluşumlar olmasına karşın günümüz sorununun "çölleştirme" ile bitki örtüsü kaybı erozyon, tuzlanma, su baskınları, sulu ve kuru tarım ve hayvancılığı sınırlama ve verimlilik kaybı olduğunu belirtilmiştir (12). Kurakda tuzlanmanın ABD, Kanada, Avustralya gibi gelişmişlerde de görüldüğünü aktarmışlar, doğal örtüsünü tarım nedeniyle kaybetmiş, sonra da terk edilmiş yüksek ve eğimli alanlara, sonucu olan hızlı çölleşmeye yol açtığını anımsatmışlardır. Mekanik savaşımın etkisiz, daha da zararlı, tarımsal arâzi kazancı için ormansızlaştırma, odunluların bilinçsiz kesimi, aşırı otlatmanın sosyoekonomik kaygılarla engellenememesinin dışsal mâliyetini, nüfus ve yoğunluğu artışı, et tüketiminin sorunu büyüttüğünü eklemiştirler. Çayır, mera ve steplerin bozulma eğilimlerinin yüksekliğinin küresel çölleşme hesabını % 70 gibi yüksek orana çıkarttığı vurgulanmıştır. Çölleşme mâliyeti hesabında gelir kaybı ile geri kazanım masrafının olduğunu, tarım ve hayvancılıkta gelir kaybının esas alındığını, küresel ölçekteyse alternatif ürün, fiyat, sübvansiyon, pazarlama, çapraz kur gibi değişken çokluğunun sorun olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıntılı hesaplamanın ortalama % 40 kayıp sonucunu verdiğini, karşılığının sulu tarımda 250, kuru tarımda 38 ve çayırlarda 7 \$/ha/yıl olarak bulunduğunu eklemiştirler. En net verileri ABD ve Avustralya'dan elde edebildiklerinden sonuçlarının bu ülkelerdeki durumu gösterdiğini, tuzlanma, çoraklaşma ıslahı maliyetini 132, taban suyu yükselmesini 88, toprak bozulmasını 20, su erozyonunu 1,5, rüzgârını 1,5 \$ olarak değerlendirdiklerini bildirmişlerdir.

Düzlükleriyle malî, teknolojik güç avantajı olan Avustralya için Campbell'in 1990'da 750 milyon



ABD \$/y sonucuna ulaştığını, küresel hesapların toplam 42 milyar \$/y düzeyinde, çayır ve steplerdeki kaybın 23 milyarla en yüksek olduğunu vurgulamışlar, ekonomik şekilde reklamasyonu mümkün olmayan kayıplar ile kuru tarım amortismanının % 70 kadar olacağı, kurak, yarı-kurak çayır ve otlaklarda bu oranın % 50'ye düştüğünü de aktarmışlardır. Belirtilen kaynakta (12) yukarıda değinilen toprak ıslah bedellerinin geniş alanlarda uzun süreli yararlarına değinerek, toprak bozulumu kısır döngüsünün otokatalitik doğası göz önüne alınmış, sulu tarımda ortalama 3-5 yıl, kuru tarımda 10 yıl alabilen işlemlerin, kuru mera ve çayırda 50 yıla kadar uzayabilmesine dikkat çekilmiştir, ki bu hesapta iklim değişimi ve kuraklaşma yoktur. Uzman, eğitimli personel, donanım, yakıt vs. ile ortalama ha başı maliyeti sulu tarımda 2.000, kuruda 400 \$ olarak açıklanmış. küresel çöl rehabilitasyonu için 213 milyar \$ sonucuna varılmıştır. Tarımsal çölleşmenin en çok Asya, sonra Afrika'da; çayır, otlak çölleşmesinin Kuzey Amerika'da olduğu da aktarılmıştır. Irak'ın sulu tarım alanlarının % 71'inde görülen tuzlanmanın Rusya'da % 51'e ulaştığı, Cezayir, Kenya ve Lesoto'da kuru tarım arazilerinin % 80'inin su erozyonundan etkilenmiş olduğu, ülkelerin çoğunda çayır ve mera bozulmasının % 50'den yüksek, bazı ülkelerde % 100 olduğunu, 1.860 milyon ha çölleştirilmiş alanın % 48'inin ekonomik şekilde restore edilebileceği belirtilmiştir. Bu rapor, çölleşmenin ülkemizdeki tarımsal üretim üzerinde doğrudan ve dolaylı etkileri konusunun ele alınmasındaki geç kalınmışlığı ve yetersizliği göstermektedir. Hâlbuki BM 2008 Çölleşme ve Kuraklıkla Savaşım Gününün ana temasını "Sürdürülebilir Ta-

rim için Toprak Bozulumuyla Savaşım" olarak belirlemiş, bu nedenle yayımladığı bildiride konunun gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin tümünü tehdit ettiğini, iklim değişiminin çözümünün küresel olduğunu ve tarım ekonomisi kayıplarının sosyoekonomik etkilerine dikkat çekmiştir(13).

Küresel ısınma ancak 2007'de IPCC tarafından kesinleştirilen, 21. yüzyılda dahi önlemler konusunda yeterli gelişme sağlanmadığından hızlanan, artık açlıkla birlikte ele alınmaya başlanan bir çevre sorunudur (14). 2008 G-8 Zirve'sinde ancak 2050 yılına kadar sera gazı salımlarının % 50 azaltılması kararı çıkmıştır (15), sera gazlarının atmosferde uzun ömürlü olup, biriktikleri, ısınma ve kuraklığa katkısı büyük olan mikrotanecik salımlarının, ve sonucu olan "Global dimming", küresel loşlaşma, kararmanın (16) azaltılmasının gündeme bile gelmediği görülmektedir (17).

### **Enerji Sektörünün Etkileri**

Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) G-8 hedefi olan sera gazı salımının % 50 azaltılması için yenilenebilir enerjiye ağırlık vermek üzere 18 - 50 trilyon \$ kadar harcama gerektiğini açıklamış (Anonymus d, 2008), BM ise "Yeşil altın hücum" başlığı altında 2006'ya oranla % 60 artışla 2007 yatırımlarını 148 milyar \$ olarak vermiştir ki yetersizliği açıktır (18).

Öte yandan sera gazlarının atmosferdeki ömrünün 12 yıldan birkaç yüzyıla kadar, CO<sub>2</sub>'inin ortalama 100 yıl olmasının iklim değişimi, kuraklaşma ve çölleşmenin süreceği bilinmektedir (19). İklim değişimi yıllık bedelinin erozyon ve çölleşme dışında ABD için 2100 yılına kadar 1,9 trilyon \$ olarak hesaplandığı göz önüne alındığında (20), Türkiye'nin Kyoto Protokolü'na

taraf olmasından bağımsız olarak etkilere uyum, su, toprak ve nemi, bitki örtüsü, tarım ve ormancılık stratejileri, sosyoekonomik zararları olabildiğince azaltma, uyum konularına ağırlık vermesi gereği açıktır. Çünkü iklim değişiminin çeşitli bedellerinin yılda % 10-15 büyümesine dikkat çektiği göz önüne alındığında (21), gelecekteki kuraklaşma, tarımsal üretim, erozyon ve çölleşme üzerinde ciddi olarak durulması gerekmektedir (22).

### **Biyokütle Üretimi ve Enerjinin Yararları**

BM 2008 "Çölleşme ve Kuraklıkla Savaşım" raporunda ancak son 20 yıldır tarımın sürdürülebilirliği konusunda ilgilendiği, hedefin çevre sağlığını ekonomik ve sosyoekonomik olarak eşitlikçi şekilde koruyup, iyileştirme olarak belirlendiği aktarılmış; giderek yayılan tersinmez çölleşme ve kırsal fakirleşmedir denmiş, ekolojik yöntemlerle işletme kârlılığı koruma ve artırma kırsal nüfusu destekleme ile genetik kaynak, ekonomik değeri hesaplanmış olan biyoçeşitlilik, toprak, su ve hava kalitesi koruma ile fakirleşme ve ekolojik göç gibi sorunlarla başa çıkma yolunda ilk adımların atıldığı vurgulanmıştır (23). Örnek olarak da Honduras'taki "biyokütle arttırımı" uygulaması verilmiş, yöntemin tarımsal üretimle birlikte yerel doğal bitki örtüsünü koruyarak geliştirmek olduğu, yöntemin başarısı nedeniyle DB'nca desteklendiği bildirilmiştir. BM Uluslararası Tarımsal Kalkınma Fonu (IFAD) da yayınladığı bildiride sürdürülebilir yöntemlerle fakir, fakirleşmiş çiftçilerin uluslararası destekle çölleşme savaşımındaki başarılarını açıklamıştır (24). Günü kurtarma baskısının nüfusu sürdürülemez tarımsal uygulamaya yöneltmek kısırdön-



güye soktuğu, kısıtlı kaynakları yok etme, kuraklık sel, taşkın, fırtına sıklaşması etkileriyle gidişin hızlandığını eklemiştir.

IFAD'ın ekolojik olarak kırılan bölgelerde sürdürülebilir projeleri destekleyerek, dayanıklılığı yüksek biyokütle enerjisi tarımı, ormancılığı ve agroforestri gibi uygulamalarla arazi terkinin engellemeye çalıştığı bildirilmiş; besin, enerji ve endüstriyel ürün verebilecek düzeye gelmelerinin zaman alacağı, gerçekçi olmak gerektiği de vurgulanmıştır.

Uluslararası Enformasyon Sistemi Servisi (ISIS) de "Sürdürülebilir Tarım Çözü Geri Kazanıyor" raporunda, Çölleşme ile Savaşım Konvansiyonu'nda üzerinde durulan Afrika'da kuraklaşmanın yerel halkın yanlış uygulamalarına bağlandığı görüşünün, kurak Afrika ülkeleri kırsalındaki halkın gerçekçi çözümlere itibar ederek sürdürülebilir uygulamaları başarı ile gerçekleştirmeleri ile çürütüldüğü, bu durumun L. L. Ching'in araştırmasının yayınlanması ile ortaya çıktığı aktarılmıştır (25). BM, biyoyakıtların faydalarıyla risklerini inceleyen kapsamlı BM Sürdürülebilir Biyoenerji Raporu'nda, bitkisel yakıt yönteminin yaşam koşulları ve çevre üzerinde ciddi etkileriyle yararlarına dikkat çekilerek desteklendiği aktarılmaktadır (26). Bilindiği üzere tarım ve ormancılık ile beslenme ile ilgili Besin ve Tarım Organizasyonu (FAO) bu raporda, dünyanın birçok yerinde bitkilerden yakıt elde etmek amacıyla hızla adım atılmasının yarardan çok zarar getirebileceği uyarısında bulunmuş, tarım alanlarının hesapsızca biyoyakıt ayrılmasının endişe verici olup, doğru şekilde uygulandığında yararlı olacağı belirtilmiştir. Hızlı, çevresel etki gözetmeyen biyokütle yakıtlarına yönelmenin ormansızlaşmayı hızlandıracağı,

küçük çiftçilerin toprak kaybına neden olabileceği, gıda sıkıntısı ve yoksulluğu arttırabileceği vurgulanmaktadır ki, 2008-9 gıda fiyat artışı bu tartışmayı alevlendirmiş (27), ve fakir kitlelerin açlığı artarak sürmektedir (28).

### **Biyorafinasyon alternatifi**

Biyorafineri teknolojisi ile bu açmaza çözüm getirilebileceği fikri 2003'e dayanmaktadır (29). Modern biyokütle enerjisine ilk giren ABD'nin ülke bitki örtüsünü bu amaçla tarayarak bölgesel ekolojik koşulları göz önüne alan en uygun yerli tür seçimine 1978'de başlamış olması (30), ve özellikle de 2006'da yayınlanan ve 10 yıllık denemelere dayanan araştırmaların sonuçları önemlidir (31, 32). Burada kullanılmış olan "Karışık çayır otları mısır etanolü ve soya biyodizelinden daha iyi kaynaktır" başlığı çarpıcıdır (32). "Enerji Bitkisi Türleri, Kullanımları ve Çevre ile Kalkınmaya Etkileri" kitabında yer alan 49 familya ile 215'den fazla tür, ülkemiz gibi biyoçeşitliliği yüksek bir bölge için ümit verici, değerlendirilmeyi bekleyen potansiyeli göstermektedir (33).

BM Raporu da biyoyakıtların ciddi faydalar sağlayabileceğine, tarım ve orman atık ve artıkları yanında organik evsel, endüstriyel atıklarla çalışan enerji üretim tesisleriyle kırsal nüfus gelirinin yükseltilebileceğine işaret etmekte; ancak büyük ölçekli tarımın biyoyakıtla yönelmesinin erozyona neden olabileceği, iklim değişimini yavaşlatmada çok önemli doğal orman kaybına yol açabileceği uyarısında da bulunmaktadır. Amacın boş, bitki örtüsü, erozyona açık arazilerin, bu ortamda yetiştirilebilecek, bakım gereksinimi az, biyokütle enerjisi depo oranı yüksek tür yetiştiriciliğiyle değerlendirilmesi olduğu açıktır. Mısır gibi gıda ürünü küt-

lesinin düşük, yararlanılmayan polisakkarit depo artıkları yüksek bitkilerden yararlanılması, ilgilenilmeyen deve dikeni, katır tırnağı gibi odunsu maddesi ve ekolojik toleransı yüksek bitkilerle ekolojik uygulamaların yaygınlaştırılması biyokütle üretiminde sürdürülebilirliği sağlayacaktır denmektedir. Aslında mısır tarımının kendisi sürdürülebilir değildir (34). BM Rapor'unda ayrıca, biyokütlenin ulaştırma sektöründe kullanımı için biyoyakıtlara dönüştürülmesi yerine, doğrudan ısı ve enerji üretimi için kullanılmasının çok daha verimli olduğuna değinilmektedir. Bilimsel olarak ortaya konmuş bu tür birçok gerçek olmasına karşın, fosil yakıt mâcerasında olduğu gibi, günlük ekonomik ve politik bakış açılarıyla hareket etme alışkanlığının sürdürüldüğü fikrini desteklemek yanlış olmayacaktır (35). Aynı yaklaşım ülkemizde de görülmektedir: örneğin EİE biyoetanol için şeker pancarı, kamışı, mısır, patates, buğday, tatlı sorgum gibi ürün bitkilerinden sonra odunlular ile tarımsal artıkları, biyodizel için kanola, ayçiçek, soya ve aspiri kaynak göstermektedir (36).

1. Uluslar arası Biyorefineri Çalıştayı bildirisinde biyorefinerilerin biyokütleyi kimyasallar, biyoyakıtlar, enerji gazları, elektrik, kojenerasyon gibi amaçlarla kullanan tesisler olarak ekonomik açıdan fosil kaynaklarla rekâbet edebilirlik sağlayabilecek yaklaşıma sâhip olduklarını belirtmiştir (37). Yukarıda sözü edilen agroforestri yetiştirme tekniğinde doğal ortamlardaki gibi birbirini destekleyen otsu ve odunluların bir arada yetiştirilmesi, çeşitli ürünlerinin hasadı, petrol rafinerilerinde olduğu gibi birincil ve ikincil çeşitli ürünlerin değerlendirilmesinin sağladığı ekonomik avantajdan yararlanmak söz konusudur. Bildiride



geri ve kalkınan ülkelerin potansiyellerinin de harekete geçirilmesiyle 2050 için biyokütlenin sürdürülebilir şekilde 250 and 500 EJ enerji sağlayabileceğinin hesaplandığı, örneğin A.B.D.nin 2006'da petrolden sağladığı enerjinin %30 fazlasının elde edilebileceği aktararak, bunun yılda 1 milyar ton biyokütle ürünü demek olduğunu belirtmiştir. 368 milyon t. kuru maddenin odunlu, 998 milyon t kadarının tarımsal ürünlerden, kağıt endüstrisi atıkları, kentsel artıklar vs.den ek kaynakların sağlanabileceği eklenmiştir. Biyorafinerilerin çeşitli yöntemleri kullanarak enerji ve kimya sektörlerine verecekleri katma değeri yüksek ürünlerle ekonomiye ve istihdama sağlayacakları yararları da dikkat çekilmiştir.

Sonuç olarak biyorafinasyon gerek ürünleri, gerekse hammadde olarak kullandıkları biyokütlenin yetiştirilmesi ile gerek ekolojik, gerekse sosyoekonomik açıdan sağladıkları yararlar ile büyük potansiyele sahip olan bir sektör oluşturma potansiyeli vardır. Zayıf yönleri ise, yukarıda vurgulandığı gibi gerekli zihniyet devriminin yavaşlığıdır.

#### KAYNAKLAR

- (1) Karas, J., 2000, Climate Change and the Mediterranean Region, .....<http://www.greenpeace.org/international/press/reports/climate-change-and-the-mediterranean>
- (2) Ban, Ki-moon, 2007, UN SG/SM/11317, ENV/DEV/961 REC/216, [www.un.org/News/Press/docs/2007/sgsm11317.doc.htm](http://www.un.org/News/Press/docs/2007/sgsm11317.doc.htm)
- (3) Anon., 2007, EUROPA. Environment and Agriculture Studies, [www.ec.europa.eu/environment/agriculture/studies.htm](http://www.ec.europa.eu/environment/agriculture/studies.htm)
- (4) Anon., 2008, [www.tarim.gov.tr/arayuz/10/icerik.asp/toprak\\_su/index.htm&curdir.hizmetler/yayinlar-kitap](http://www.tarim.gov.tr/arayuz/10/icerik.asp/toprak_su/index.htm&curdir.hizmetler/yayinlar-kitap)
- (5) Pimentel, D., Harvey, C., ve ark.ları., 1995, Environmental and Economic Costs of Soil Erosion and Conservation Benefits, Science 267: 1117-1123.
- (6) Anon. 2006,

- [www.jmo.org.tr/resimler/ekler/d94108e907bb831\\_ek.pdf?dergi=TURK\\_YE%20JEOLAJI%20BULTEN\\_](http://www.jmo.org.tr/resimler/ekler/d94108e907bb831_ek.pdf?dergi=TURK_YE%20JEOLAJI%20BULTEN_)
- (7) Süzer, S. 2007, Tarımda erozyonun zararları ve mücadele yöntemleri, [www.tarim-merkezi.com/yazar\\_kose.php?hid=1057](http://www.tarim-merkezi.com/yazar_kose.php?hid=1057)
- (8) Anon. 2008. [www.cevreorman.gov.tr/toprak\\_03.htm](http://www.cevreorman.gov.tr/toprak_03.htm)
- (9) Anon., 2004. <http://mevzuat.dpt.gov.tr/ypk/2004/92.pdf>
- (10) Em., E., 2004. Çölleşme dünyayı tehdit ediyor. [www.dw-world.de/dw/article/0,2144,2524489,00.html](http://www.dw-world.de/dw/article/0,2144,2524489,00.html)
- (11) Karagüllü, O., Kendüzler, M. 2006, Çölleşmeyi İzleme Projesi ile İlgili Rapor, [http://www.ogm.gov.tr/dokumanlar/collesmeyi\\_izleme.doc](http://www.ogm.gov.tr/dokumanlar/collesmeyi_izleme.doc)
- (12) Dregne, H., E., Chou, N., T., 1992, Global desertification dimensions and costs, In Degradation and restoration of arid lands, Lubbock: Texas Tech. University.
- (13) .....Anon., 2008. World Day to Combat Desertification and Drought, [www.un.org/events/desertification/2008/combating.shtml](http://www.un.org/events/desertification/2008/combating.shtml)
- (14) Anon, 2008. History of Global Warming, <http://www.globalwarmingarchive.com/History.aspx>
- (15) Anon. 2008. G8 offers halving of emissions by 2050., [www.search.japantimes.co.jp/cgi-bin/nn20080709a1.html](http://www.search.japantimes.co.jp/cgi-bin/nn20080709a1.html)
- (16) Ramanathan, V. 2005, Air Pollution Global Dimming and Global Warming Dilemmas for the Developed and the Developing Nations, [www.futureofscience.org/veniceconference2005/downloads/Ramanathan.pdf](http://www.futureofscience.org/veniceconference2005/downloads/Ramanathan.pdf)
- (17) Anon..2009. Runaway climate concerns - Views. [www.live-mint.com/2009/Runaway-climate-concerns.html](http://www.live-mint.com/2009/Runaway-climate-concerns.html)
- (18) Anon..2008. UNEP. Risoe. Centre on Energy, Climate and Sustainable Development, [www.unep-riose.org/](http://www.unep-riose.org/)
- (19) Anon. 2008. Environmental and Energy Study Institute, EESI focuses on renewable energy, energy efficiency, climate change, smart growth, alternative fuels, Woody Biomass: Scale and Sustainability, [www.eesi.org](http://www.eesi.org)
- (20) Anon. 2008, The Cost of Climate Change, [www.nrdc.org/globalwarming/cost/contents.asp](http://www.nrdc.org/globalwarming/cost/contents.asp)
- (21) Stern, C. 2008. [www.guardian.co.uk/environment/2008/jun/26/climatechange.scienceofclimatechange](http://www.guardian.co.uk/environment/2008/jun/26/climatechange.scienceofclimatechange)
- (22) Jowit, J. and P. Wintour, 2008., Cost of tackling global climate change. [http://enken.ieej.or.jp/en/data/old/pdf/0203\\_08e.pdf](http://enken.ieej.or.jp/en/data/old/pdf/0203_08e.pdf)
- (23) Anon. 2008. UNEP Finance Initiative: Innovative financing for sustainability, Environmental & Social Risk Analysis, [www.unep-fi.org/](http://www.unep-fi.org/)
- (24) Anon..2008. Sustainable agriculture will help stop desertification,

[www.un.org/apps/news/story.p?NewsID=27048&Cr=desert&Cr1](http://www.un.org/apps/news/story.p?NewsID=27048&Cr=desert&Cr1)

- (25) Anon. 2008, Sustainable Agriculture Pushing Back the Desert, [www.i-sis.org.uk/desertification.php](http://www.i-sis.org.uk/desertification.php)
- (26) Karlsson, M. 2007. UN-Energy, Sustainable Bioenergy: A Framework for Decision Makers, <http://esa.un.org/un-energy/pdf/susdev.Biofuels.FAO.pdf>
- (27) Anon. 2008. Food Prices Expected to Keep Going Up 27 Nov- NYTimes.com. [www.nytimes.com/2008/11/27/business/27food.html](http://www.nytimes.com/2008/11/27/business/27food.html)
- (28) Anon. 2009. FAO Media Centre: 1.02 billion people hungry, 19 Jun 2009. [www.fao.org/news/story/en/item/20568/icode/](http://www.fao.org/news/story/en/item/20568/icode/)
- (29) Ohara, H., 2003, Biorefinery, Applied Microbiology and Biotechnology, Volume 62, 74-7, <http://www.springerlink.com/content/ln4gqymd27laqhn/fulltext.pdf>
- (30) Cushman, J., H. Cooper ve ark.ları, 2003. Bibliography on Biomass Feedstock Research:1978-2002, [www.osti.gov/energycitations/servlets/purl/814118-QtM1oj/native/814118.pdf](http://www.osti.gov/energycitations/servlets/purl/814118-QtM1oj/native/814118.pdf)
- (31) Buffington, D., E., Wilson T. O., 2006, Agricultural and Biological Engineering Biomass Energy, [www.abe.psu.edu/extension/factsheets/h/H82.pdf](http://www.abe.psu.edu/extension/factsheets/h/H82.pdf)
- (32) Tilman, D., Hill, J.ve ark.ları, 2006. Carbon-Negative Biofuels from Low-Input High-Diversity Grassland. Biomass Science, 314, 1598 - 1600, <http://www.sciencemag.org/>
- (33) El-Bassam, N., 1998, Energy Plant Species, Their Use and Impact on Environment and Development. James & James (Science Publishers) Ltd. London, U. K.
- (34) Anon. 2001. COMMENTARY: Intensive corn-soybean agriculture is not sustainable [www.landstewardshipproject.org/pr/newsr\\_010927.htm](http://www.landstewardshipproject.org/pr/newsr_010927.htm)
- (35) Rosenthal, E., 2008, Biofuels Deemed a Greenhouse Threat, <http://www.nytimes.com/2008/02/08/science/earth/08wbiofuels.html>
- (36) Anon. 2008. 27. Enerji Verimliliği Haftası Sonuç Bildirgesi, [http://www.eie.gov.tr/duyurular/EV/EV\\_etkinlik/2008\\_bildiriler/enver\\_sonuc\\_bildirgesi.doc](http://www.eie.gov.tr/duyurular/EV/EV_etkinlik/2008_bildiriler/enver_sonuc_bildirgesi.doc)
- (37) Zwart, R. W. R. (2006) International status of biorefining biomass. [www.biorefinery.nl/fileadmin/biorefinery/docs/.../bioref0601.pdf](http://www.biorefinery.nl/fileadmin/biorefinery/docs/.../bioref0601.pdf)

# GÜNEŞ ENERJİSİNİ KULLANARAK SUDAN HİDROJEN ELDE EDİLMESİ VE HİDROJEN ENERJİSİ KULLANIMI

Yrd. Doç. Dr. Niyazi DEMİRCAN - Nevra İŞCAN  
Akdeniz Üniversitesi  
Çevre Mühendisliği Bölümü Arapsuyu / ANTALYA  
niyazidemircan@yahoo.co.uk / n.iscan@gmail.com

## Özet

Dünyadaki CO<sub>2</sub> emisyonundaki artış, küresel ısınma ve iklim değişiklikleri sonucu gelecekte ortaya çıkacak olan enerji dar boğazının aşılmasında, hidrojen enerjisi alternatif yakıt olarak görülmektedir. Bu çalışmada güneş enerjisinin kullanılmasıyla suyun elektrolizi tekniğini kullanarak suyun bileşenlerine ayrıştırılarak hidrojen elde edilmesi ve elde edilen hidrojenin kullanımı ile ilgili bilgiler vermek amacıyla hazırlanmıştır. Elde edilen hidrojenin depolanması ve taşınması ile ilgili ayrıntılı bilgi verilmemiş olup, Türkiye'nin güneş potansiyeli, güneşlenme süresi göz önüne alınarak hesaplamalar yapılmıştır. Türkiye'nin en fazla güneş potansiyeline sahip ikinci bölgesi olan Akdeniz Bölgesi'nde Antalya'nın güneş potansiyeli ve güneşlenme süreleri verilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Güneş enerjisi, güneş pili, hidrojen, hidrojen enerjisi

## 1. GİRİŞ

Günümüzde, dünya enerji talebinin yaklaşık %80'i birincil enerji kaynağı olarak bilinen hidrokarbon temelli fosil yakıtlardan karşılanmaktadır. Yanmaları sera gazları, ozon delikleri ve asit yağmurları ile sonuçlanan büyük çaplı küresel sorunlara neden olmaktadır. Hidrojen, bugün kullanılan sistemler ile maliyet, çevresel etkiler ve kullanım verimliliği açısından karşılaştırıldığında

21. yüzyılın sonunda fosil yakıt sistemlerinin yerini alacak en önemli alternatif enerji taşıyıcısı olarak dikkat çekmektedir. [1]

Hidrojen evrenin en basit ve en çok bulunan elementi olup, renksiz, kokusuz, havadan 14.4 kez daha hafif ve tamamen zehirsiz bir gazdır. Güneş ve diğer yıldızların termonükleer tepkimeye vermiş olduğu ısının yakıtı hidrojen olup, evrenin temel enerji kaynağıdır. Hidrojen bilinen tüm yakıtlar içerisinde birim kütle başına en yüksek enerji içeriğine sahiptir. 1 kg hidrojen 2.1 kg doğal gaz veya 2.8 kg petrolün sahip olduğu enerjiye sahiptir. Ancak birim enerji başına hacmi yüksektir.

Hidrojen doğada serbest halde bulunmaz, bileşikler halinde bulunur. En çok bilinen bileşiği ise sudur. Hidrojenden enerji elde edilmesi esnasında su buharı dışında çevreyi kirletici ve sera etkisini artırıcı hiçbir gaz ve zararlı kimyasal madde üretimi söz konusu değildir.

Isı ve patlama enerjisi gereken her alanda kullanımı temiz ve kolay olan hidrojenin yakıt olarak kullanıldığı enerji sistemlerinde, atmosfere atılan ürün sadece su ve/veya su buharı olmaktadır. Hidrojen petrol yakıtlarına göre ortalama 1.33 kat daha verimli bir yakıttır.

Hidrojen gazı farklı yöntemlerle elde edildiği gibi su, güneş enerjisi veya onun türevleri olarak kabul edilen rüzgar, dalga, ve

biyokütle ile de üretilebilmektedir. [2]

## 2. HİDROJEN ÜRETİMİ

Hidrojen üretme teknolojileri şöyle sayılabilir:

1. Kömür, doğalgaz, benzin gibi fosil yakıtlardan termokimyasal yöntemlerle hidrojen elde edilmesi. Buharla reaksiyon yöntemi en çok kullanılan yöntemdir. Burada fosil yakıt bir nikel esaslı katalizör vasıtasıyla buharla reaksiyona girer ve hidrojen açığa çıkar. Ayrıca biomas'dan prolez yöntemi ile elde edilen bio-yag'dan da benzer şekilde buharla reaksiyon ile hidrojen elde edilir.

2. Suyun elektrolizi ile hidrojen elde edilmesi. Elektrik enerjisi kullanarak su hidrojen ve oksijene ayrılır.

3. Fotoelektrokimyasal yöntemle güneş enerjisinden hidrojen elde etme. Elektroliz yönteminin bir benzeridir. Elektrik akımı suya batırılmış güneş pillerinden elde edilir. Normal elektroliz yönteminden daha verimlidir.

4. Fotobiyolojik yöntemle yeşil yosunlardan doğal fotosentez faaliyetlerinden faydalanarak hidrojen elde etme.

5. Çeşitli hidrit bileşiklerinden kimyasal yöntemlerle hidrojen elde etme. Bunların en önemlisi sodyum borohidrit'tir. [4]

Bu makalede daha çok güneş enerjisi kullanılarak suyun elektrolizi yönteminden bahsedilecektir. Suyun doğru akım kullanılarak hidrojen ve oksijene

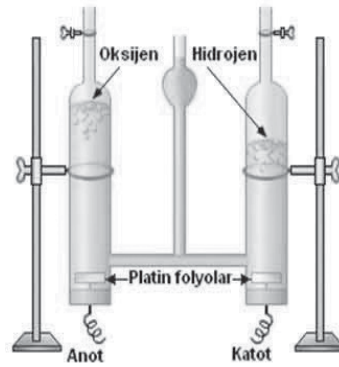


ayrılması işlemine elektroliz denilmekte olup, hidrojen üretimi için en basit yöntem olarak bilinmektedir. Prensip olarak, bir elektroliz hücresi içinde, genelde düzlem bir metal veya karbon plakalar olan, iki elektrot ve bunların içine daldırıldığı, elektrolit olarak adlandırılan iletken bir sıvı bulunmaktadır. Doğru akım kaynağı bu elektrotlara bağlandığında akım, iletken sıvı içinde, pozitif elektrottan (anot), negatif elektroda (katot) doğru akacaktır. Bunun sonucu olarak da, elektrolit içindeki su, katottan çıkan hidrojen ve anottan çıkan oksijene ayrışacaktır. Burada yalnız suyun ayrışmasına karşılık, su iyi bir iletken olmadığı için elektrolitin içine iletkenliği artırıcı olarak genelde potasyum hidroksit, titanyum dioksit gibi bir madde ilave edilir. [7] Saf suyun elektrik direnci oldukça yüksektir (100 ohm/cm).

Bu direnci düşürmek için; suyun sıcaklığını 700–1000 °C'ye çıkarılmalı veya da suyun içine tuz gibi iletkenliği artırıcı kimyasallar eklenir. Böylece suyun iletkenliği ve dolayısıyla yöntemin verimliliğini arttırmak için, 25 °C sıcaklık ve 1 atm basınçta gerekli gerilim 1,24 voltur.[5]

Elektrolizin verimi, verilen bir akım değeri için ayrışma voltajını düşürmekle artırılabilir. Bunu sağlayabilmek için ise, elektrot

yüzeyi elektroliz işlemi hızlandıracak şekilde yapılmalıdır. En iyi yöntemlerden birisi, ince toz haline getirilmiş platin parçalarının herhangi bir metal taban üzerine kaplanmasıdır. Bununla beraber, platinin çok pahalı bir metal olması nedeniyle, diğer elektrot yüzeyleri de kullanılabilir.



Şekil 1. Suyun elektrolizi yöntemi [8]

Pratikte kullanılan elektroliz hücrelerinde, nikel kaplı çelik elektrotlar kullanılmaktadır. Elektrotların etkin alanları ve dolayısıyla elektroliz işlem hızı, gözenekli nikel şeritleri bir tel örgü üzerine yerleştirmekle artırılır.

### 3. HİDROJENİN GÜNEŞ ENERJİSİ KULLANIMI İLE ÜRETİLMESİ

Suyun elektrolizinde güneş enerjisi ile hidrojen üretimi iki basamaklı olarak gerçekleştirilir. Burada ilk basamakta, genelde silisyumdan yapılan güneş pili

vasıtasıyla DC elektrik akımı elde edilir. Daha sonra bu akım, bir elektroliz hücresinin elektrotlarına verilerek suyun oksijen ve hidrojene ayrıştırılması gerçekleşir.

Güneş pilleri (panelleri) güneş enerjisini doğrudan elektrik enerjisine dönüştüren yarıiletken sistemlerdir. Paneller bir çok fotovoltaik (PV) hücreden meydana gelir ve bu sistemler bazen tek başlarına bazen de diğer konvansiyonel kaynaklarla beraber kullanılabilirler.[7] Yüzeyleri kare, dikdörtgen, daire şeklinde biçimlendirilen güneş pillerinin alanları genellikle 100 cm<sup>2</sup> civarında, kalınlıkları ise 0,2-0,4 mm arasındadır.[8]

Fotovoltaik panellerden elde olunan elektrik enerjisi ile suyun elektrolizinden hidrojen üreten bu yöntemde, 1 m<sup>3</sup> sudan 108.7 kg hidrojen elde olunabilir ki, bu 422 litre benzine eşdeğerdir.[11]

Güneş pillerinin verimi, ortalama % 15, elektroliz hücresi verimleri ise % 75'den büyük alınabilir. Örneğin, Güneş pilleri konusunda son 15 yıl içinde % 4 civarında olan verim 7 kat artarak % 28-30'lara çıkmış, watt başına 18 dolar olan üretim maliyeti ise 3-4 dolar civarına düşmüştür. Maliyetin 1 dolar civarına inmesi durumunda, bu ürünün çok büyük bir pazara sahip olacağına kesin gözü ile bakılmaktadır.[7]

### 4. HİDROJENİN DEPOLANMASI VE İLETİMİ

Hidrojen, gaz halinde, sıvı halinde veya bir kimyasal bileşik içinde depolanabilir. Daha çok gaz halinde saklanmaktadır. Fakat düşük yoğunluklu olduğundan çok yer kaplar. Bunun için basınçlı tanklarda ve tüplerde sıkıştırılmış olarak saklanır. Tank malzemeleri hafiflik ve güvenlik açısından geliştirilmektedir.

Sıvı hidrojen daha az yer kaplar. Fakat hidrojenin sıvılaştırılması için çok yüksek enerji (sıvı-



Şekil 2. Türkiye nin güneş potansiyeli atlası



Şekil 3. Güneş Termik Santral Kurulabilecek alanlar[13]

laştırılan hidrojenin enerji değerinin 1/3'ü kadar) gerekir.

Katı şekilde hidrojen depolanması için metal hidritler kullanılmaktadır. Hidrojen gazı metal hidrit tarafından sünger gibi çekilerek gözenekleri içinde depolanır. Ancak metal hidritler çok ağırdır. On kat daha hafif malzeme olarak karbon nanoyapıları geliştirilmektedir.[4]

### 5. HİDROJENDEN ENERJİ ELDE EDİLMESİ

Hidrojenden şu yöntemlerle enerji elde edilir:

- **Yakma:** Hidrojen benzin ve doğal gaz gibi yakılabilir. Benzin ve doğal gaza üstünlüğü emisyonlarının azlığıdır. Karbondioksit çıkmaz. Sadece benzin ve doğal gaza göre çok az miktarda NOx çıkar. Askeri ve endüstriyel amaçlar için hidrojen gaz türbinleri ve arabalar için içten yanmalı motorlar geliştirilmektedir.

- **Yakıt pili:** Yakıt pili elektrolizin tersidir. Hidrojen ve havadaki oksijen birleştirilerek elektrik akımı elde edilir. Özellikle otomobiller olmak üzere bütün uygulamalarda tercih edilen yöntemdir. Hidrojeni yakmaya göre daha verimlidir. Çevreye zararlı hiç emisyonu yoktur. Çeşitli yakıt pili tipleri vardır. Bunlar anod ve katod arasındaki elektrolit malzemeye göre farklılık gösterir. Şekilde son zamanlarda en çok kullanılan tip olan PEM (Proton exchange membrane) yakıt pili

görölmektedir.[4]

### 6. TÜRKİYE'NİN GÜNEŞ ENERJİSİ POTANSİYELİ

Ülkemiz, coğrafi konumu nedeniyle sahip olduğu güneş enerjisi potansiyeli açısından birçok ülkeye göre şanslı durumdadır. EİEİ, Türkiye'de güneş enerjisi uygulamaları açısından en iyi alanların hangi bölgeler olduğunu gösteren güneş enerjisi atlasını (GEPA) da hazırladı. Türkiye'de farklı noktalarda kurulan 156 adet güneş ölçüm istasyonunun 22 yıllık verileriyle doğrulanmış ve kalibre edilen GEPA'da güneş radyasyonu ve il il güneşlenme değerleri gösterildi. GEPA'ya göre Türkiye'nin ortalama güneşlenme süresi 2 bin 640 saat (günlük toplam 7,5 saat), ortalama toplam ışınım şiddeti ise 1311 kWh/metrekare-yıl. Türkiye'nin en fazla güneş enerjisi alan bölgesi Güney Doğu Anadolu Bölgesi olup, bunu Akdeniz Bölgesi izlemektedir. Bu bölgeyi sırasıyla Doğu Anadolu Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Ege Bölgesi, Marmara Bölgesi ve Karadeniz Bölgesi izliyor.[2]

Güneş enerjisi konusunda büyük bir potansiyele sahip Türkiye'de yıllık güneş enerjisi potansiyeli 380 milyar kilovatsaat (kWh) düzeyinde bulunuyor. Bu miktar 56 bin megavatlık (MW) bir doğal gaz santralının ürettiği enerjiye denk geliyor. Coğrafi konum itibarıyla ortalama 200

günü güneşli geçen Türkiye'de şu anda güneş enerjisi kapasitesinden ancak binde 1 oranında yararlanılabiliyor. [9]

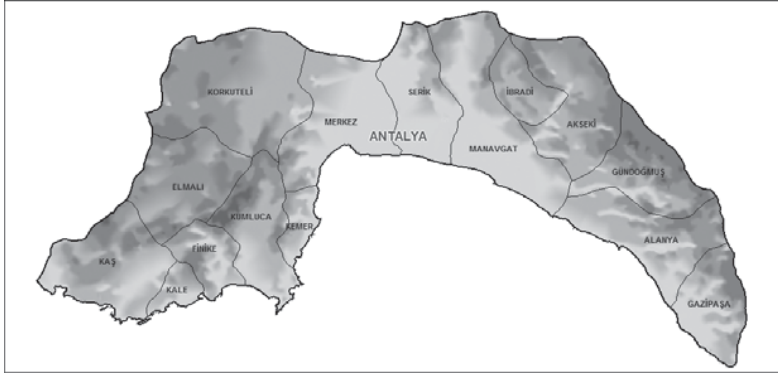
Türkiye'nin toplam yıllık ortalama güneşlenme süresi metrekarede 2.640 saat. Ortalama toplam ışınım şiddeti metrekarede 1.311 kWh/yıldır. Bu miktar, 779.452 km<sup>2</sup>'lik yüzölçümüyle tüm Türkiye için 1.021.861.572.000.000 kWh/yıl kadardır. Bu sayı Türkiye'de kişi başına düşen güneş enerjisi miktarının yaklaşık olarak 14.000.000 kWh olduğunu gösterir. Bu sayı, Türkiye'de kişi başına yıllık tüketim miktarı olan 2.700 kWh'lık elektrik enerjisinin 5.000 katından fazladır.

- 2007 yılında Türkiye'de kişi başına düşen yıllık elektrik tüketimi 2.700 kWh.
- Türkiye'de kişi başına düşen yıllık güneş enerjisi miktarı 14.000.000 kWh.
- 2007 yılında Türkiye'de bir kişinin yıllık tükettiği elektrik miktarı, yaklaşık 2 m<sup>2</sup>'lik bir alanın yıllık güneş enerjisi potansiyeline eşittir. (2.700 : 1.311 = 2.06 m<sup>2</sup>)

Türkiye'nin 2007 yılındaki elektrik tüketimi 190 milyar kWh'dir. Gelişmiş ülkelerde 8.900 kWh kadar olan elektrik tüketimi, Türkiye'de kişi başına yıllık olarak 2.700 kWh'dir. Türkiye'de tüketilen toplam 190 milyar kWh'lık elektrik miktarına karşın, güneş enerjisi potansiyeli bunun 5.000 katı olarak 1.021.861 milyar kWh'dir.

Türkiye'nin yaklaşık 144 km<sup>2</sup>'lik bir alandaki potansiyel güneş enerjisi miktarı, Türkiye'nin yıllık 190 milyar kWh'lık elektrik tüketimine eşittir.

Bu alanın büyüklüğü 12 km x 12 km olarak, Türkiye'nin yüzölçümünün 5000'de 1'inden daha azdır. Kişi başına bu alan, 2007 yılında kişi başına düşen elektrik tüketimi miktarı için 2 m<sup>2</sup>'den bi-



Şekil 4. Antalya ili güneş enerjisi potansiyeli haritası

raz fazla bir alanı kapsar.

#### • Antalya için EİE Güneş Enerjisi Potansiyel Atlası (GEPA) Ve Değerleri

EİE'nin elde ettiği verilere dayanarak yapılan hesaplamalara göre Antalya'da çatılara kurulacak güneş enerjisi panelleriyle yılda yaklaşık 24 milyar kWh elektrik üretilmesinin mümkün olabileceği belirtiliyor.[12]

EİE'nin internet sayfasında bulunan Güneş Enerjisi Potansiyel Atlasında illerin ve ilçelerin güneşlenme, radyasyon ve PV ile üretilebilecek enerji değerlerine ulaşmak mümkündür. Antalya merkezinin değerleri aşağıdaki grafiklerde gösterilmiştir.

#### 7.SONUÇ ve ÖNERİLER :

Günümüzde hidrojen teknolojileri komponent ve malzemeleri ticari olarak mevcuttur ve büyük bir hızla gelişmekte ve ucuzlamaktadır. Bundan sonraki çalışmaların daha ziyade, maliyet azaltma ve verim artırma açısından yeni tasarım ve malzeme alanlarına ve uzaydaki uygulamalara yönelik olarak gelişmesi beklenmektedir.

Hidrojenin yenilenebilir enerji kaynaklarıyla (su gücü, güneş, rüzgar) elde edilen elektriğin elektrolizde kullanılması ile sudan üretilmesi ve yakıt pilinde yakılması verim, çevre ve bağımsızlık açısından ideal seçenek olarak belirmektedir. Bu yöntem

min ucuzlayıp yaygınlaşması yakın gelecekte talep artışına bağlı olarak gerçekleşecektir.

Hidrojen enerjisi konusunda en önemli kısım elde edilen hidrojenin depolanması ve taşınmasında ortaya çıkmaktadır. Hidrojen uygun nitelikli çelik tanklarda gaz veya sıvı olarak depolanabilir.

Ancak gaz olarak depolamada yüksek basınç nedeniyle tank ağırlıkları problem yaratmaktadır. Sıvı şeklindeki hidrojen, eşdeğer ağırlıktaki petrolden 3 kat fazla enerji içerir ve eşdeğer enerji içerdiği durumda da 2,7 kat fazla hacim gerektirir.

Depolama için yeni teknolojiler geliştirilmiştir ancak maliyet açısından çok yüksek değerlere sahiptir. Bu teknolojiler içerisinde en önemlisi ve son zamanlarda adını sıkça duyduğumuz borun kullanılmasıyla hidrojenin depolanmasıdır. Bor rezervlerinin Türkiye'nin bor rezervi 2,5 milyar ton, yani dünya rezervinin yüzde 72'si Türkiye'de bulunması nedeniyle hidrojenin bor ile depolanması önemli teknolojilerden biridir. Bor esaslı sistemler ana olarak sodyum bor hidrürü esas almaktadır.  $\text{NaBH}_4$  katı halde ağırlıkça %10,5 hidrojen içerir. Sodyum bor hidrürde hidrojen depolamanın en önemli üstünlüğü depolanan hidrojenin oda sıcaklığında geri alınabilmesi ve geri alımın katalizör yardımı ile kolaylıkla kontrol edilebilmesidir.

Sodyum bor hidrürün hidrojen amaçlı kullanımında en önemli sorun, oluşan metaboratın tekrar  $\text{NaBH}_4$ 'e dönüştürülmesidir.

EİE'nin hazırlamış olduğu Güneş Enerjisi Potansiyel Atlası'na dayanarak Antalya için güneş enerjisini kullanarak hidrojen elde edilmesi yönünde çalışmalar artırılıp yeterli kaynak ile çalışmalara devam edilmelidir.

#### 8. Kaynaklar:

1. Aysel Kantürk, Sabriye Pişkin, alternatif enerji taşıyıcısı: Hidrojen ve Yıldız Teknik Üniversitesinde gerçekleştirilen çalışmalar-makale
2. Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü ([http://www.eie.gov.tr/hidrojen/index\\_hidrojen.html](http://www.eie.gov.tr/hidrojen/index_hidrojen.html))
3. <http://www.bilgiustam.com/>
4. S. Kemal İder, Profesör Makina Mühendisliği Bölümü, ODTÜ ([http://www.metalurji.org.tr/dergi/dergi134/d134\\_101105.pdf](http://www.metalurji.org.tr/dergi/dergi134/d134_101105.pdf))
5. Selahattin ÇELİK web sitesi (<http://sceleik.tr.gg/Hidrojen--Ue-retimi.htm?PHPSESSID=b6dd3450f6ed66f31979c6f06b484a9e>)
6. Yumurtacı, Bekiroğlu ve Akaryıldız, 2002
7. Mert Atılhan (<http://www.kimyasanal.net/konugoster.php?yazi=3qb3z3673t>)
8. TÜBİTAK teknik ve bilim dergisi ([http://www.biltek.tubitak.gov.tr/merak-etikleriniz/index.php?kategori\\_id=4&sortu\\_id=5177](http://www.biltek.tubitak.gov.tr/merak-etikleriniz/index.php?kategori_id=4&sortu_id=5177))
9. <http://www.atabb.com/genel-konular/776136-turkiyenin-en-buyuk-enerji-kaynagi-gunesi.html>
10. Vikipedi ([http://tr.wikipedia.org/wiki/G%C3%BCne%C5%9F\\_enerjisi](http://tr.wikipedia.org/wiki/G%C3%BCne%C5%9F_enerjisi))
11. Obitet Dökümanlar - Otomotiv Bilim ve Teknoloji Topluluğu ([http://www.obitet.gazi.edu.tr/obitet/alternatif\\_enerji/Hidrojen\\_Enerjisi.htm](http://www.obitet.gazi.edu.tr/obitet/alternatif_enerji/Hidrojen_Enerjisi.htm))
12. [http://millipolitika.com/index.php?option=com\\_content&task=view&id=855&Itemid=34](http://millipolitika.com/index.php?option=com_content&task=view&id=855&Itemid=34)
13. <http://www.alternaturk.org/gunes-atlasi.php>



# Rüzgar Enerjisi Pazarındaki Gelişmeler, Avrupa Birliği ve Türkiye

Dr. Cenk Sevim

Enerji Teknolojileri Uzmanı Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi Üyesi

cenk.sevim@aerowind.com.tr

## Özet

Günümüzde elektrik enerjisi talebindeki artış, iklim değişikliği, fosil yakıtların tükenmesi ve petrol fiyatlarındaki artışlar nedeniyle başta Avrupa Birliği ülkeleri olmak üzere tüm dünyada elektrik enerjisi üretiminde rüzgar enerjisi kullanımı artmaya başlamıştır. Rüzgar enerjisi kullanımıyla ilgili olarak ülkemizde de 2005 yılından itibaren olumlu gelişmeler yaşanmaya başlamış ve bu gelişmelerin yatırım olarak reel sektörde sonuçları alınmaya başlamıştır.

Bu çalışmanın amacı son dönemlerde Avrupa Birliğindeki rüzgar enerjisi pazar gelişiminin ve 2008-2030 projeksiyonu içinde rüzgar enerjisi alanındaki hedeflerin açıklanması, Türkiye'de 2005-2009 döneminde rüzgar enerjisi pazarında gerçekleşen gelişmelere değinilmesidir.

**Anahtar Kelimeler:** Rüzgar enerjisi yatırımları, elektrik enerjisi arz-talebi, onshore rüzgar türbinleri, offshore rüzgar türbinleri

## Giriş

Elektrik enerjisi modern uygarlığın devamlılığının sağlanabilmesi için hayati önem taşıyan kaynakların başında gelmektedir. Günümüzde insan popülasyonundaki ve sanayileşme düzeyindeki artışların doğal sonucu olarak elektrik enerjisi talebinde de büyük bir artış yaşanmaktadır. Ancak elektrik enerjisi artışıyla birlikte modern uygarlığımız iklim değişikliği, fosil yakıt kaynaklarının tükenmesi ve petrol

fiyatlarındaki artışlar gibi çok ciddi dar boğazlarla karşı karşıyadır.

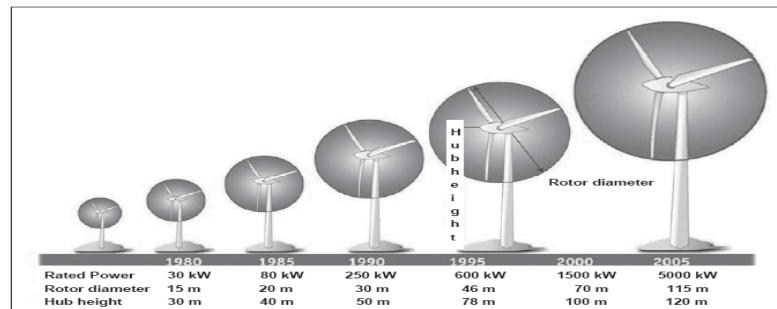
Yukarıda ifade edilen sorunların alternatif çözümleri içinde rüzgar enerjisi kullanımının yaygınlaştırılması da yer almaktadır. Bu konuyla ilgili uzun yıllardan beri sistematik çalışmalar yürüten Avrupa Birliği (AB) ülkelerinde oldukça önemli gelişmeler yaşanmakta ve geleceğe ait çizdikleri yol haritaları umut vermektedir. Ayrıca 2005 yılından itibaren Türkiye'de de rüzgar enerjisi yatırımları büyük bir ivme kazanarak artış göstermiştir.

## Avrupa Birliğinde Rüzgar Enerjisi Pazarındaki Son Gelişmeler

2007 yılı sonu itibariyle dünyadaki kümülatif rüzgar enerjisi kurulu gücü 100.000 MW seviyesine ulaşmıştır. Bu kurulu gücün yaklaşık 57.000 MW'lık bölümü Avrupa'da gerçekleştirilmiştir. 2007 yılı sonunda Avrupa'daki rüzgar enerjisi kurulu gücünde %18 ve rüzgar enerjisi pazarında %12 oranında büyüme gerçekleşmiştir. 2007 yılında tüm Avru-

pa ülkelerinde toplam 8.554 MW gücünde rüzgar türbini monte edilmiştir. Avrupa pazarındaki en büyük büyüme 3522 MW ile İspanya'da yaşanmıştır [2]. Tablo 1'de bazı Avrupa ülkelerinin 2007 yılı sonu itibariyle rüzgar enerjisi kurulu güçleri (onshore) ifade edilmiştir. Rüzgar enerjisi sektöründeki sürekli artan talebin karşılanabilmesi için rüzgar türbinlerindeki teknolojik gelişmeler her geçen yıl artarak devam etmektedir (Şekil 1). Bu teknolojik gelişmeler sonucunda türbin boyutları ve enerji üretim kapasitelerinde ki artışlar, günümüzde artık 5-6 MW güce sahip rüzgar türbinlerinin üretilirliğini sağlamıştır.

2020 yılına kadar AB ülkelerinin elektrik enerji ihtiyacının %20'lik bölümünün yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılanması hedef olarak tespit edilmiştir. Yenilenebilir enerji kullanımı ile ilgili olarak tespit edilen hedefte en büyük pay rüzgar enerjisine ayrılmıştır, 2020 yılında AB'nin tüm elektrik enerjisi ihtiyacının %12-14 arasındaki bir oranın



Şekil 1 Yıllara Göre Rüzgar Türbinlerindeki Gelişmeler 1980-2005



rüzgar enerjisi ile karşılanması hedeflenmiştir. Buna göre 2020 yılında AB'deki toplam kurulu rüzgar gücünün 180.000 MW'ta ulaşacağı öngörülmektedir. 180.000 MW'lık öngörünün 140.000 MW'tı onshore (kara üstü), 40.000 MW'tının ise offshore (deniz üstü) sistemlerden oluşacağı tahminlenmektedir.

Temmuz 2008'de Avrupa Rüzgar Enerjisi Teknoloji Platformu tarafından "Stratejik Araştırma Ajandası-Pazar Geliştirme Stratejileri" isimli bir rapor yayınlanmıştır. Bu raporda AB ülkelerinin 2008-2030 dönemi arasındaki rüzgar enerjisi ile ilgili yol haritalarından ve olası kilometre taşları açıklanmıştır. Bu rapora göre 2030 yılına kadar AB ülkelerindeki kurulu rüzgar gücü hedefi 300.000 MW olarak öngörülmüştür ki bu kurulu güç 2030'daki AB ülkelerinin elektrik enerji ihtiyacının yaklaşık olarak %25'ni ifade etmektedir. 300.000 MW kurulu güç ile yaklaşık 600 milyon ton CO<sub>2</sub> emisyonun önlenmesi amaçlanmaktadır.

Yukarıda açıklanan rapora göre 7 temel konuda çalışma grupları oluşturulmuştur. Bunlar;

- Offshore rüzgar potansiyelinin ölçülmesi
- Rüzgar türbin sistemleri
- Rüzgar türbinlerinin şebekeye entegrasyonu
- Offshore rüzgar türbin sistemleri
- Rüzgar enerjisi pazarı ve ekonomisi
- Rüzgar enerjisi ve çevre politikaları
- Projeler için finansal kaynak çalışmaları

Yukarıda açıklanan hedefler ve gelişmeler AB ülkelerinde rüzgar enerjisine verilen önemi somut bir şekilde ortaya koymaktadır.

AB Ülkeleri onshore rüzgar sahalarının detaylı ölçümlerini tamamlamışlardır. Ayrıca onshore sahalarda pek çok verimli ve uygun noktalara rüzgar enerjisi santralleri (RES) kurulmuştur.

**Tablo 1** Bazı Avrupa ülkelerinin Kurulu Rüzgar Güçleri (2006-2007) [3]

Ülkeler	2006 Sonu (MW)	Monte Edilen (MW)	2007 Sonu (MW)
Almanya	20.622	1.667	22.247
Danimarka	3.136	3	3.125
İspanya	11.623	3.522	15.145
Fransa	1.567	888	2.454
İtalya	2.123	603	2.726
Portekiz	1.716	434	2.150

Günümüz Avrupasında rüzgar potansiyeli açısından bakır saha olarak offshore bölgeleri gözük-mektedir. Ancak offshore sahalarda rüzgar potansiyeli ile ilgili bilgi ve tecrübeler oldukça sınırlıdır. Offshore sistemlerde kullanılacak türbin komponentlerinin karakteristiği onshore sistemlerden farklıdır ve bu farklılığı doğuran en önemli faktörler açık denizlerdeki yüksek ve kesintisiz rüzgar hızları ve deniz kaynaklı olarak ortaya çıkan korozyon sorunlarıdır. Uygun offshore rüzgar türbinin tasarlanıp kullanılabilmesi için offshore bölgelerdeki rüzgar ölçümlerinin detaylı bir şekilde yapılması gerekmektedir. Bu sebeple AB ülkelerinde offshore bölgelerdeki rüzgar ölçümlerine hız verilmiş durumdadır. 2030 yılında AB hedefi tüm elektrik ihtiyacının %10'unun offshore rüzgar türbin sistemleri ile karşılanması hedeflenmektedir [4].

Offshore rüzgar ölçümlerinin dışında AB ülkelerinde 100 metrenin üzerindeki rüzgar profilinin detaylarını tespit etmeye yönelik projeler devam etmektedir. 100 metrenin üzerinde rüzgar profili daha düzgün olup daha az türbülans içerdiği için bu seviyenin üzerinde monte edilen rüzgar türbinlerinin verimleri daha yüksek olmaktadır. Ayrıca elektrik şebekesi üzerinde dengeli bir yük dağılımı sağlanabilmesi için kısa dönemli rüzgar tahminleme modelleri üzerinde de çalışmalar yoğunlaştırılmıştır.

AB ülkelerinde rüzgar türbinlerinin elektrik şebekesine

entegrasyonu konusunda da çalışmalar yapılmaktadır. Rüzgar değişken güce sahip bir enerji kaynağı olduğu için büyük kurulu güce sahip santrallerin devreye girip çıkmalarında şebeke üzerinde dalgalanmalara neden olmaktadır. Bu dalgalanmaların giderilmesi için diğer enerji kaynaklarını da dikkate alarak esnek enerji dağıtım ağı kurulması konusunda projeler yürütülmektedir.

#### **Türkiye'de Rüzgar Enerjisi Pazarındaki Son Gelişmeler**

Dünya Bankasının 2006 yılında Türkiye ile ilgili hazırladığı bir raporda nüfusun 71,7 milyon olduğu ve yapılan trend analizinde artış oranının %1,4 olduğu açıklanmıştır. Ayrıca yine aynı raporda 1973-2002 döneminde Türkiye'nin yıllık elektrik enerjisi tüketiminin %8,3 oranında arttığı belirtilmiştir.

Türkiye Elektrik İletim A.Ş'nin (TEİAŞ) 2008-2016 dönemine ilişkin hazırladığı talep senaryosuna (tablo 2) göre elektrik enerjisi talebinde yıllık olarak %6,3-%8,4 arasında artış beklenmektedir [5].

Türkiye'nin bu artan elektrik enerjisi ihtiyacını karşılayabilmesi için ortalama her yıl 3.500 MW gücünde yatırım yaparak enerji üretim kapasitesini arttırması gerekmektedir.[6] Söz konusu enerji talebinin karşılanabilmesi için başta Türkiye'nin batı, kuzey ve güneydoğu kıyılarındaki rüzgar enerjisi potansiyeli olmak üzere ülkemizdeki rüzgar enerjisi potansiyeli büyük fırsatlar sunmaktadır [7].

**Tablo 2** Elektrik Enerjisi Talep Tahmini 2008-2016 [5]

Yıllar	Senaryo 1		Senaryo 2	
	GWh	Artış (%)	GWh	Artış (%)
2008	203.787	8,2	196.689	6,3
2009	220.701	8,3	209.081	6,3
2010	239.019	8,3	222.253	6,3
2011	258.858	8,3	236.255	6,3
2012	280.084	8,2	251.139	6,3
2013	302.491	8,0	266.691	6,3
2014	326.388	7,9	283.779	6,3
2015	351.846	7,8	301.941	6,4
2016	378.234	7,5	321.567	6,5

Türkiye'nin teorik rüzgar enerjisi potansiyeli TEİAŞ tarafından 70.000 MW olarak tanımlanmıştır ve bu potansiyelin yaklaşık 40.000-45.000 MW 'lık bölümü uygulanabilir enerji potansiyeli olarak ifade edilmektedir[8]. Rüzgar enerjisi piyasasındaki küresel gelişmeden büyük bir rüzgar enerjisi potansiyeline sahip olan Türkiye'de olumlu bir şekilde etkilenmiştir. 2005 yılı itibarıyla 20,1 MW olan kurulu gücü, Şubat 2009 itibarıyla 450 MW'ta ulaşmış, 2010 yılı ilk yarısına kadar rüzgar enerjisindeki kurulu gücün 1.546 MW ulaşığı tahmin edilmektedir [9]. Ayrıca Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı 2020 yılına kadar 20.000 MW'lık bir kurulu güce ulaşabileceği öngörüsünde bulunmuştur. Kasım 2007'de Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu'na (EPDK) yapılan 78.000 MW'lık lisans başvurusu ki bu lisans başvurusunun toplam yatırım bedeli 12 milyar dolar civarındadır. Ayrıca bu yatırımların gerçekleştirebilmek için İstanbul'da 132, Ankara'da 155 olmak üzere toplam 287 tane işletmeciler enerji şirketi kurulmuştur [10]. Rüzgar enerjisi yatırımları 2005-2009 döneminde kurulu güç açısından 20 katlık bir artış göstermiş hatta 2007 yılı sonu itibarıyla Dünya Rüzgar Enerjisi Birliğinin yaptığı bir çalışmada, Türkiye rüzgar enerjisi yatırımlarında artış hızı açısından ilk sırada yer almıştır [11].

Türkiye'deki rüzgar enerjisi

pazarında yaşanan bu gelişmeler geçmiş dönemlerle karşılaştırılınca oldukça iyi gözükmesine rağmen AB ülkelerindeki gelişmelerle karşılaştırıldığında AB ülkelerindeki gibi sistematik bir program dahilinde ulaşılması gereken pek çok hedefin olduğu ortadadır. Rüzgar enerjisi yatırımları ile ilgili 2005 yılından beri 5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun ile Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından üretilen elektrik enerjisinin satınalma garantisinin sağlanması, ilgili kanun gereği üretim lisans bedellerinde sübvansiyon sağlanması, Türkiye rüzgar enerjisi potansiyeli atlasının oluşturulması gibi bazı iyileştirmeler yapılmıştır.

### Sonuç

Türkiye, rüzgar enerjisi alanında İspanya'dan sonra Avrupa'daki en büyük potansiyele sahiptir. Türkiye'nin uygulanabilir rüzgar enerjisi potansiyeli 40.000-45.000 MW arasındadır. 2020'de Türkiye'de rüzgar enerjisi kurulu gücünün 20.000 MW seviyesine ulaşması beklenmektedir. Bu seviye bir eşik değerdir bundan sonrasını Türkiye'deki elektrik şebeke altyapısı belirleyecektir. Türkiye'de rüzgar enerjisi yatırımları açısından en büyük engel, Türkiye'deki elektrik şebeke bağlantı kriterleridir. Şu an, şebekedeki gerilim dalgalanmalarını önlemek için, şebekedeki kısa

devre gücünün yüzde beşi kadar rüzgar enerji santrallerinin elektrik şebekesine bağlanmasına izin verilmektedir. Elektrik şebekesi ile ilgili doğru yatırımlar yapılır, elektrik şebekesine bağlantıda daha efektif bağlantı yöntemleri (Almanya'da halen uygulanan bara sisteminin kullanılmadığı T bağlantı yöntemi gibi) kullanılarak iletim sistemindeki kesici gücü artırılabilirse Türkiye'deki mevcut 45.000 MW'lık uygulanabilir rüzgar enerjisi potansiyelin büyük bir bölümü kurulu güç olarak elektrik şebekesine bağlanabilir. Ayrıca elektrik şebekesi üzerinde dengeli bir yük dağılımı sağlanabilmesi için kısa dönemli rüzgar tahminleme modellerinin uygulanması halinde elektrik şebekesi üzerindeki gerilim dalgalanmalarının önlenmesi mümkün olabilecektir.

Ülkemiz rüzgar enerjisi açısından son derece bakir alanlara sahiptir. Mevcut potansiyelimiz doğru yatırımlar ile değerlendirildiğinde Türkiye rüzgar enerjisi kurulu gücü alanında dünyada üst sıralara yükselebilecektir.

### Referanslar

- [1] Strategic Research Agenda Market Deployment Strategy From 2008-2030, European Wind Energy Technology Platform
- [2] EWEA Technical Notes, 04.08.2008, Brussels
- [3] EWEA, 2008 wind map of Europe
- [4] [http://www.ewea.org/fileadmin/ewea\\_documents/documents/Statistics/offshores-tats07.pdf](http://www.ewea.org/fileadmin/ewea_documents/documents/Statistics/offshores-tats07.pdf)
- [5] TEİAŞ, 2007. Türkiye Elektrik Enerjisi 10 Yıllık Üretim Kapasite Projeksiyonu (2007-2016)
- [6] Kiliç, F.Ç., Kaya, D., 2007, Energy production, consumption, policies, and recent developments in Turkey, Renewable & Sustainable Energy Reviews 11, 1312-1320,
- [7] Öztürk H.K, Yılcı A, Atalay O, Past, 2007, Present and future status of electricity in Turkey and the share of energy sources, Renewable & Sustainable Energy Reviews 11, 183-209
- [8] Bertello, A., 2007 Turkish Wind Power Sector, New energy finance, 1-5
- [9] Rüzgar Enerjisi Sektör Raporu, 02.06.2008, TÜREB
- [10] Yenilenebilir Enerji Sektörü, Hedef Pazar Araştırması, İGEME, 2008
- [11] WWEA 2008 statistics

# GELECEĞİN ENERJİSİ: HİDROJEN (H<sub>2</sub>)

Volkan AÇIKGÖZ  
Kimya Mühendisi

## 1. Hidrojenin Yakıt Olarak Kullanımı

Hidrojen 16. yüzyılda keşfedilmiş olup 18. yüzyılda yanabilme özelliğinin farkına varılmış, evrenin en basit ve en çok bulunan elementi olup; renksiz, kokusuz, havadan 14,4 kez daha hafif ve tamamen zehirsiz bir gazdır. Güneş ve diğer yıldızların termonükleer tepkimeye vermiş olduğu ısının yakıtı hidrojen olup, evrenin temel enerji kaynağıdır. Hidrojen bilinen tüm yakıtlar içerisinde birim kütle başına en yüksek enerji içeriğine sahiptir. 1 kg hidrojen; 2,1 kg doğal gaz veya 2,8 kg petrolün sahip olduğu enerjiye sahiptir. Ancak birim enerji başına hacmi yüksektir.

Hidrojenin yanma ısısı oldukça yüksektir ve zehirli etkisi yoktur. Yanma sonucunda ise sadece su buharı meydana gelir. Hidrojen çok amaçlı bir yakıttır. Hava ya da oksijen ile birlikte yakılarak ısıtma amaçlı olarak kullanılabilir. Motor ya da gaz türbiniyle bir jeneratörü etkileyerek veya yakıt pili olarak kullanılmasıyla yüksek bir verim ile elektrik üretilebilir. Taşıtlarda; basınç altında, sıvı halde ve metal hidrid şeklinde depo edilerek motor yakıtı olarak yararlanılır. Kimya endüstrisinde ham madde olarak kullanılır. Hidrojen sahip olduğu birim enerji başına üretilmesi en ucuz sentetik yakıttır.

Hidrojeni geleneksel olmayan birincil enerji kaynakları ile karşılaştırdığımızda şu farklı üstünlükleri görürüz:

- Tükenmezdir
- Yenilenebilir

- Depolanması mümkündür
- En az kirlilik oluşturmaz
- Birincil enerji kaynaklarına bağımlı değildir
- Üretiminde en uygun bileşik çok bol olan sudur
- Hidrojenin yüksek alevlenme hızı ve geniş tutuşma aralığı
- Hafifliği ve yakıt olarak ideal özellikleri nedeniyle hidrojen taşıtlar için iyi bir yakıttır

## 2. Neden Hidrojen Enerjisi?

19. yüzyılda buharın bulunması ile başlayan ve devamında Sanayi Devrimi ile devam eden süreçte insan gücünden ziyade makine gücüne duyulan ihtiyacın artmasıyla beraber enerjiye duyulan ihtiyaç da sürekli olarak artmıştır. Bu enerji ihtiyacını karşılamak için günümüze kadar odundan kömüre, daha sonraları hidrokarbon kökenli fosil yakıtlara kadar birçok kaynağa başvurulmuştur. Böylece yaşam standartları, daha üst düzeylere ulaşarak günümüze kadar gelmiştir.

Günümüzde ekonomik gelişmeyi devam ettirebilmek için gerek duyulan enerji, hidrokarbon kökenli fosil yakıtlardan sağlanmaktadır. Ancak bu durum iki yönden sakınca teşkil etmektedir:

1. Fosil kökenli yakıtların giderek tükenmesi
2. Çevreye verdikleri ciddi zararlar

Bununla beraber hidrokarbon fosil yakıtların ilerleyen zamanlarda dünyadaki enerji ihtiyacını karşılayamayacağı düşünülmek-

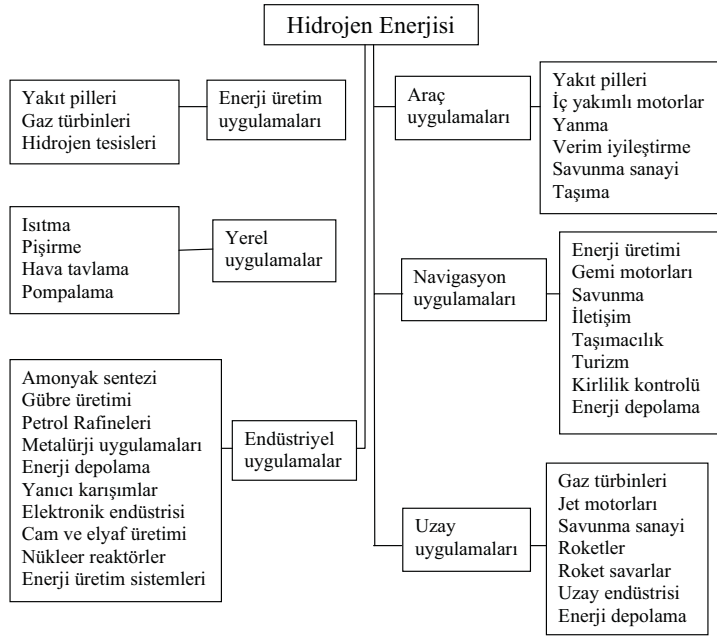
tedir. Artan dünya nüfusu ve gelişen ülkelerin yaşam standartlarını daha iyi şartlara getirmek için enerjiye duydukları ihtiyaç bunun temel sebepleridir.

Diğer yönden baktığımızda, hidrokarbon fosil yakıtların üretim süreçleri, taşınmaları, kullanım sonrası açığa çıkarıldıkları ürünler, çevremize çok büyük zararlar vermektedir. Bu zararlar; hava, su, toprak kirliliği, küresel ısınmaya yol açmakta ve Dünya'mızı yaşanmazlık noktasında belki de geri döndürülemez bir noktaya doğru götürmektedir. Hava kirliliğinin insan sağlığı üzerindeki etkileri düşünüldüğünde, fosil yakıt yerine hidrojen kullanılması ile fiziksel sağlık şartlarında da iyileşmeler olacaktır. Enerji üretimi sırasında CO<sub>2</sub> emisyonunun azalması veya atmosferdeki CO<sub>2</sub> derişiminin düşürülmesi sağlanabilir.

Tüm bunları göz önüne aldığımızda, temiz ve yenilenebilir enerji ihtiyaçlarına duyulan ihtiyacı arttırmaktadır. Nükleer enerji, güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi, su enerjisi, jeotermal enerji vb. birçok enerji türü, hidrokarbon kökenli fosil yakıtlardan sağlanan enerji ihtiyacını sağlamak için kullanılacak enerji türlerindedir. Fakat bu noktada hiçbir birincil enerji kaynağı, yakıt olarak doğrudan kullanılamamaktadır. Bu noktada yenilenebilir, temiz bir enerji taşıyıcısına ihtiyaç vardır. Bu yakıtta istediğimiz bazı özellikleri sıralayacak olursak:

- Taşıma açısından elverişli olmalı
- Diğer enerji türlerine ko-





Şekil 1. Hidrojenin Kullanım Alanları

layca dönüştürülebilmeli

- Yüksek verimlilikle yanmalı
- Kullanım açısından güvenli olmalı

Tüm bunları göz önüne aldığımızda yenilenebilir ve de çevreye zarar vermeyen bir taşıyıcıya ihtiyaç vardır. Bu özelliklere sahip tek taşıyıcı HİDROJENDİR.

### 3. Hidrojen Üretim Yöntemleri

Hidrojen bir doğal yakıt olmayıp, birincil enerji kaynaklarından yararlanılarak su, fosil yakıtlar ve biokütle gibi değişik hammaddelerden üretilebilen sentetik bir yakıttır.

Hidrojen, birçok fosil kaynaktan üretilebilmekte ancak günümüzde yaygın olarak doğal gaz ve kömür kullanılmaktadır. Hidrojen fosil yakıtlar kullanılarak; buharla bozundurma (SR), kısmi oksidasyon (PO), ototermal bozundurma (ATR) ve ısıl ayrışma (IA) olmak üzere dört farklı kimyasal süreç ile birlikte yenilenebilir kaynaklar kullanılarak güneş, rüzgar, dalga enerjileri, jeotermal enerji ve biokütle gibi

birincil enerji kaynakları kullanılarak üretilmektedir.

### 4. Yenilenebilir Kaynaklardan Hidrojen Üretimi

Elektroliz sürecinde doğru akım uygulanarak suyun temel bileşenlerine ayrıştırılması hedeflenir.

Reaksiyon şu şekildedir:



Fotosüreçler genellikle güneş ışığını kullanarak su veya biokütleden hidrojen üreten süreçlerdir.

Radyoliz yöntemi ile nükleer reaktörde üretilen yüksek enerjili partiküllerin çarpışması ile su

molekülleri parçalanır.

Güneş enerjisi kullanılarak da fotovoltaik hücreler kullanılarak güneş ışığından üretilen elektrik ile su elektroliz edilir.

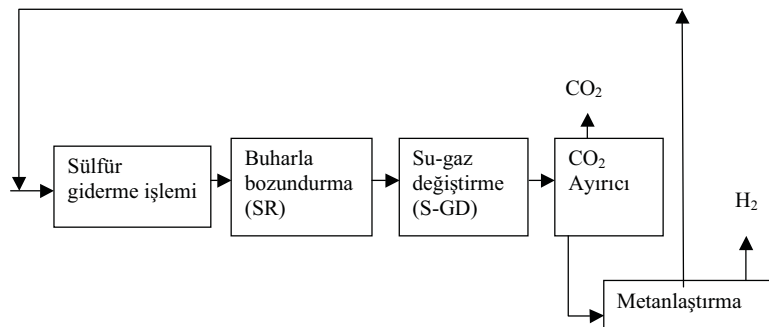
### 5. Hidrokarbon (Fosil) Kökenli Kaynaklardan Katalitik Hidrojen Üretimi

#### 5.1. Buharla Bozundurma (SR)

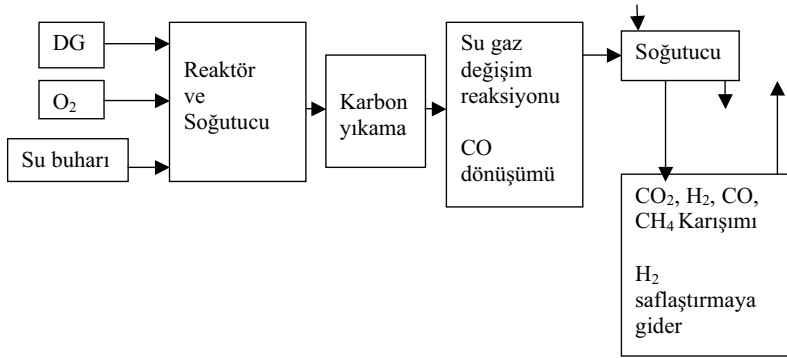
Kullanılan birçok üretim yöntemleri arasında buharla dönüşüm yöntemi %50'lik bir pay ile büyük bir yer tutar. Bu yöntemde hidrojen zengin doğalgaz, metanol ve biyogaz gibi fosil yakıt kaynakları kullanılır. Buharla bozundurma yöntemi beş süreçten oluşmaktadır: Kükürt giderme, Buharla bozundurma (SR), Su-gaz değiştirme (SGD), CO<sub>2</sub> ayırma ve Metanlaştırma.

#### 5.2. Kısmi Oksidasyon (PO)

Bu süreçte kapalı bir yanma odasında başlangıç hidrokarbonun su buharı eşliğinde, sınırlı miktarda O<sub>2</sub> ile alev sıcaklığı 1300- 1500°C arasında katalitik olmayan kısmi bir yanma gerçekleştirilmiştir. Reaksiyon sonunda hidrojen, karbon monoksit ile bunların yanında az miktarda CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> ve benzeri içeren ham sentez gazı üretilir. Hidrokarbonun PO basamağından önce kükürt giderme işlemine gerek olmadığından PO yönteminin geniş bir çalışma aralığında ol-



Şekil 2. Buharla bozundurma genel akış şeması

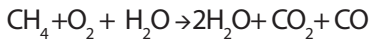


Şekil 3. Kısmi oksidasyon süreci genel akım şeması

duğu ifade edilir.

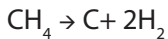
### 5.3. Ototerml Bozundurma (ATR)

Günümüzde hidrojen üretimi için kısmi oksidasyon (PO) (ekzotermik) ve buharla bozundurma (SR) (endotermik) yöntemleri birleştirilmektedir. Bu birleşik süreç, su ve oksijenin karışımı ile hidrokarbonların parçalanma sürecidir. Ürün olarak CO, CO<sub>2</sub> ve H<sub>2</sub> olarak çıkmakta olup aşağıdaki toplam reaksiyon modeli ile ifade edilir.



### 5.4. Isıl Ayrışma (IA)

Bu yöntem temelde element halinde C türevlerini üretmek için uygulanmıştır. Fakat, reaksiyonun diğer ürünü H<sub>2</sub> olduğundan, H<sub>2</sub> üretimi için de düşünülmüştür. Reaksiyon ürünleri olan C verimi ile H<sub>2</sub> oluşum verimi aynı yöndedir.

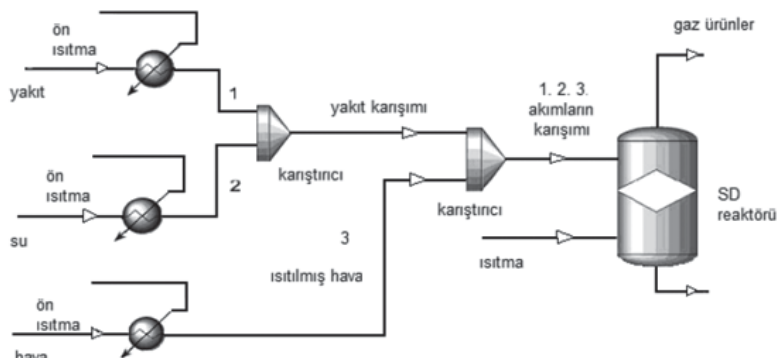


### Sonuç

Dünya nüfusunun hızla artması, mevcut enerji kaynaklarının yakın gelecekte yetersiz kalacak olması ve çevre kirliliğinin tehlikeli boyutlara ulaşması alternatif yakıtların önemini arttırmıştır. Bu durum araştırılacak alternatif yakıtların çevre dostu olmasını da zorunlu kılmaktadır. Bu çalışmada incelenen hidrojen hem elde edilebilme potansiyeli

hem de çevre dostu olması bakımından alternatif yakıtlar içinde önemli bir konumdadır. Hidrojen kullanımı sonucunda sadece su olduğundan çevresel ve iklimsel kalite iyileşecektir. Ancak bu iyileşmelerin olabilmesi için hidrojen kullanımına bir an önce geçilmesi gerekmektedir. Geçiş ne kadar erken olursa uzun dönemde ekonomi ve çevre açısından o kadar yararlı olacaktır. Bu amaçla hidrojene geçiş döneminde mevcut hidrokarbon kökenli fosil yakıtlar katalizörler eşliğinde enerjisi taşıyıcı olarak hidrojene çevrilebilmektedir. Bu sayede fosil kökenli yakıtların çevremize verdiği zararlar azaltılabilecektir. Temiz bir taşıyıcı olan hidrojenin yakıt olarak kullanılması ile küresel ısınmaya sebep olan sera gazları önemli ölçüde azalacaktır.

Önümüzdeki çağ hidrojen



Şekil 4. Ototerml bozundurma genel akım şeması

çağıdır. Hiçbir ülke bu çağdaş gelişimden soyutlanamayacağı için Türkiye'nin hidrojen ile ilgili bir strateji, bir politika saptaması ve çalışmalara girişmesi gerekmektedir. Ülkemizde hidrojen enerjisine verilen önem diğer alternatif yakıtlara olduğu gibi düşük düzeyde olup, enerji politikamızın geleceğe dair yatırımları içinde hidrojen enerjisine de yer ayırması ve dünya ile aynı seviyede araştırma ve geliştirme çalışmalarının yapılması gerekmektedir.

### Kaynaklar

Açıkgöz V., Yurdakul Ö., (2009) "Katalitik Hidrojen Üretimi ve Katalizörler" Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul

Dinçer, I., (2002), "Technical, Environmental and Energetic Aspects of Hydrogen Energy Systems", International Journal of Hydrogen Energy 27, s.265-285

Gosselink, J.W., (2002) "Pathways to a More Sustainable Production of Energy:Sustainable Hydrogen-A Research Objective for Shell", International Journal of Hydrogen Energy 27, pp.1125-1129

Kıncay, O., Ağustos, H., Akbulut, U., (2008), "Doğalgazdan Hidrojen Üretiminde Isıl Yöntemler", Sigma Vol./Cilt 26 Issue/Sayı 1

Momirlan, M., Veziroğlu, T.N., (2002), "Current Status of Hydrogen Energy", Renewable and Sustainable Energy Reviews 6, pp.141-179

Ünalın, S., (2004), "Alternatif Enerji Kaynakları", Gazi Üniversitesi Ders Notları

Veziroğlu, T. N., Şahin, S., (2008), "21st Century's Energy: Hydrogen Energy System", Energy Conversion and Management 49, 1820-1831

# HİDROJEN ENERJİSİ

Serpil TOZSİN  
Kimya Mühendisi  
Validasyon Danışmanı

Dünyada toplam enerjinin % 85'ini kullanan sanayileşmiş ülkeler en iyimser tahminle fosil yakıtların 50 yıl sonra tükeneceği gerçeği üzerinden kendi enerji planlamalarını yapmakta, başta ABD ve AB devletleri açısından enerjinin istikrarlı temini, temiz (emisjonsuz) ve ucuz olması önemli bir anlam taşımaktadır.

Temiz ve yenilenebilir hidrojen enerjisinin dünyanın artan enerji gereksinimini karşılayacağı bir gelecek için gelişmiş ülkeler çok yoğun bir şekilde büyük ölçekli teknolojik araştırma ve geliştirme programları yürütmektedirler. Bu sebeple son yıllarda hidrojen enerjisi üzerinde yoğun araştırma ve geliştirme faaliyeti sürdürülmektedir. Birincil enerji kaynakları kullanarak hidrojen üretilip bunun gereksinim duyulan yerlere iletilerek çeşitli yöntemlerle enerjiye çevrilmesine hidrojen enerji sistemi denir.

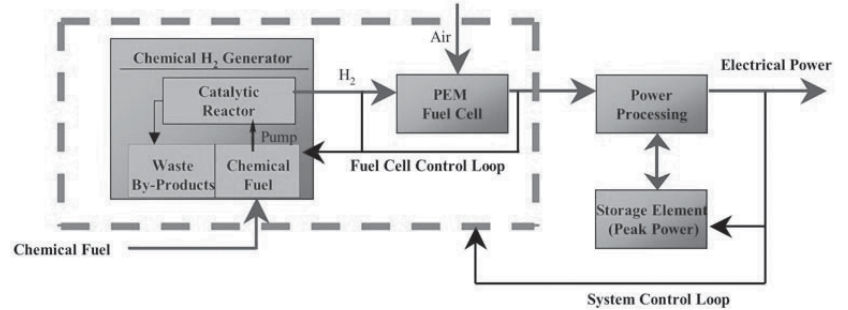
Fosil yakıtlara karşı en iyi alternatif yakıt olarak görülmesinin ve üzerinde çalışılmasının nedenleri şunlardır;

- Hidrojen doğada en kolay ve miktar açısından da en fazla bulunabilen, temiz ve verimli bir enerji kaynağıdır.
- Hidrojen oksijenden kolayca elde edilebilmekte, yeniden oksijen ile kimyasal yollarla tepkimeye girdiğinde de temiz enerjiye ve suya dönüşmektedir.
- Diğer fosil yakıtlara baktığımızda hidrojenin yakıt olarak

kullanılmasından sonra karbondioksit, karbonmonoksit yada sülfür gibi canlı ve doğa yaşamını tehlikeye atan atıklar çıkmamakta, sadece atık olarak son derece temiz olan saf su ve enerji çıkmaktadır.

- Hidrojen hem sadece yakıt olarak içten yanmalı motorlarda kullanılarak enerjiye dönüşebildiği gibi, ayrıca da elektrokimyasal tepkime ile yakıt pilleri için enerji üretiminde kullanılabilir.

Hidrojen enerji sistemi şu kısımlardan oluşur:



- hidrojen üretimi
- depolama ve iletim
- enerji çevrimi

## Hidrojen Üretimi

Hidrojen üretme teknolojileri şöyle sayılabilir:

1. kömür, doğalgaz, benzin gibi fosil yakıtlardan termokimyasal yöntemlerle hidrojen elde edilmesi. buharla reaksiyon yöntemi en çok kullanılan yöntemdir. Burada fosil yakıt bir nikel esaslı katalizör vasıtası ile buharla reaksiyona girer ve hidrojen açığa çıkar. ayrıca biomas'dan proziz yöntemi ile elde edilen

bio-yağ'dan da benzer şekilde buharla reaksiyon ile hidrojen elde edilir.

2. suyun elektrolizi ile hidrojen elde edilmesi. elektrik enerjisi kullanarak su hidrojen ve oksijene ayrılır.

3. fotoelektrokimyasal yöntemle güneş enerjisinden hidrojen elde etme. Elektroliz yönteminin bir benzeridir. elektrik akımı suya batırılmış güneş pillerinden elde edilir. normal elektroliz

yönteminden daha verimlidir.

4. fotobiyolojik yöntemle yeşil yosunlardan doğal fotosentez faaliyetlerinden faydalanarak hidrojen elde etme.

5. çeşitli hidrit bileşiklerinden kimyasal yöntemlerle hidrojen elde etme. bunların en önemlisi sodyum borohidrit'tir.

Hidrojen halen en ucuz olarak fosil yakıtlardan buharla reaksiyon yöntemi ile elde edilmektedir. ancak bu yöntem fo-

sil kaynaklara olan bağımlılığı azaltmamakta ve aynı zamanda hava kirliliğine sebep olmaktadır. diğer en çok kullanılan yöntem elektrolizle suyun ayrıştırılmasıdır. elektroliz yönteminin ve diğer yöntemlerin verimlerinin artırılması ve üretim maliyetlerinin azaltılması için yoğun araştırmalar yapılmaktadır.

### Hidrojenin Depolanması ve İletimi:

Hidrojen, gaz halinde, sıvı halinde veya bir kimyasal bileşik içinde depolanabilir. daha çok gaz halinde saklanmaktadır. fakat düşük yoğunluklu olduğundan çok yer kaplar. Bunun için basınçlı tanklarda ve tüplerde sıkıştırılmış olarak saklanır. tank malzemeleri hafiflik ve güvenlik açılarından geliştirilmektedir.

sıvı hidrojen daha az yer kaplar. fakat hidrojenin sıvılaştırılması için çok yüksek enerji (sıvılaştırılan hidrojenin enerji değerinin 1/3'ü kadar) gerekir. Katı şekilde hidrojen depolaması için metal hidritler kullanılmaktadır. hidrojen gazı metal hidrit tarafından sünger gibi çekilerek gözenekleri içinde depolanır. ancak metal hidritler çok ağırdır. on kat daha hafif malzeme olarak karbon nanoyapıları geliştirilmektedir.

### Hidrojenden Enerji Elde Edilmesi:

hidrojenden şu yöntemlerle enerji elde edilir:

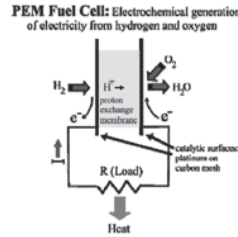
#### • yakma

Hidrojen benzin ve doğal gaz gibi yakılabilir. benzin ve doğal gaza üstünlüğü emisyonlarının azlığıdır. karbondioksit çıkmaz. sadece benzin ve doğal gaza göre çok az miktarda nox çıkar. askeri ve endüstriyel amaçlar için hidrojen gaz türbinleri ve

arabalar için içten yanmalı motorlar geliştirilmektedir.

#### • yakıt pili

Yakıt pili elektrolizin tersidir. hidrojen ve havadaki oksijen birleştirilerek elektrik akımı elde edilir. özellikle otomobiller olmak üzere bütün uygulamalarda tercih edilen yöntemdir. hidrojeni yakmaya göre daha verimlidir. çevreye zararlı hiç emisyonu yoktur. çeşitli yakıt pili tipleri vardır. bunlar anod ve katod arasındaki elektrolit malzemeye göre farklılık gösterir. şekilde son zamanlarda en çok kullanılan tip olan pem (proton exchange membrane) yakıt pili görülmektedir.



Şekil 1. PEM Yakıt Pili

### Hidrojen Ar-Ge Programları:

Hidrojen sisteminin gelişimi ile ilgili olarak gelişmiş ülkelerde kamu kuruluşlarının ve otomotiv şirketlerinin yoğun faaliyetleri vardır. bu çalışmalar gittikçe daha çok kaynak ayrılarak artmaktadır.

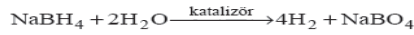
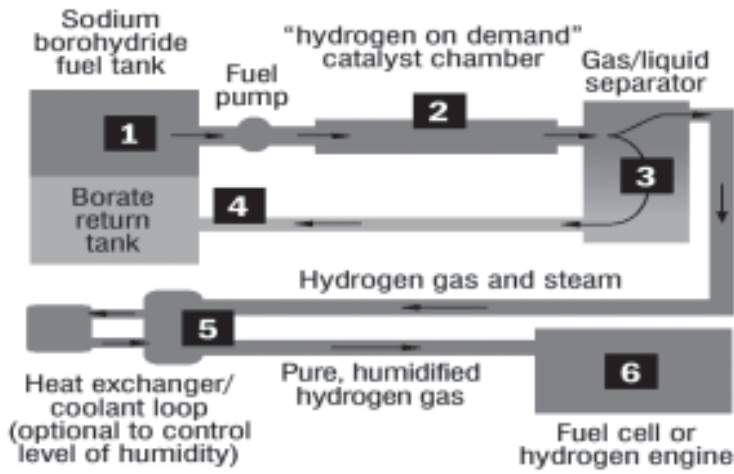
ABD, AB ülkeleri ve japonya'da üretim yapan otomobil ve otobüs firmalarının hemen hemen tümü yakıt pilli prototip modellerini geliştirmektedirler. ayrıca hidrojen yakıtlı içten yanmalı motorlu modeller de geliştirilmektedir. bu prototipler araştırma amaçlı olup, oluşabilecek problemleri görmek ve gidermek içindir. ayrı-

ca airbus ve nasa da hidrojen ile çalışacak gaz türbinli ve yakıt pilli yolcu uçağı geliştirmek için yoğun çalışmalar yapmaktadırlar. almanya, rusya ve abd yeni denizaltılar için hidrojen yakıt pilli uygulamalarına geçmişlerdir. Ford, opel, honda, mazda, nissan, toyota ve daimler-crysler yakıt pilli ilk modellerini 2003'den başlayarak çıkaracaklardır. yakıt pilli arabalardaki önemli bir sorun hidrojen deposudur. hidrojen deposu hem büyük hem ağır olmaktadır. ayrıca yüksek basınçlı olduğundan kaza sırasında tehlike arz etmektedir. (honda 2003 ve ford 2004 hidrojen depolu, daimler-crysler 2004 sıvı hidrojen depolu, ford 2004 ve toyota 2003 basınçlı hidrojen depolu olarak yapılmaktadır.) bir alternatif, depo yerine hidrojeni bir sünger gibi emen metal hidritler kullanılmasıdır. (toyota 2004). hidrojen, yakıt pilinden çıkan artık ısı kullanılarak metal hidritin ısıtılması ile metal hidritten ayrılır. ancak bunlar da ağırdır ve kapasiteleri az olmaktadır. Bir diğer seçenek hidrojenin arabanın üzerinde elde edilmesidir. bunun için benzin ve metanol gibi yakıtlardan buharla reaksiyon yöntemi ile hidrojen elde eden sistemler geliştirilmiştir (honda 2003, nissan 2003, mazda 2005, toyota 2004, opel 2004). Ancak bu sistemler çok yer kaplamaktadır.

### Bor- Hidrojen İlişkisi

Aslında Bor'un bir enerji kaynağı olarak kullanılma fikri bor'un kendisinin yanma enerjisi üzerine odaklanmasından çok en uygun hidrojen taşıyan bir element olarak görülmesindedir. Burada alternatif ve emisyonuz bir enerji kaynağı olarak ta "Hidrojen" gündeme gelmiş ve





Şekil 2. Sodyum borohidrit yakıtlı sistem

yapılan bilimsel çalışmalar hidrojen üzerinde yoğunlaşmıştır.

Hidrojenin arabanın üzerinde elde edilmesi için geliştirilen en uygun yöntemlerden biri ise sodyum borohidritin yakıt olarak kullanıldığı yöntemdir ve daimler-crysler'ın bir modelinde geliştirilmektedir. bor türevini yakıt olarak kullanan bu model özellikle ülkemiz açısından önemlidir. çünkü dünyadaki en zengin bor kaynakları ülkemizedir. şekil 2'de görülen bu sistemde yakıt tankına konan 1/3 sodyum borohidrit ve 2/3 sudan oluşan solüsyon bir pompa vasıtasıyla katalizör hücrelerine gön-

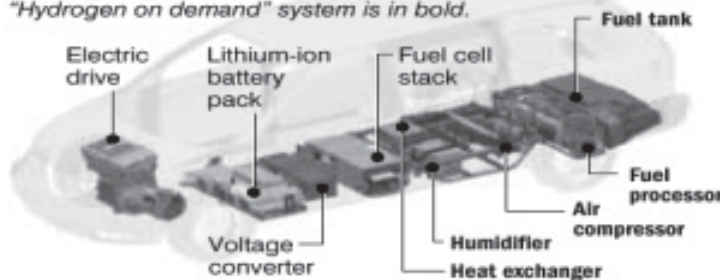
derilerek hidrojen gazı ayrılır. Yan ürün olarak çıkan sodyum borat ise bir tanka alınır. bir ısı değiştiricisinde hidrojen gazının nemi ayarlanır. nemlendirilmiş hidrojen ile yakıt pilinde elektrik üretilir.

Daimler-crysler'ın geliştirdiği minivan modelindeki yakıt sistemi yerleşimi şekil 3'de görülmektedir. bu araç, halihazırdaki arabalardaki kadar bir yakıt tankı ile 500 km lik bir menzile sahip olacaktır.

Hidrojen enerji sisteminin hem ulaşım hem de diğer uygulama alanlarında genel kabul

#### In a minivan:

This is how the system fits in a Chrysler Town & Country, lowering its ground clearance by only one inch. "Hydrogen on demand" system is in bold.



Şekil 3. Sodyum borohidritli minivan'ın yakıt sistemi yerleşimi

görmesi için hidrojen üretim maliyeti ile yakıt pili maliyetinin daha da azalması ve zaman içinde bir hidrojen iletim altyapısının gelişmesi gerekmektedir. hidrojen sisteminin dengeli bir şekilde gelişimi için batılı ülkeler çok büyük ar-ge kaynakları ayırmaktadırlar. ABD uzun zamandan beri yakıt pili gelişimini ve uygulamalarını teşvik etmektedir. 2000 yılında başlatılan seca programı, enerji bakanlığı, ulusal laboratuvarlar ve endüstri arasında yerleşik yakıt pili uygulamaları için oluşturulan bir ortak araştırma programıdır.

ABD'nin 1950'lerden beri alternatif enerji kaynakları konusunda çalışmalar yaptığı bilinmektedir. Özellikle Bor'un 50'li yıllardan beri ABD ordusu tarafından askeri açıdan 1963 yılına değin stratejik bir ürün olarak görüldüğü, yine Türkiye'nin Nato'ya girmesinden sonra o zamanki Varşova Paktı üyesi Polonya'ya satılan Bor'u ta şıyan gemilerin Çanakkale boğazı çıkışında ABD donanması tarafından geri çevrildiği, ancak belli kota dahilinde satışlara izin verildiği de hatırlanmaktadır.

#### Kaynakça

- [www.eie.gov.tr/turkce/YEK/hidrojen/index\\_hidrojen.html](http://www.eie.gov.tr/turkce/YEK/hidrojen/index_hidrojen.html)
- [tr.wikipedia.org/wiki/Hidrojen](http://tr.wikipedia.org/wiki/Hidrojen)
- Calculating hydrogen production costs, EV World: The World of Electric, Hybrid
- & Fuel Cell Vehicles, 21 Mart 2003.
- National Hydrogen Energy Roadmap, ABD Enerji Bakanlığı, Kasım 2002
- FreedomCAR Partnership Plan, ABD Enerji Bakanlığı, 2 Eylül 2002.
- Fuel Cell Report to Congress, Şubat 2003.
- Wind Force 12, European Wind Energy Association (EWEA), 2002.

# YENİLENEBİLİR ENERJİ DOĞRULTUSUNDA HİDROJEN

Beril AKAYDIN  
Kimya Mühendisi

İTÜ Enerji Enstitüsü Yüksek Lisans Öğrencisi

Proses	Reaksiyonlar	H <sub>2</sub> O'da H <sub>2</sub> içeriği (%)	CO <sub>2</sub> /H <sub>2</sub> (m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> )	CO <sub>2</sub> , CO emisyonu/kg H <sub>2</sub> üretimi (% 75 verim) CO <sub>2</sub> (kg) CO (kg)
Buhar reformasyonu + CO dönüşümü	$C_nH_m + nH_2O \rightarrow nCO + (n+m/2)H_2$ $nCO + nH_2O \rightarrow nCO_2 + nH_2$			
Metandan	$CH_4 + 2H_2O \rightarrow CO_2 + 4H_2$	50,0	0,25	7,33
Etandan	$C_2H_6 + 4H_2O \rightarrow 2CO_2 + 7H_2$	57,1	0,29	8,38
Naftadan	$C_{10}H_{22} + 20H_2O \rightarrow 10CO_2 + 31H_2$	64,51	0,32	9,46
Hidrokarbonların kısmi oksidasyonu Naftadan daha ağır örnek	$2C_nH_m + H_2O + 23/2O_2 \rightarrow nCO + nCO_2 + (m+1)H_2$ $2C_8H_{18} + H_2O + 23/2O_2 \rightarrow 8CO + 8CO_2 + 19H_2$	5,3	0,42	12,35 7,85
Kömürün gazlaştırılması	$CH_{0,8} + 0,6H_2O + 0,7O_2 \rightarrow CO_2 + H_2$	70	1,00	29,33
Elektroliz	$2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$	100	0	0

1. Dünya Savaşı sonrasında kömür işçilerinin sorunlarının önem kazanması, petrolün kömüre göre kullanım kolaylığının fark edilmesi ile petrolün ön plana çıkması ve enerji politik anlamda petrol kaynaklarına sahip olmayan ülkelerin endişeye kapılıp petrol bölgelerinde hegemonya kurmak istemeleri sonucu 2. Dünya Savaşı yaşanmıştır. Savaş sonrası petrol yatakları artarak işletmeye açılmış, petrolün yanı sıra doğalgaz ve nükleer enerji ürünleri eklenerek enerji kaynakları çeşitlenmiştir.

1973'te yaşanan Arap – İsrail savaşları sonrasında OPEC'in petrol üzerindeki denetim hak-

kını İsrail'i destekleyen Avrupa ülkelerine karşı silah olarak kullanılması ve fiyatları %130 civarında artırması ile Petrol Krizi yaşanmıştır. Petrol hakimi ülkeler bu kriz sonrasında petrol ve türevi yakıtları kullanmaya devam etmiş, bir yandan yeni enerji kaynakları arayışına çıkmıştır.

Gerek fosil yakıt kullanımı ve emisyon salınımı, gerek elektrik santrallerinin (termik, hidrolik gibi) çevresel açıdan uygun olmayan şekillerde inşa edilmesi gerekse enerjinin verimsiz kullanımı çevresel düzenin, insan sağlığının, ülke ekonomisinin olumsuz yönde etkilenmesine neden olmaktadır. Nüfus deği-

şimi ve sanayileşmenin enerji talebini etkileyen bir faktör olduğu göz önüne alındığında bu noktada çıkış noktasının yenilenebilir enerji kaynakları olduğu düşünülmektedir.

Yenilenebilir enerji türleri güneş enerjisi, rüzgar enerjisi, hidrolik enerji, jeotermal enerji, gelgit enerjisi, dalga enerjisi, biyokütle enerjisi ve hidrojen enerjisidir. Bu enerji türleri arasında hidrojen içinde bulunduğumuz yüzyılda etkisini göstermeye başlamıştır.

## HİDROJEN ÜRETİM YÖNTEMLERİ

Hidrojen enerjisinin insan ve çevre sağlığını tehdit edecek bir etkisi yoktur. Kömür, doğalgaz gibi fosil kaynakların yanı sıra sudan ve biyokütleden elde edilen hidrojen, enerji kaynağından çok bir enerji taşıyıcısıdır [1]. Günümüzde dünya çapında yaklaşık olarak 40 milyon ton/yıl hidrojen üretilmekte, depolanmakta, taşınmakta ve kullanılmaktadır. En büyük kullanıcı payına ise kimya sanayi özellikle petro-kimya sanayi sahiptir. Doğada bileşik biçiminde bol miktarda bulunan hidrojen serbest biçimde bulunmadığından, doğal bir enerji kaynağı değildir.

Çeşitli hidrojen üretim yöntemleri ve emisyon değerleri [2]

Yakıt Hücresinin Tipi	Alkali	Fosforik Asit	Katı Oksitli	Ergimiş Karbonatlı	Mark 700- Mark 900	Proton Seçici Zarf
Kullanılan Elektrolit	Potasyum hidroksit (KOH)	Fosforik Asit	Seramik	Erimiş karbonat Tuzu		Polimer
İşletme Sıcaklığı	80 C	200 C	1000 C	650 C	70-85C	85 C
Güç Yoğunluğu (W/kg)	35-105	120-180	15-20	30-40	150-300	350-1500
Verim (%)	42-73	40-47	45-50	50-57	62-78	40-60
Artık Isı Kullanımı	Yok	Sınırlı	Var	Var	Yok	Yok
HYakıt Kaynağı	Saf H	İşlenmiş Metanol, Doğal Gaz	Doğal Gaz	Doğal Gaz	Saf H İşlenmiş Metanol	İşlenmiş Metanol, Doğal Gaz
Yakıcı Madde	O, hava	O, hava	O, hava	CO, O, hava	O, hava	O, hava
Ticari Kullanım		1992/1993	2000	1998	2000	1998
Kullanım Alanı	Uzay ve savunma projeleri, ulaştırma, yedek güç kaynağı	Uzay ve savunma projeleri	Elektrik üretimi	Elektrik üretimi	Ulaştırma, ticari araçlarda	Ulaştırma, taşınabilir güç kaynakları

- Doğalgazın buhar reformasyonu
- Parçalı oksidasyon
- Kömürün gazlaştırılması
- Biyokütleden Hidrojen Üretimi
- Elektroliz
- Suyun direk termal ayrıştırılması (Termoliz)
- Fotoliz

### **Hidrojenin Depolanması**

- Hidrojenin basınçlı gaz olarak depolanması
- Hidrojenin sıvı olarak depolanması
- Hidrojenin metal hidrid

- Karbon absorpsiyon tekniği
- Cam mikrokürelerde depolama
- Hidrojenin kimyasal hidrürlerde depolanması
- Hidrojenin NaBH<sub>4</sub>'de depolanması

### **Yakıt Pilleri**

Yakıt pili sisteme dışarıdan sağlanan yakıt ve elektrokimyasal reaksiyonun gerçekleşmesi için gerekli olan oksitleyicinin kimyasal enerjisini doğrudan elektrik ve ısı formunda kullanılabilir enerjiye çeviren güç üretim elemanıdır. Bir yakıt pili, anot (negatif, hidrojen elektrot), katot (pozitif, oksijen

elektrot) ve elektrolit çözeltisinden oluşur. Hava katot yüzeyi üzerinden geçerken, hidrojen veya hidrojen zengin gaz da anot yüzeyinden geçer. Elektronlar katoda doğru bir dış devre yoluyla taşınırlarken, hidrojen iyonları da elektrolit yoluyla oksijen elektroda göç ederler. Katotta oksijen ve hidrojen iyonları ile elektronların reaksiyona girmesiyle su elde edilir. Elektronların dış devre yoluyla akışı elektrik üretir [3].

Birtakım yakıt pilleri halen gelişmektedir. Bunlar genellikle kullanılan elektrolit tipine göre sınıflandırılmaktadır. Şu anda üzerinde çalışılan başlıca yakıt pili türleri şunlardır:

1. Proton değişim zarfı (PEM) veya katı polimer elektrolitli yakıt pili (SPEFC)
2. Alkalın yakıt pili (AFC)
3. Fosforik asit yakıt pili (PAFC)
4. Erimiş karbonat yakıt pili (MCFC)
5. Katı oksit yakıt pili (SOFC)
6. Direkt metanol yakıt pili (DMFC)

Yakıt hücresi tiplerinin karşılaştırılması

Dokuzuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı Taslağı'na göre yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik üretimi içindeki payını yükseltmek amacıyla 5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun bu dönemde yasalaşmıştır.

Yine bu taslağa göre Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda görülemeyen hidrojen enerjisi-

ni içeren madde şöyle belirtilmiştir:

“Geleceğe yönelik olarak nanoteknoloji, biyoteknoloji, yeni nesil nükleer teknolojiler ile **hidrojen ve yakıt pili teknolojileri**; sanayi politikasının öncelik vereceği sektörlerdeki araştırmalar; yerli kaynakların katma değere dönüştürülmesini amaçlayan Ar-Ge faaliyetleri; aşı ve anti-serum başta olmak üzere yaşam kalitesinin yükseltilmesine yönelik sağlık araştırmaları; bilgi ve iletişim teknolojileri ile savunma ve uzay teknolojileri öncelikli alanlar olarak desteklenecektir.”

Türkiye’de şu anki yakıt pili uygulamalarından biri Unido – Ichet (Birleşmiş Milletler Sınai Kalkınma Teşkilatı - Uluslararası Hidrojen Enerjisi Teknolojileri Merkezi) ve İDO işbirliğiyle başlatılan 5 kW’lık yakıt pili ile çalışan kesintisiz güç kaynağı projesidir. Prof. Dr. Nejat Veziroğlu’nun kurucu başkanlığını yaptığı Ichet, 2004 yılında Unido’nun Türkiye ayağını oluşturmuş, hidrojen enerji teknolojilerinin tanıtılması, AR-GE çalışmalarının gerçekleştirilmesinin yanında bünyesinde kurduğu laboratuvar altyapısını özellikle üniversite, enstitü ve araştırma merkezlerinin kullanımına açarak bu alanda faaliyet gösteren araştırmaları da desteklemeyi hedeflemektedir. Bu çalışmaların içinde yenilenebilir enerji kullanarak elektrolize hidrojen üretimi, stoklama teknolojilerinin AR-GE aşaması tamamlanırken bu teknolojileri karşılaştırmak için merkezin tesislerini test alanı olarak kullanarak hidrojen stoklama, dağıtım için aktarma ve dağıtım yoluyla iş ve ortaklık

modelleri yaratımı yer almaktadır. Ichet’in diğer projelerinden bazıları 8kW’lık yakıt pili ile çalışan ve 1.5 ton ve üstü yük kaldırma kapasiteli forklift projesi; 15 m<sup>2</sup>’lik, mutfak, banyo ve yaşam alanından oluşan, hareket ettirilebilir bir konteynır olan, 1 kW’lık rüzgar türbini, 800 W’lık güneş panelleri ve 2 kW’lık yakıt pili ile gereken elektriğin üretildiği gezici hidrojen evi projesi; yakıt pilli yolcu taşıma aracı projesi, Bozcaada hidrojen adası projesidir.

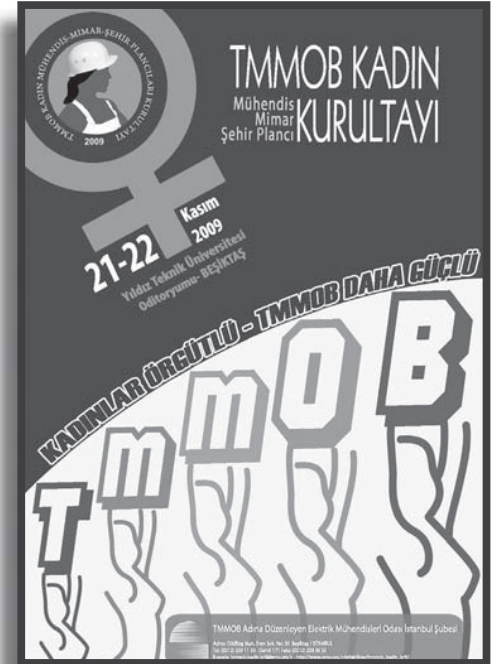
Bir diğer proje İstanbul Büyükşehir Belediyesi tarafından başlatılan ve 2010 yılının sonlarına doğru uygulamaya geçilecek olan bir hidrojen yakıt pilli tekne projesidir.

Benzer şekilde Türkiye genelinde birçok üniversitede hidrojen ve yakıt pilleri teknolojileri üzerine AR-GE bazında projeler devam etmektedir. Üniversiteler bazında çalışmalarına devam edilen projelerden biri İstanbul Teknik Üniversitesi öğrencilerinin oluşturduğu bir takım ile Türkiye’nin ilk hidrojen enerjisi ile çalışan teknesinin üretim projesidir. Kullanılacak 8 kW’lık yakıt pili ile 8 kişi kapasiteli teknenin Haliç’te çalıştırılması planlanmaktadır. Yıldız Teknik Üniversitesi Kimya Mühendisliği Bölümü’nde “Çeşitli Bor Bileşiklerinden Hidrojen Üretimi ve Yakıt Pili Geliştirilmesi” üzerine çalışmalar devam etmektedir. Çukurova Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü’nde Biyokütle gazlaştırması ve lignoselülozlerden hidrojen eldesi çalışmaları sürdürülmektedir. İlgili süreçte kullanılmak üzere katalizör geliştirilmesi konularında AR-GE çalışması yapılmaktadır.

Sakarya Üniversitesi ve Unido Ichet birlikteliği ile 1.2 kW’lık yakıt pili ile çalışan yakıt pilli hibrit scooter projesi gerçekleştirilmiştir.

#### Kaynaklar

- [1] [http://www.eie.gov.tr/turkce/YEK/hidrojen/hidrojen\\_enerjisi.html](http://www.eie.gov.tr/turkce/YEK/hidrojen/hidrojen_enerjisi.html)
- [2] Baykara, S., Z., (2005), “Hydrogen As Fuel: A Critical Technology?”, International Journal of Hydrogen Energy 30 (2005): 545 – 553.
- [3] [http://www.mmo.org.tr/resimler/ekler/c7316929fe1545b\\_ek.pdf?dergi=205](http://www.mmo.org.tr/resimler/ekler/c7316929fe1545b_ek.pdf?dergi=205)





# TÜPRAŞ RAFİNERİLERİNDE ENERJİ VERİMLİLİĞİ ÇALIŞMALARI

Enerji Müdürlüğü  
TÜPRAŞ

## ÖZET

Tüpraş İzmit, İzmir, Kırıkkale ve Batman Rafinerileri' nin yıllık toplam hampetrol işleme kapasitesi 28,1 milyon tondur. Rafineriler, tükettikleri toplam enerjinin yaklaşık olarak %70-75' ini hampetrolün ve ürünlerin proses edilmesi için ısı enerjisi şeklinde, geri kalan %20-25' lik kısmını elektrik enerjisi olarak tüketmektedirler. Yıllık yaklaşık olarak 18 000 000– 18 500 000 Gcal' lik toplam enerji tüketimi olan rafinerilerimizde, enerji tüketimi en modern ölçüm cihazlarıyla takip edilmektedir.

Enerji tasarrufundaki esas amaç elektrik, fuel oil ve buhar tüketimlerini azaltarak bu alanda yapılan harcamaları kısmak olmalıdır. Enerji tasarruf programı kapsamında ilk yapılması gereken, enerji denetimidir. Enerji denetimi, bu alanda yapılacak en temel unsurdur. Denetim, dikkatli bir inceleme, doküman araştırma; enerjinin nasıl, nerede ve ne kadar kayıp ile kullanıldığını saptamak için proses bilgisinin, akışının incelenmesini ve analizini gerektirir.

## GİRİŞ

Enerji yönetimi farklı boyutlardaki projeler ile gerçekleştirilir. Büyük yatırımların gerektiği, yeni ve verimli teknolojilerin kurulmasını gerektiren çalışmaların yanı sıra basit bakım ve işletme faaliyetlerinin düzenlenmesi ile de tasarruf sağlanabilir. Enerji yönetiminde, öncelik genellikle yeni teknolojiye yönelik ve ekipmanların yenilenmesini gerektiren projelere verildiğinden, düşük maliyetli, bazı operasyonel değişiklikler ile sadece bakım işleri gerektiren, tasarruf açısından yüksek potansiyele sahip fırsatlar gözardı edilebilir.

Ufak ama büyük fayda sağlayan bu fırsatlar iyi değerlendirilmelidir. Bu projelerin planlanması, uygulanacak teknikler, kişilerin sorumlulukları, hedefler, öncelikler, eğitimler etkili olarak yapılmalıdır ve çalışanlar enerji yönetimi konusunda bilinçlendirilmelidir.

Enerji Verimliliği ile ilgili 5627 sayılı yasanın yürürlüğe girmesiyle Tüpraş Genel Müdürlüğünde Enerji Yönetimi Müdürlüğü ve Tüpraş İzmit, İzmir, Kırıkkale ve Batman Rafinerilerinde Enerji Yönetimi Başmühendisliği ve bağlı kadrolar oluşturulmuştur. Bu kadrolarda çal ışan tüm yönetici ve mühendisler enerji yöneticisi kurslarına katılmış ve katılımcıların, enerji yöneticisi sertifikalarının yakın zamanda alınması beklenilmektedir. Rafinerilerde enerji verimliliği bilincinin yaygınlaştırılması ve daha etkin sonuçların alınması için, bakım, proje, teknik servisler ve işletme gibi diğer bölümlerden de mühendis ve yöneticilerin enerji yöneticisi kurslarına gönderilmeleriyle, çok olumlu geribildirimler alınmıştır. Enerji verimliliğinin yalnızca enerji yöneticilerine ait bir görev olmadığı, bu görevin tüm çalışanların görevi olduğu ile ilgili fikir/bilgi paylaşımı çoğunlukla benimsenmiştir. Şirketimizin özelleştirilmesiyle birlikte, üst yönetimin enerji verimliliğine verdiği önem ve sürekli destek tüm çalışanlar tarafından takdirle karşılanmıştır. Şirket karlılığını arttırmak ve rekabet ortamı yaratabilmek için, enerji iyi bir şekilde yönetilmelidir. Etkili bir enerji yönetimi programının kurulumu ve çalıştırılması zaman ve çaba ister; iyi bir enerji yönetimi sadece çalışanların, mühendis ve

müdürlerin değil aynı zamanda üst yönetimin de bunda görev üstlenmesini gerektirir. Gerçek hayatta, procesten sorumlu kişiler, kısıtlı zamanlarının çok az bir kısmını enerji yönetimine ayarabilmektedirler.

Rafinericilik sektöründeki mühendisler ve tüm çalışanlar, değerli işletmecilik ve teknik bilgileri ile donatılmış durumdadır. Bu bilgiler, bazı temel enerji yönetimi bilgileri ile desteklendiği zaman, tasarruf konusunda ve karlılık arttırmada büyük fırsatlar yaratılabilir.

Rafinaj sektöründeki enerjinin çoğunluğu yakıt ısı yada elektrik enerjisi olarak harcanmaktadır. Rafineri genelinde tesislere ait verilerin incelenerek ünitelerin operasyonu ve enerjinin nasıl tüketildiği hakkında bilgi toplandıktan sonra, sahada enerji tasarrufu fırsatlarını nelerde aramamız gerektiği sorgulanmaktadır.

Bu yazı, Tüpraş Rafinerilerinde, tamamlanan, yürütülen ve planlanan "Enerji Verimliliği" çalışmalarını içermektedir.

## 1. Enerjinin Yönetimi ve İzlenilmesi:

Rafinerilerimizde tüm ünitelerde üretimler, distributed kontrol sistemleriyle (DCS) izlenmektedir.

Enerji tüketimimizin canlı online olarak izlenebilmesi ve optimizasyon yapılması amacıyla İzmit ve İzmir Rafinerilerinin Enerji Sistemlerini İzleme Projeleri anlaşması, 09.09.2008 tarihinde imzalanmış ve bu yılın 3. çeyreğinde tamamlanarak devreye girmesiyle enerji faturamızda en az % 2-2,5' lik bir tasarruf tahmin edilmekte ve beklenilmektedir.

Bu projenin başarıyla devreye

alınmasından sonra yapılan, tüm iyileştirme projelerinin parasal kazançları ve iyileştirmeler sonucunda azalan CO<sub>2</sub> salım-emisyon miktarları izlenilebilecek ve kayıt altına alınacaktır.

Ayrıca, rafinerilerimizde PHD programı vasıtasıyla tüm veriler tarihsel olarak izlenebildiğinden, bu programın altyapısından yararlanılarak enerji sistemlerinin izleme projeleri gerçekleştirilmiştir

## 2. Tüpraş Enerji Verimliliğine Neden Öncelik Verilmektedir?

1.1 En iyi enerji verimliliğine sahip rafineriler arasındaki sıralamamız nerededir?

1.2 Biz daha iyi nasıl olabiliriz?

2.3 Bizim verimsiz olduğumuz alanlar "yapısal" mı?

1.3 Hangi alanlar özellikle verimsizdir ve nasıl iyileştirilebilir?

Ekonomik olarak iyileştirilebilir mi?

1.4 Hangi yatırım seviyesi gerekmektedir?

1.5 Yatırımsız enerji tasarrufu fırsatları var mı?

1.6 Bir enerji maliyeti düşürme programı nasıl yapılabilir ve uygulanabilir?

## 3. Rafineri Enerji Dengesi Nasıl Yapılmaktadır?

Rafinerilerde işlenen ton hampetrol başına enerji tüketimi aşağıdaki formüle göre hesaplanmaktadır. Özellikle fırın ve kazanlarda tüketilen enerji, çok hassas ölçüm cihazlarıyla ölçülerek yakından izlenmektedir. Enerji Dengesinin doğru ölçümü ile parasal olarak, enerjinin maliyeti kolaylıkla hesaplanmaktadır.

Enerji Dengesi=Kazanlarda Tüketilen Enerji +Proses Fırınlarında Tüketilen Enerji+Satın Alınan Elektrik-(Gcal),(1)

Şayet Rafineriden elektrik satışı söz konusu ise enerji dengesi formülü aşağıdaki formül gibi olmaktadır.

Enerji Dengesi=Kazanlarda Tüketilen Enerji +Proses Fırınlarında Tüketilen Enerji-Satın Alınan Elektrik-(Gcal) (2)

## 4.0 Tüpraş Rafinerilerinde Yapılan Enerji Tasarruf Çalışmaları:

4.1 Buhar Kapanı (Trep) Bakımı ve Onarımı (Hedef Kondense Kazanımı): Rafinerilerimizde mevcut tüm buhar(stim) trepler numaralandırılarak trepler cihazlarıyla kontrol edilerek arızalı olanların bakımları yapılarak kondense gerikazanım artışı sağlanmıştır. Bir stim trep arızalı olduğunda yaklaşık olarak 10-20 kg/h buhar kaçağına neden olmaktadır. (\*)

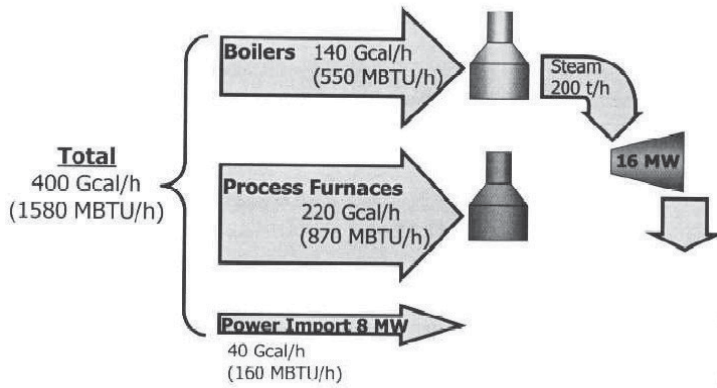
## 5.0 İzolasyon(Yalıtım) Isı Kayıplarının Hesaplanması

Tesislerimizde ısı yalıtım uygulamalarının termal kameralarla kontrol edilip, proses sıcaklıklarına göre doğru ve yeterli kalınlıkta yalıtım malzemesinin seçimi ve bulundurulmasına özen gösterilmektedir.

## 6.0 Fırın ve Kazan Verimliliklerinin İzlenmesi:

Enerji tasarrufu açısından fırın ve kazanların verimliliklerinin izlenmesi çok büyük bir önem taşımaktadır.

Ünitelere gelen şarj akımlarının ısıtılarak fırınlara daha sıcak akım olarak girmesini sağlayacak dizayn değişikliklerinin ya-



\*Rafineride enerji tüketimi aylık ve yıllık olarak Gcal/ton ve enerji maliyetide Gcal/TL şeklinde hesaplanmaktadır.

**Tablo :4.1 Buhar Kapanı Kontrol Aralığı Tablosu**

Kontrol ve bakım sıklığı	Arızalanan buhar trep- % yüzdesi
Sadece problem oluştuğunda kontrol	50
Yıllık	25
Altı aylık	13-15
Çeyrek yıl	6-7
Aylık	2-3

Rafinerilerimizde 2007 yılından itibaren buhar trep kontrolü ve % Kondense kazancı ile ilgili olarak bir sistem kurulmuştur.

$$\text{Kondanse geri kazanım} (\%) = \frac{\text{nitelerde n'd'nen kondanse miktar}}{\text{toplum HP / MP / LP buhar , retimi} - \text{deaeratore verilen LP buhar}}$$

pılması, APH air preheater (hava ön ısıtıcılarının) kullanılması ve WHB (baca gazından Atık Isı Kazanı) lerin bulunulmasına, fırın operasyonlarında fazla havanın optimum kullanılmasına ve fırın/kazan draftlarına (çekişlerine) özen gösterilmektedir.

Baca gazı sıcaklığı yüksek saptanan bacaların atık ısılarından yararlanılarak WHB (atık ısı kazanı) tesisi proje çalışmaları başlatılmaktadır. Bu kapsamda, İzmit Rafinerisi Plant-47 Hydrocracker Ünitesinde WHB tesisi gerçekleştirilmiş ve 250 kg/h MP buhar üretimi başlamıştır. Yıllık, 500 000 \$ parasal kazanç sağlayan bu proje Elektrik İşleri Etüt İdaresi(EİE) tarafından VAP (Verimlilik Artırıcı Proje) projesi olarak seçilmiştir.

### 7.0 2007 Yılında Yapılan ve Devreye Alınan Bir Örnek Enerji Tasarruf Projesi

Bu darboğazın aşılması için fırın giriş sıcaklığının yükseltilerek fırın yükünün azaltılması amacıyla E-1211 (yeni ismi E-1432 olacak) eşanjörün preheater olarak kullanılması yukarıdaki resimde görüldüğü gibi montajı yapılmış ve devreye alınmıştır.

Eşanjörde W.F.O.(wax free oil) tarafı tüpten geçerek shell kısmından geçecek olan U-1500 akımı, T-1502 Kolon dibinden alınan (230°C) akımı ile ısıtılarak H-1401 fırınına daha sıcak olarak girmesi sağlanmış ve bu operasyon moduyla fırın yükü azalmıştır, yani daha az yakıt tüketilmesiyle aynı birim üretim yapılmıştır.

Bu exchanger vasıtasıyla H-1401 Fırının giriş sıcaklığı 100 °C den 150 °C ye yükselmiş ve fırın giriş /çıkış sıcaklıkları arasındaki sıcaklık fark 70 °C ye düşmüştür.

Bu projenin yatırım bedeli :

25 000 \$

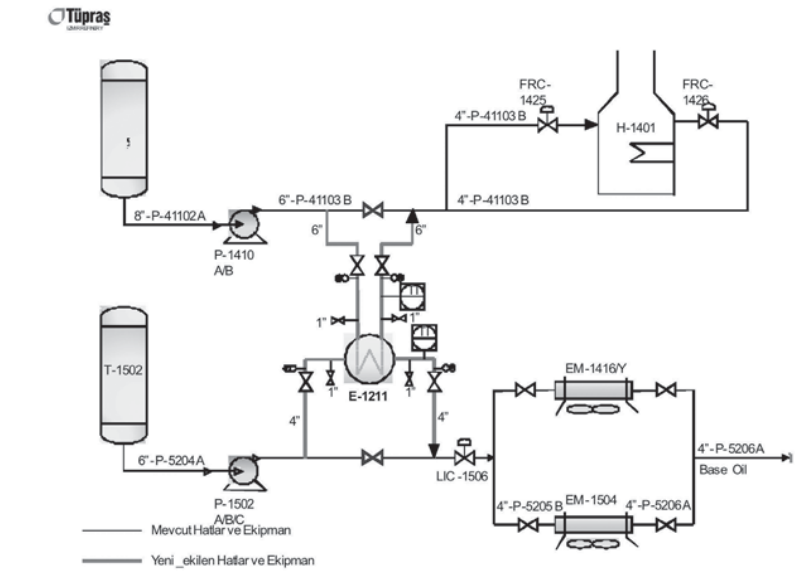
Projenin yıllık getirisi:

1 000 000 \$'ın üzerindedir.

**Bu projenin gerçekleşmesi ile yıllık 2200 ton f.oil tasarrufu sağlanmıştır.**

### 8.0 Buhar Üretiminde Optimizasyon

Rafinerilerde üretimde olan kazanların çok düşük ve aşırı yükte çalıştırılmadan daha ver-



imli çalıştırılmaları için mevcut çalışan kazanların minimum % 70 yükte çalıştırılarak kazanların düşük yükte verimsiz çalışmaları önlenmiştir. Bu projeye iki rafinerimizde dört kazan devre dışı edilerek parasal kazanç sağlanmıştır.

### İki Kazanın Sürekli Olarak Devre Dışı Edilmesiyle 11 Milyon \$ Yıllık Kazanç Sağlanmıştır.

### 9.0 Tüpraş Rafinerilerinde 2009 Yılında Enerji Tasarrufu Açısından Devam Eden Projeler

- Düşük verimli EFF3 elektrik motorlarının EFF1 yüksek verimli elektrik motorlarıyla değişimi yapılacaktır.

- Alçak gerilim elektrik motorlarına VSD uygulamaları yapılacaktır.

- Kazan ve fırın verimlilikleri takip edilecektir.

- Aynı serviste çift çalışan stim türbinli pompalardan birer adedi elektrik tahrikli elektrik motorlarına dönüştürülme projeleri devam edecektir.

- Kondanse sistemleri tekrar gözden geçirilecektir

- İzmit/İzmir Enerji sistemlerini inceleme projeleri tamamlanarak devreye alınacaktır. Bu projelerin devreye girmesiyle enerji faturamızda % 2-3 arası parasal bir tasarruf beklenmekte

ve tahmin edilmektedir.

- Ünitelere sıcak şarj alınması projelerine devam edilecektir.

- Stim tracing hat ısıtımlarından elektrik tracing uygulamalarına başlanması çalışmalarına devam edilecektir.

- Hava soğutucu fan kanatlarında dizayn değişikliği yapılarak enerji tasarrufu sağlanacaktır.

- Aydınlatmada LED ve benzeri verimli lambaların kullanımı yaygınlaştırılacaktır.

- Reciprocating (pistonlu) kompresörlerde yük kontrol sistemi uygulanarak enerji tasarrufu sağlanacaktır.

- Atık baca gazı ısılarından faydalanılarak (ısı kazanı) WHB yapılarak buhar üretimi sağlanacaktır.

- Yenilenebilir Enerjide, Güneş ve Rüzgar Enerjisi yatırımlarına devam edilecektir.

- Gün ışığından aydınlatma ile ilgili ilk yenilenebilir enerji projesi İzmit Rafinerisi Mekanik Atölyesinde Gerçekleşmiştir.Yapılan yatırımın geri ödeme süresi 29 aydır.

# BURSA ŞEVKET YILMAZ DEVLET HASTANESİ YANGINI TEKNİK İNCELEME VE DEĞERLENDİRME RAPORU

26 Mayıs 2009 Salı günü, saat 02.00 sularında, Bursa'da hizmet veren Şevket Yılmaz Devlet Hastanesi'nde meydana gelen yangında, 9 yurttaşımızın canını yitirmesinin üzerinden 111 gün geçmiş olmasına rağmen hala adli tıp raporu açıklanmamış, yangından dolayı zarar gören kısımlar hala faaliyete geçirilememiştir.

Bu olay, ülkemizdeki tüm kamu ve özel hastaneler ile birçok yapının (yüksekliği yada alanlarına bakılmaksızın) özellikle kamuya açık toplu yaşanan yerlerdeki zafiyetlerini bir kez daha ortaya çıkarmıştır. Özelleştirme, taşeronlaştırma sonucunda yetersiz koşulların, yetersiz elemanların, yetersiz malzeme ve ekipmanların, yetersiz eğitim ve denetimlerin insan odaklı değil, kar temeline şekillenen politikalar sonucu oluştuğu yaşanan bu acı olaylarla bir kez daha gözler önüne serilmiştir.

Yangının çıkış nedeni ne olursa olsun (üretim hatası, sabotaj, çalışana bağlı hatalar vb.) bilgisizlik, vurdum duymazlık can ve mal kaybına neden olmaktadır. Kısacası toplumsal bilinç oluşmamıştır. Zararları önlemenin ve azaltmanın en başta gelen yolu, yangına neden olabilecek riskleri ortadan

kaldırmaktır. Yapılan incelemeler göstermektedir ki yangın güvenlik önlemlerinin alınması yangını söndürmekten daha ucuzdur. **Yani önlemek ödemekten daha kolay ve daha ucuzdur.**

Yangınları iki başlıkta irdelenmek gerekmektedir.

1) Yangın çıkmamasını sağlayacak önlemler;

2) Yangın çıktıktan sonra söndürme işlemleri (itfaiyecilik).

Bir yerleşim merkezinde meydana gelen yangınların sayısı, çıkış nedeni, şehrin nüfusuna, halkın eğitim seviyesine ve kullanılan enerji türüne bağlı olarak değişir.

Yangınlarda meydana gelen ölümlerin sebebi ve hasar miktarı ise, binaların alınan yangın güvenlik teknik ve teknolojilerine, kullanılan yakıtın cinsine göre değişir.

Yanma kimyasal bir olaydır. Yangın; çeşitliliği, önlemleri ve söndürme yöntemleri ile mimarlık ve mühendislik formasyonlarını gerektiren multidisipliner bir konudur. Yüksek ve insan yoğunluklu yapıların, işlerin teslim alınma aşamasından, işletilmesi aşamasına

kadar mutlaka ilgili Meslek Odalarınca test ve denetimden geçirilmesi ve risk analizlerinin yapılması, ülke yararına Risk değerlendirmesinin sonucuna göre risk seviyesinin büyüklüğüne göre kısa ve uzun vadede alınacak önlemler belirlenir.

Yangından önce itfaiyenin dışında yeterli güvenlik önlemlerinin alınması ve kontrol edilmesiyle;

a) Yangın çıkma olasılığı azalacak;

b) Yangın çıksa bile uyarı ve ilk müdahale sistemlerinin çalışmasıyla en azından yangının genişlemesi ve diğer yapılara geçmesi önlenecek;

c) Söndürme ekiplerinin yangını kontrol altına alması kolaylaşacak;

d) Tahliye ve kurtarma kolaylaşacaktır.

Gelişmiş ülkelerde yangınla mücadele sektörü, gerek elektrik, elektronik, kimya, makina, inşaat teknolojisindeki gelişmeler, gerekse standart ve yönetmeliklerin getirdiği yaptırımlar sonucu oluşan talepler çerçevesinde gelişip şekillenmiştir.

Yüksek ve insan yoğunluklu yapılar, özellikle hastanelerimiz



insan sağlığını ve can güvenliğini garanti altına alacak tesisatlarla donatılmak zorundadır. Bu tesisatların ulusal, uluslararası teknik mevzuatlar kapsamında tesis edilmesinin yanı sıra yine uluslararası kabul görmüş teknik şartnameler ve yönetmelikler çerçevesinde sürekli olarak bakım ve periyodik kontrolleri gerçekleştirilerek işletilmesi gerekmektedir. Ülkemizdeki yasal mevzuat, bugün itibarıyla hastanelerimizde olması gereken teknolojik tesisatların teknik şartnamelere göre tesis edilmesini, güvenli ve sağlıklı bir şekilde işletilmesi ve bakımını, periyodik kontrollerinin gerçekleştirilmesini sağlamaktan uzaktır. EMO tarafından uluslararası standartlara uygun olarak hazırlanarak 31 Mayıs 2005 tarihinde Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'na gönderilen Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği Taslağı'nda güvenlik tedbirlerine en geniş şekilde yer verilmiştir. Aradan **4 yıl geçmesine rağmen** hala yeni yönetmeliğin yayımlanmaması nedeniyle elektrik tesisatlarının uluslararası normlara uygun ve güvenli bir şekilde yapılması sağlanamamakta, mevcut yönetmeliğe göre yapılan tesisatlar yetersiz kalmaktadır

Ayrıca yüksek ve insan yoğunluklu yapılarda işlerin taahhütlerini alan ve uygulayan asıl müteahhit ya da taşeron firma bünyesinde çalışan mühendislerin, mutlaka TMMOB'a bağlı ilgili Odalardan ilgili belgeleri almış olması, denetimin eksik kalan boyutunu tamamlayacaktır. Bu tür olayların yaşanmaması için, teknik bakış açısıyla

durumu değerlendirip, bilimsel esaslara, kalite ve standartlara uygun; proje, üretim ve işletimi, Türkiye'nin tüm kurumlarında gerçekleştirilmelidir.

### SONUÇ ve ÖNERİLER

TMMOB Bursa İKK, yangının çıktığı gün olağanüstü toplantı yapmış ve konu ile birinci dereceden ilgili olan Makine Mühendisleri Odası, Mimarlar Odası, İnşaat Mühendisleri Odası, Elektrik Mühendisleri Odası ve Kimya Mühendisleri Odası Bursa Şubelerinden temsilcilerin bulunduğu Teknik Heyet Oluşturulmuştur. Teknik Heyetimiz; yangının çıktığı ilk gün (26 Mayıs 2009) ve sonraki muhtelif zamanlarda yangının başladığı 2. bodrum kattan çatıya kadar tetkiklerde bulunmuş, mekanik, elektrik ve mimari projeleri ve temin edebildiği ilgili evrakları incelemiştir. Yapılan bu incelemeler sonucunda ekleri ile birlikte sonuçlarını dosya halinde raporumuz ekinde ilgili mercilere göndereceğiz. Burada sizlerle kısaca teknik heyetteki odaların vermiş olduğu raporun özeti aktarmak istiyorum.

1- Yeni yapı üretiminde veya mevcut binalardan proje değişikliği gerektiren esaslı onarım ve tadilat projelerinde, binanın özelliklerine göre Yönetmelikte öngörülen hususlara ait şartlar gözönüne alınır. Ancak, hastanenin yangın çıkan bölümünde, mimari projeye uygun olmayan mekanlar ve fonksiyonlar, sonradan oluşturulmuştur. Söz konusu değişikliklerin gerektirdiği mekanik ve elektrik tesisat değişiklikleri proje üzerinde ya-

pılmamıştır. Alt zemin katta (20 a-W) aksında, yangının çıktığı bölüm olarak düşünülen bekleme salonu önündeki bilgi işlem operatörünün ve bilgisayarın olduğu odalar; mimari projede ve elektrik zayıf akım projesinde görülmemektedir.

2- Projeler, diğer yasal düzenlemeler yanında, yangın güvenliği açısından yönetmelikte öngörülen şartlara uygun değilse binaya "yapı ruhsatı" verilmez. Yeni yapılan ya da proje tadilatıyla kullanım amacı değiştirilen yapılarda yönetmelikte öngörülen esaslara göre imalat yapılmadığı tesbiti halinde bu eksiklikler giderilinceye kadar binaya "yapı kullanma izin belgesi ve/veya çalışma ruhsatı" verilmez. Bu ilgili maddeye uygun olmayan projeye yapı ruhsatı ve yapı kullanma iznini veren yetkililerin sorumluluğunun gözardı edilmemesi gereklidir.

(18.04.2003 tarihli kısmi geçici kabul C bölümü Elektrik Tesisatı işleri 2. maddesindeki

" ..... hastane binası kaçak yapı statüsünde olduğundan imar inşaat izni ruhsatı alınmadığı için asansör işletme ruhsatının iptalinin söz konusu olacağı, bu konunun mahkemeye intikal ettiği ve henüz karar bağlanmadığı, bu kararın arkasından otoparktaki asansörün işletme ruhsatı alınmasından sonra devreye alınması." ibaresi yer almakta ancak 25.01.2004 tarihinde yapılan kesin kabulde ve daha sonra bu konunun gerçekleşip gerçekleşmediği konusuna açıklık getirilmemiştir.



3- Kat alanı 2000 m<sup>2</sup>'yi aşan huzurevleri, hastaneler, kreşler, ana ve ilkokullar gibi can güvenliği açısından önem arz eden binalarda kat alanı 1250 m<sup>2</sup>'yi aşmayacak yangın kompartımanları teşkil edilecektir" denilmektedir.

Ancak hastanenin bloklar arasında yangın ve dumanın yayımını engellemek amacıyla "Yangın Kompartımanları ve Önleyiciler" yapılmamıştır.

4-Bölmelerde delik ve boşluk bulunmayacaktır. Bölmelerde kapı ve sabit ışık penceresi gibi boşluklardan kaçınmak mümkün değilse, bunlar en az bölme yangın mukavemetinin yarı süresi kadar yangına dayanıklı ve yangın kesici olacaktır. Kapıların otomatik bir teçhizatla kendiliğinden kapanması ve duman sızdırmaz özellikte olması zorunludur. Bu tür yarı mukavemetli boşlukların çevresi her türlü yanıcı maddeden arındırılmış olacaktır. Su, elektrik, ısıtma, havalandırma vb. tesisatın yangın bölmesinden geçmesi durumunda, bölmede yangın dayanımını azaltmaya- cak ve denenmiş uygun detaylar kullanılacaktır. Ancak, buna rağmen hastanede 165x65 cm ölçülerindeki "Kablo Bacası" ndan hem elektrik tesisatı ve yanmayı hızlandıran oksijen gazı gibi yakıcı gazların hatları geçirilmiştir.

5- Kablo Bacasında katlar arasında, alev ve dumanı engelleyecek veya geciktirecek "Yangın Şiltesi , Yangın Şapı" bulunmamaktadır.

6- Yangın yönetmeliğindeki

Ek-1'e uygun yapı malzemelerinin de yapıda kullanılmadığı gözlenmektedir. Yapıların tasarımında ve inşasında yapı malzemelerinin özelliklerine dikkat edilmeden kullanılmakta ve yangın sonucunda istenmeyen sonuçlarla karşılaşmaktadır.

7- Hastanede "Yangın Algılama Sistemi" bulunmakta, ancak çalışmamaktadır.

Yangın Algılama Sistemi'ni besleyen akü grupları "power fault" konumunda olup, bu durumda akülerin şarjının bitmiş olduğunu ve sistemin çalışmadığını göstermektedir.

8- Mevcut elektrik tesisatının dizaynında kullanılan kablolar, halojen free (halojenden arındırılmış) değildir. Tesisat şaftında ve asma tavan içinde , algılama sistemi ön görülmemiştir.

9-Yoğun bakım ve yeni doğan ünitesinde pozitif basınç oluşturacak havalandırma tesisatının çalışması gerekmektedir.

10- Kablo Bacası, doğrudan çıkış eksenli yerine, Zemin katta 90 derecelik iki dirsekli yatayda uzatılmış ve U formu verilerek tekrar yükseltilmiştir. Kablo Bacası, Mimari projede (20a-W) aksında olup, sadece zemin katta (20a-V2) aksına kaydırılarak dikey sürekliliği bozulmuştur..

11-Kablo bacasının müdahale kapakları yangına dayanıksız malzemeden yapılmış ve yoğun bakım ünitesine açılacak şekilde yanlış konumlandırılmıştır.

12- Mimari, Statik, Elektrik, Yangın ve Mekanik Tesisat Projeleri, ilgili Meslek Odalarının mesleki denetimden geçirilmemiştir.

13-Bu tür kompleks ve teknolojik binalarda, İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği ile işletme güvenliği kapsamında, ilgili mühendislerin tam gün süreli istihdamları sağlanmalıdır

14- Acil durum yönergeleri ve planlaması yapılmamıştır. Hastanede yangın güvenliği sorumlusu belirlenmeli yangın önlemleri alınmalı; hastaneye özgü "YANGIN YÖNERGESİ" hazırlanmalıdır.

15- Elektrik tesisatında toplaklama yönetmeliğine uyulmamış IT sistem kullanılmamıştır..

16- Kamuya açık ve özel binalarda (hastane, otel, okul, kreş,yurtlar ve fabrikalar vb. ) mutlaka ticari kaygı gütmeyen ve bağımsız TMMOB'a bağlı ilgili Odalarınca, yılda bir kez denetimlerinin yapılması gerekmektedir.

17 - Yangın kaçış yollarının, merdivenlerinin yanmaz malzemeden dumandan etkilenmeyecek şekilde işeretlenmiş aydınlatılmış olması gereklidir. Yangın merdiven kapılarının özellikle dışa açılması kilitli olmaması ve kaçış yollarında ve merdivenlerde kaçışı engelleyecek engellerin bulunmaması önem taşımaktadır. Hastanenin yangın merdiveninin kapalı olduğu gözlenmiştir..

18- Yangın ihbar santralının bulunduğu bölümde yapılan

incelemede yangın ihbar santralinin devre dışı bırakıldığı ve yangın santrali yedek besleme akülerinin boş olduğu görülmüştür.

19-Yangın algılama ve ihbar sistemlerinin en can alıcı noktası periyodik bakımlarının düzenli yapılıyor olması, sistemin işletilmesi için periyodik bakım anlaşmasının gerekliliğidir.28.03.2003 Tarihinde yapılan kesin kısmı geçici kabul tutanağında işletmeye mani olmayan işlerin tespitini yapan geçici kabul heyeti yaptıkları tespitlerde elektrik tesisat işleri ile ilgili olarak tutulan tutanağın 4. Maddesinde yangın ihbar sisteminin bayındırlık bakanlığı ilgili pozlarına uymadığını ve takılacak yeni detektörlerin idareye onayı alınmadan, devreye alınmaması için uyarılarına rağmen, kesin kabul tutanağında konu ile ilgili hiçbir kayda rastlanmamıştır. Geçici kabulü 18. 04.2003 de, kesin kabulü 25.01.2004 de yapılan hastane kayıtları incelendiğinde (23.07.2003, 28.07.2003, 26.08.2003, 03.09.2003, 22.10.2003, 20.04.2007 tarihli teknik servis raporları ) yangın algılama sisteminin kurulduğu günden başlayarak sık sık arızalandığı, verilen tekliflerden (30.04.2007 tarihli sistemin genel servis ve bakım teklifi ve aynı tarihli sistem revizyonu ve devreye alma teklifi) ve 30.09.2004 Tarihli EMO Bursa Şube bilirkişi heyetinin vermiş olduğu raporlardan anlaşıldığı üzere kurulduğu günden yangın çıktığı ana ve hatta şu ana kadar sağlık bir performans göstermediği açıktır.

20-Ana dağıtım panosunda bulunan şalterlerin üzerindeki 300 mA eşikli kaçak akım röleleri devre dışı bırakılmıştır. Elektrik iç tesisleri yönetmeliği ilgili maddesi gereğince bunların devrede olması gerekirdi. Bundan dolayı çıkan yangında kaçak akım röleleri görev yapmadığı için şalterleri devre dışı bırakarak elektriğin kesilmesini sağlamamış böylece yangının büyümesine neden olmuştur. (Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği Madde 64, 16 Haziran 2004 tarih ve 25494 sayılı resmi gazete de yayımlanmıştır).

21-Yangın hidrant sistemi yoktur. Böylesine büyük yapılar hidrant sistemi kurulmalıdır. Havalandırma yerleşiminde hatalı bir planlama vardır. A ve C blok klima santrali 2. kattadır. B blok 4.katta D,E,G,H bloğunu besleyen klima santrali vardır. 3. katta ameliyathane, yoğun bakım, doğumhane, bulunmaktadır.

22-Yangın dolaplarında, yangın hattında 7 bar basınç sağlanmalıdır.

23. Mevcut asansörlerde havalandırma uygun olmayıp; acil duruma uygun değildir.

24. Bodrum kattaki otoparkta havalandırma yetersiz olup, sakıncalıdır. Tavan kodu düşük olup içeride egzoz gazları tehlikeli biçimde birikmektedir.

25. Binada duman tahliye sistemi yoktur.

26- Bu olayların tekrarlanmaması için reaktif olarak ders alınarak "Yapı üretiminde yer alan mal sahipleri, işveren ve

işveren temsilcileri, tasarım ekibi, mimar ve mühendisler, yapı denetim kuruluşları, müteahhitler, imalatçılar ve danışmanlar, bu Yönetmelik Hükümlerine uyulmaması nedeniyle oluşan yangın hasarlarından kusurları oranında sorumlu" tutulmalıdırlar..

27- 27.11.2007 tarih 2007/12937 sayılı "Binaların Yangından Korunması Hk. Yönetmeliği"ne göre hastanenin ilgili eksikliklerini revize edilmesi gereklidir.

Teknik Heyet temsilcileri ile ilgili odalarımız bir daha böyle olayların yaşanmaması, can ve mal kaybına sebebiyet verilmemesi için 27 Mayıs 2009 tarihinde açıklanan ön rapordaki görüşlerini geliştirerek raporlarını hazırlamışlardır. Raporlarının ekinde ilgili yönetmelik, belge ve bilgilerde sunulmuştur.

Kamuoyuna duyurulur.16.09.2009

**TMMOB  
BURSA İL KOORDİNASYON  
KURULU  
TEKNİK HEYETİ ADINA  
ERDAL AKTUĞ  
TMMOB Bursa İl Koordinasyon Kurulu Sekreteri**

# Sorunlu değil sorumlu



TMMOB  
KİMYA MÜHENDİSLERİ ODASI  
İSTANBUL ŞUBESİ

Kimyadan...gıdaya, metalurjiden...sağlığa

## SORUMLU MÜDÜRLÜK YÖNETİCİLİK SEMPOZYUMU

5 ARALIK 2009 - Cumartesi

Saat: 9:30- 18:00

Petrol-İş Sendikası Konferans Salonu  
Altunizade - İstanbul



“ TMMOB Kimya Mühendisleri Odası Bilirkişilik Yönetmeliği 27 Ağustos 2009 tarih, 27332 sayılı resmi gazete de yayınlanarak yürürlüğe girdi.

## TÜRK MÜHENDİS VE MİMAR ODALARI BİRLİĞİ KİMYA MÜHENDİSLERİ ODASI BİLİRKİŞİLİK YÖNETMELİĞİ

### BİRİNCİ BÖLÜM

Amaç, Kapsam, Dayanak ve Tanımlar

#### Amaç

**MADDE 1 – (1)** Bu Yönetmelik, kamu kurum ve kuruluşları, mahkemeler ile tüzel kişilerin talepleri üzerine bilirkişilik, eksperlik, hakemlik ve teknik müşavirlik hizmetlerinde görev alacak Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Kimya Mühendisleri Odası üyesi bilirkişilerin seçimi, nitelikleri, ücretlerinin belirlenmesi, bilirkişilik görevinin sona ermesi ile çalışma esaslarının belirlenmesi amacıyla hazırlanmıştır.

#### Kapsam

**MADDE 2 – (1)** Bu Yönetmelik, bilirkişilik görevi yapacak Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Kimya Mühendisleri Odasına üye mühendisleri kapsar.

#### Dayanak

**MADDE 3 – (1)** Bu Yönetmelik, 27/1/1954 tarihli ve 6235 sayılı Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Kanununun 39 uncu maddesine dayanılarak hazırlanmıştır.

#### Tanımlar

**MADDE 4 – (1)** Bu Yönetmelikte geçen;

- Birlik (TMMOB): Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliğini,
- Birim: Oda şube ve bölge temsilciliklerini,
- Bilirkişi: Oda bilirkişi yetki belgesine sahip üyeyi,
- Bilirkişilik hizmeti: Bilimsel, teknik ve ekonomik açılardan, yerinde ve/veya dosya üzerinde

gereken incelemeler yapılarak, kıymet ve fiyat takdiri, nitelik, kusur ve durum saptanması için rapor düzenlenmesi ile gereken hallerde bunların dışındaki belirlenme ve saptamaların yapılmasını,

d) Bilirkişi Yetki Belgesi: Bilirkişi meslek içi eğitimini başarıyla tamamlayanlara Oda tarafından verilen belgeyi,

e) Oda: TMMOB Kimya Mühendisleri Odasını,

f) OYK: Oda Yönetim Kurulu, ifade eder.

### İKİNCİ BÖLÜM

Bilirkişilere İlişkin Hükümler  
**Bilirkişilerde aranacak nitelikler**

**MADDE 5 – (1)** Bilirkişilerde aşağıdaki nitelikler aranır:

- Türkiye Cumhuriyeti vatan-daşı olmak,
- Medeni haklarını kullanma ehliyetine sahip olmak,
- En az iki yıllık Oda üyesi olmak,
- Bilirkişilik yapacağı alanda en az üç yıl mesleki deneyime sahip olmak,
- Odadan disiplin cezası almamış olmak,
- Zimmet, irtikâp, rüşvet, hırsızlık, dolandırıcılık, sahtecilik, güveni kötüye kullanma, hileli iflas gibi yüz kızartıcı, şeref ve haysiyeti kırıcı suçlardan yahut ihaleye fesat karıştırma, edimin ifasına fesat karıştırma, suçtan kaynaklanan malvarlığı değerlerini aklama veya kaçakçılık suçlarından mahkûm olmamak,

f) Oda tarafından düzenlenen bilirkişi eğitimlerini başarıyla tamamlayarak, Bilirkişi Yetki Belgesi sahibi olmak.

**Bilirkişi listelerinin oluşturulması ve seçimi**

**MADDE 6 – (1)** Oda, bu Yönetmeliğin 5 inci maddesinde belirtilen koşulları taşıyan bilirkişilerin listesini, başvuru halinde kullanılmak üzere dosyalar. Listelerin bir kopyasını TMMOB'ye, Valiliklere ve talep edilmesi halinde kamu kurum ve kuruluşları ile mahkemelere gönderir.

(2) Oda tarafından hazırlanan listelerde yer almak isteyen üye her yıl görev almak istedikleri ili belirterek 1 Ağustos ile 15 Ekim tarihleri arasında Oda veya birimlerine başvuruda bulunmak zorundadır. Belirtilen tarihlerden sonra yapılacak başvurular dikkate alınmaz.

#### Bilirkişilerin tarafsızlığı

**MADDE 7 – (1)** Uyuşmazlığın tarafları ve bunların usul ve furuu, karı-koca, üçüncü derece dâhil kan ve kayın hısımları ve mal sahipleri ile menfaat ortaklığı olanlar bilirkişilik görevi üstlenemezler. Belirtilen nedenlerden dolayı bilirkişilik yapamayacak olan meslek mensubu durumu Odaya bildirmek zorundadır.

**Çalışma ilkeleri ve sorumluluk**

**MADDE 8 – (1)** Bilirkişiler, bilim ve tekniğin gereklerini yerine getirmek, yürürlükteki mevzuata uymak, meslektaşlarıyla ve halkla olan ilişkilerinde dürüstlüğü ve güveni hâkim kılmakla yükümlü-



dürler. Bilirkişiler, mesleki davranış ve meslek etik ilkeleri ile bu Yönetmelikte belirtilen yükümlülüklerle uymak zorundadırlar.

#### **Bilgi verme**

**MADDE 9 – (1)** Bilirkişiler görev üstlendiklerinde, Odaya bilgi vermekle yükümlüdürler. Bilirkişiler, istenildiğinde hazırladıkları raporun bir kopyasını Odaya verirler. Oda bilirkişilerden aldığı raporlar hakkında üçüncü kişilere bilgi aktaramaz.

#### **Bilirkişilik ücreti**

**MADDE 10 – (1)** Bilirkişilik ücreti, TMMOB tarafından her yıl düzenlenerek yayımlanan asgari ücret tarifesinde gösterilen ücretten daha az olmaz.

#### **Oda payı**

**MADDE 11 – (1)** Bilirkişilik, hakemlik ve eksperlik istemleri Oda tarafından takip edilir. Bilirkişi seçilen üyeler her türlü bilirkişilik hizmetlerinden dolayı aldıkları bilirkişilik ücretlerinin dökümünü haziran ve aralık ayları sonunda birimler aracılığı ile Oda'ya bildirmekle ve Oda tarafından verilen hizmetin karşılığı aldıkları bilirkişi ücretinin %10'unu Oda'ya ödemekle yükümlüdürler.

(2) Oda paylarını ödemeyen veya yukarıda belirtilen dönemlerde bildirimde bulunmayan üyeler bilirkişi listelerinden çıkarılır ve ödemedikleri oda paylarının tahsili için yasal işlem başlatılır.

#### **Bilirkişilerin görevden alınması**

**MADDE 12 – (1)** Oda tarafından görevlendirilen bilirkişiler;

a) Bu Yönetmeliğin 5 inci maddesinde belirtilen niteliklerin kaybedilmesi halinde,

b) Oda organları tarafından bilirkişilikle bağdaşmayan tutum ve davranışlarda bulunduğu tespit edildiğinde,

c) Bu Yönetmelikte belirtilen yükümlülüklerle uyulmadığının

tespiti halinde,

OYK kararı ile görevden alınarak, yerlerine başka bir bilirkişi atanır.

#### **ÜÇÜNCÜ BÖLÜM**

Bilirkişi Yetki Belgesi ve Eğitim

#### **Bilirkişi yetki belgesi**

**MADDE 13 – (1)** Bilirkişi Yetki Belgesi, bu Yönetmeliğin 5 inci maddesindeki niteliklere sahip ve Oda tarafından düzenlenen bilirkişi meslek içi eğitimini başarıyla tamamlayanlara verilir.

#### **Bilirkişilik yetki belgesinin geçerliliği ve süresi**

**MADDE 14 – (1)** Bilirkişilik mühendis yetki belgesinin geçerlilik süresi her yıl onaylamak kaydıyla alındığı tarihten itibaren beş yıldır. Belgelerin yıllık onaylarında, belgenin geçerliliğini sürdürebilmesi için meslek içi eğitimlerin tamamlanması zorunludur. Gerekli meslek içi eğitimleri tamamlayamayan belge sahibinin belgesi meslek içi eğitim tamamlanmaya kadar geçerliliğini yitirir. Geçerliliğini yitiren belge sahibi bilirkişi listelerinden çıkarılarak, Oda tarafından ilgili birimlere ve TMMOB'ye bilgi verilir.

#### **Bilirkişi eğitimlerine katılım için başvuruda istenecekler**

**MADDE 15 – (1)** Bilirkişilik eğitimleri için başvuruda istenecek belgeler aşağıda sayılmıştır.

a) İki adet fotoğraf,  
b) Geçerli Oda kimliği fotokopisi,

c) Üye aidat borcu olmadığına ilişkin belge,

ç) Eğitime katılım ve belge bedelinin ödendiğine ilişkin makbuz,

d) Mesleki deneyimini gösterir belge.

#### **Eğitim**

**MADDE 16 – (1)** Bilirkişilik eğitimleri yılda bir kereden az olmamak üzere her yıl ekim ayı sonuna kadar Oda meslek içi

eğitim merkezi ve yetkilendirdiği birimler tarafından gerçekleştirilir.

(2) Eğitimin içeriği ve süresi değişen teknik, idari ve hukuksal koşullara göre Oda meslek içi eğitim merkezinin önerisi ile OYK tarafından değişebilir ve geliştirilebilir.

#### **DÖRDÜNCÜ BÖLÜM**

#### **Çeşitli ve Son Hükümler**

#### **Kamulaştırma davalarında bilirkişilik**

**MADDE 17 – (1)** Oda tarafından kamulaştırma davalarında bilirkişi olarak görev alacak üyelerin belirlenmesi ve listelerin hazırlanmasında, 24/11/2006 tarihli ve 26356 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Kamulaştırma Davalarında Bilirkişi Olarak Görev Yapacakların Nitelikleri ve Çalışma Esaslarına İlişkin Yönetmelik hükümleri ile bu Yönetmeliğe dayanılarak hazırlanan TMMOB Kamulaştırma Davalarında Bilirkişi Olarak Görev Yapacak Mühendis, Mimar ve Şehir Plancılarının Nitelikleri, Belgelendirilmesi ve Çalışma Koşullarına İlişkin Usul ve Esaslar uygulanır.

#### **Hüküm bulunmayan haller**

**MADDE 18 – (1)** Bu Yönetmelikte hüküm bulunmayan hususlarda 6235 sayılı Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Kanunu ile 5/5/2005 tarihli ve 25806 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Bilirkişilik Yönetmeliği hükümleri uygulanır.

#### **Yürürlük**

**MADDE 19 – (1)** Bu Yönetmelik yayımı tarihinde yürürlüğe girer.

#### **Yürütme**

**MADDE 20 – (1)** Bu Yönetmelik hükümlerini Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Kimya Mühendisleri Odası Yönetim Kurulu yürütür.

## SAYGIYLA ANIYORUZ!

Tüm ömrünü Türkiye'nin çağdaşlaşma mücadelesine adanmış Prof. Dr. Türkan Saylan'ı saygıyla uğurluyoruz. Gericiliğe ve şeriata karşı çağdaş ve bilimsel yaşamı savunan, darbelere karşı insan hakları ve demokrasiyi yücelten, bir aydın olarak hatırlayacağımız Saylan'ın önünde saygı ile eğiliyoruz. Ülkemize, ÇYDD üyelerine, mücadele arkadaşlarına ve tüm sevenlerine başsağlığı diliyoruz.

**TMMOB**  
**Kimya Mühendisleri Odası**  
**Yönetim Kurulu**

### Yüksel Caddesindeki Saldırıları Kınıyoruz

## FAŞİST SALDIRILAR BİZLERİ YILDIRAMAZI!..

İki gündür Ankara'nın göbeğinde devam eden faşist saldırılar iktidarın güvenlik politikalarının ne olduğunu gözler önüne serdi. Polis teşkilatının bütün güçleri ile eşlik ettiği hatta zaman zaman faşistleri organize eder durumda görüldükleri manzaralar Türkiye'nin içine sokulmak istendiği düzeni net bir biçimde anlatıyor. Çetelere, faşist gruplara hoşgöründe sınır tanımayan emniyetin, sıra özgürlükler ve demokrasi adına tek güvence olan ilerici devrimci güçlere gelince gözlerini nasıl kanbürüdüğü görülmektedir.

Dün ÖSS karşıtı çalışma yapan liselilere organize olduğu belli olan bir saldırı yapılmış, polis arkalarına saklanan onlarca eli sopalı faşist eşliğinde Yüksel Caddesi'ne girmiştir. Ellerindeki sopaların önceden bir hazırlığın olduğunu açık bir biçimde gösterdiği faşist topluluğun polis nezaretindeki saldırılarına karşılık veren devrimciler ise gözaltına alınmış, gaz bombasına maruz kalmıştır.

İki gündür yaşananlar asla ve asla esnafın esnafla, esnafın sol gruplarla, sol grupların kendi aralarındaki çatışması değildir. Yaşanan ilericilerin, aydınların, sanatçıların, devrimcilerin yıllardırilmekilmek ördükleri kültürel dokunun, yani özgürlük meydanının tahrip edilmesi, yok edilmek istenmesidir. Yaşanan faşist saldıdır.

Bu saldırılar Ankara Emniyet Müdürü'nün değişmesinin hemen ertesi gününe "ilginç" bir biçimde denk gelmiştir. Ankara emniyetinin Ankara halkına sunacağı güvenlik hizmetinin faşist gruplarla ilericileri, devrimcileri susturmaya çalışma,

her türlü gayri ahlaki kazanç yolunu mubah sayan çeteleşmeyi Ankara'da Yüksel Caddesi'ne de yerleştirmeye çalışmak olduğu görülmüştür.

Ancak bilinmelidir ki, bugün ellerinde satırlarla saldırıda bulunanların ağabeyleri, devrimcilere saldırının karşılıksız kalmayacağını, devrimcilerin buldukları hiçbir özgür alanı bu çağdışı katliamcı sürüsüne bırakmayacaklarını iyi bilmektedirler. Amaçları halkı korku ve panikle susturmak, devrimcileri etkisiz hale getirmek olanlar bu amaçlarına hiçbir zaman ulaşamayacaklardır.

Demokrasi ve özgürlükler mücadelesinin tarihini yazanlar bu katliamcı grupla da elbet baş edeceklerdir. Kentimizi, sokaklarımızı ve Özgürlük Meydanı'nı katil - faşist gruplara ve polise teslim etmeyeceğiz.

**3 Haziran 2009**

**Ankara Emek ve Demokrasi Güçleri**



## Dünya Çevre Günü Açıklaması

Her yıl 5 Haziran Dünya Çevre Günü olarak kutlanmaktadır. Önemli olan bu günün kutlamalar şeklinde geçmemesi, uygulamaya dönük faaliyetlerin sürekli gerçekleştirilmesidir. Gerek ülkemizde gerekse dünyada çevremizi korumaya yönelik uygulamaların yeterince yerine getirilmediği gözlemlenmektedir. Başta savaşlar, savunma sanayi adı altındaki tatbikatlar, nükleer denemeler, orman yangınları, her türlü gaz, sıvı ve katı atıkların yeterince değerlendirilmeden ve artılmadan doğaya salınması, verimli arazilerin iskana açılması, insanların hayvanların yaşam alanlarını daraltması, su kaynaklarının bilinçsiz kullanımı, aşırı karbondioksit üretimi ve insan nüfusunun hızlı artışı başta olmak üzere daha birçok etmen çevremizi hızla kirletmemize sebebiyet vermektedir.

Unutulmamalıdır ki, doğa kendi kendini yenileyemeyecek duruma geldiğinde her şey çok geç olacaktır.

**TMMOB**  
**Kimya Mühendisleri Odası**  
**Yönetim Kurulu**

## 15-16 Haziranı Yaratanları Saygıyla Anıyoruz

Türkiye emekçi sınıfları için önemli bir dönüm noktası olan 15-16 Haziran direnişinin 39. yılındayız. 1970 yılının Haziran ayında örgütlü mücadelenin bir sonucu olarak, Türkiye emek hareketinin en görkemli yürüyüşü gerçekleşti. Sendikal haklarının gaspına karşı çıkan yüz binlerce işçi, emekçi eşleri ve çocuklarıyla geleceklere sahip çıkmak için yollara döküldüler.

Ancak, bugün içinde bulunduğumuz süreçte emekçi sınıflar iş güvencesiz, 8 saati aşan aşırı çalışma koşullarında çalışma hayatlarını sürdürmektedirler. Çalışanlar iş güvenliğinden yoksun ortamlarda çalışmanın bedelini canlarıyla ödemektedir. Sendikalaşma oranı gün geçtikçe azalmakta, temel demokratik hak olan sendika örgütlenmesi artık bir lüks haline gelmektedir. Çalışma saatleri esnek hale gelmekte ve çalışanların hakları kapitalizmin yarattığı kar hırsı ile gaspa uğramaktadır. İşsizlik oranı sene başından bu yana yaklaşık % 20 artmış durumdadır. Çalışanlar işsizliğin bu denli can yaktığı bir dönemde işsiz kalmamak uğruna kendi haklarından feragat etmektedirler.

15-16 Haziran emekçi sınıflara, örgütlü mücadele etmenin ne denli önemli ve bunun dışında bir yol aramanın gereksiz ve etkisiz olduğunu göstermiştir. Emekçi sınıfların bugünkü mücadelesine ışık tutacağı inancıyla, 15-16 Haziranı yaratanları saygıyla anıyoruz.

**TMMOB**  
**Kimya Mühendisleri Odası**  
**Yönetim Kurulu**





## Sivas'ta Yaşananları Unutmayacağız!

Sivas Madimak otelinde yaşanan katliamın, gericiliğin, yobazlığın vahşete dönüşünün üzerinden 16 yıl geçti. Vahşetin bedelini 33 aydın canıyla ödedi.

Aradan geçen yıllar boyunca gericilik, cemaatleşme giderek arttı ve toplumun geniş kesimlerine nüfus etmeye başladı. Artık kuşatılan sadece bedenlerimiz değil. Aklımız ve vicdanımızda kuşatılmış durumda.

Özgürlüğü, bilimsel düşünceyi savunanların yerini, bilinmezciğe sarılan, sorgulamadan kabullenen insan yığınları almaya başladı. Düzen artık bilimi, aklın özgürleşmesini savunanları kusuyor, çarkın dışına itiyor.

Cemaatleştirilmeye çalışılan toplum, biat kültürü ile başına gelen her şeyi olağan görmeye başlıyor. 16 yıl önce Sivas'ta yaşanan gericilik sarmalı bugün memleketin hemen her yerinde bizi kuşatıyor, bizi teslimiyetçiliğe itiyor.

Bugün ilerici, yurtsever, tüm demokrasi güçleri bizi kuşatmaya çalışan gericilik sarmalına karşı mücadele bayrağını yükseltmelidir.

Bağımlı, karanlık bir memlekette aydınlık günlere mücadele ederek, cemaatlere karşı örgütlenmeyi savunarak çıkacağız.

Karanlık bulutları püskürtmek, Sivas'ta yaşananları unutmamak, unutturmamak için, 2 Temmuz 2009 günü başta Ankara Toros Sokak, İstanbul Kadıköy Naitulus mağazası önünde olmak üzere, etkinlik yapılacak tüm illerimizde TMMOB pankartı altında buluşuyoruz.

**TMMOB  
Kimya Mühendisleri Odası  
Yönetim Kurulu**

## Koza Altın İşletmeleri'nin Ayrıcalığına Son Verilmelidir!

Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği'ne bağlı aşağıda imzası olan meslek odaları olarak Çevre ve Orman Bakanlığı'nı kuruluş amacına uygun davranmaya çağırıyoruz. Kozak Yaylası ve yörede geri dönüşü olmayacak yıkıma yol açacak maden ocaklarına izin vermeyiniz.

Bergama-Ovacık Altın Madeni'nin faaliyetlerini hukuka aykırı bulan onlarca mahkeme kararına, Avrupa İnsan Hakları Mahkemesi kararlarına, Anayasa Mahkemesi'nin Maden Kanunu ile ilgili iptal kararına ve en son Danıştay'ın Madencilik Faaliyetleri İzin Yönetmeliği hakkında verdiği Yürütmeyi Durdurma kararlarına rağmen, Çevre ve Orman Bakanlığı mevcut yasaları ve her düzeydeki yargı kararını yok sayarak başta Koza Altın İşletmeleri A.Ş. olmak üzere madencilik faaliyeti yürüten şirketlerin isteklerini yasalardan ve yargı kararlarından üstün tutmaya devam etmektedir.

**Bergama ve Dikili yöresi, bölgesel ölçekte maden sahasına dönüştürülmeye başlanmıştır.**

"Bergama-Kozak Köyü - Gelintepe mevkiinde", Bergama-Yerlitahtacı Köyü'nde" ve "Dikili-İlçesi, Çağ-



lan Köyü- Uyuzyaka mevkiinde" "Altın Madeni Açık Ocak" işletmeciliği için Koza Altın İşletmeciliği A.Ş. tarafından 2006 yılında ÇED başvuruları yapılmıştır. Söz konusu maden ocaklarının ÇED süreçleri kapsamında yapılan halkın katılımı toplantısında, yöre halkından hiç kimse madenin açılması doğrultusunda görüş bildirmemiştir. Ocaklarda çıkartılacak cevherin işletileceği Bergama-Ovacık Altın Madeni işletmesinin kapasitesinin dolmuş olması ve kapasitesinin artırılmamış olması nedeniyle ÇED süreci durdurulmuştur. Fakat üç yıl sonra, her üç ocak için de yeniden başvuru yapılmış ve 29 Temmuz 2009 Çarşamba günü Çevre ve Orman Bakanlığında 1. İnceleme ve Değerlendirme Komisyonu Toplantısı yapılacaktır. Yine Kozak Yaylasında bulunan Bergama Kaplan Köyü ve Dikili-Çukuralan Köyü sınırları içinde bulunan yine Koza A.Ş.ye ruhsatlı Altın Madeni Ocağı için 6 Ağustos 2009 tarihinde 1.İnceleme ve Değerlendirme Komisyonu toplantısı yapılacaktır. Yani Kozak Yaylasının delik deşik edilmesi için izin sürecinin son aşamasına gelinmiştir. Çağlan, Yukarıbey, Yerlitahtacı ve Çukuralan Köyü sınırları içinde bulunan 4 ayrı maden ocağının içinde bulunduğu, KOZA A.Ş.ye verilen ruhsat sahalarının büyüklüğü yüz km<sup>2</sup>'yi aşmaktadır.

ÇED sürecinin başlatıldığı tarihte yürürlükte olan Çevresel Etki Değerlendirme Yönetmeliğinin(RG tarih ve sayısı:16.12.2003-25318) 10. Maddesine göre; " Proje sahibi özel formatın verilmiş tarihinden itibaren bir yıl içinde Çevresel Etki Değerlendirmesi Raporunu Bakanlığa sunmakla yükümlüdür. Bu süre içinde Çevresel Etki Değerlendirmesi Raporu sunulmaz veya gerekçesi belirtilerek ek süre isteminde bulunulmaz ise başvuru geçersiz sayılır. Proje sahibinin süre uzatım talebi Bakanlıkça uygun bulunması halinde altı ayı geçmemek üzere bir defaya mahsus ek süre verilir." ÇED Yönetmeliği'nin bu açık hükmüne, 2008 yılında ÇED Yönetmeliği'nde değişiklik yapılmasına rağmen Çevre ve Orman Bakanlığı, eski başvuruları kabul ederek ve yeniden halkın görüşüne başvurmayarak yangından mal kaçırmaya ÇED sürecini işletmektedir.

### **Altın şirketlerine hukuki açıdan yol göstericilik yapmak Çevre ve Orman Bakanlığı'nın görevi değildir.**

Koza Altın İşletmeleri A.Ş. her defasında Çevre ve Orman Bakanlığı'na başvurarak verilen yargı kararları ile yasalar ve yönetmelikler karşısında faaliyetine nasıl devam etmesi gerektiğini sormaktadır. Asıl ilginç olan ise Çevre ve Orman Bakanlığı'nın her defasında söz konusu şirkete hukuki yol göstericilik yaparak; izlemesi gereken yol ve yöntemleri bildirmesidir. Bu şekilde Koza Altın İşletmeleri'nin Çevre ve Orman Bakanlığı'na yaptığı ÇED başvuruları, Bakanlık tarafından çevresel etki değerlendirme sürecinin en başından usulen ve bir takım şekli formalitelerden ibaret olarak ele alınmaktadır.

Koza Altın İşletmeleri A.Ş.ye yargı kararları ve yasalar karşısında tanınan ayrıcalıklar, kamuoyu tarafından çok iyi bilinmekte ve gelişmeler, ülkemizin doğal varlıklarının geleceği açısından kaygıyla izlenmektedir. Geline aşamada Koza Altın İşletmeleri A.Ş. kamuoyundan yükselen bu haklı tepkiyi susturmak için açılan davaların davacılarına, avukatlarına ve yaşanan hukuk tanımazlığı dile getiren gazetecilere karşı yüklü tazminat davaları açmaktan ve sahibi olduğu medya organları aracılığıyla karalama kampanyaları yürütmekten başka çare bulamamaktadır.

Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği'ne bağlı aşağıda imzası olan meslek odaları olarak Çevre ve Orman Bakanlığı'nı kuruluş amacına uygun davranmaya çağırıyoruz. Kozak Yaylası ve yörede geri dönüşü olmayacak yıkıma yol açacak maden ocaklarına izin vermeyiniz.

### **Çevre ve Orman Bakanlığı asli görevini yerine getirmelidir!**

**TMMOB Çevre Mühendisleri Odası**  
**TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası**  
**TMMOB Kimya Mühendisleri Odası**  
**TMMOB Metalurji Mühendisleri Odası**

## TÜRKİYE'Yİ Kim Yönetiyor? Bakanlar, Bakanlıklar Ne Yapıyorlar? Ne Yapmalılar?

Danıştay İdari Dava Daireleri Genel Kurulu, Madencilik Faaliyetleri İzin Yönetmeliği ile ilgili verilen Yürütmeyi Durdurma Kararına karşı Başbakanlık ve Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından yapılan itirazı reddetmiştir. Madencilik faaliyetlerinin yürütülmesine ilişkin yasa ve yönetmeliklere ilişkin dava süreçlerinin yakın geçmişini kısaca özetleyecek olursak,

**Anayasa Mahkemesi;** madencilik adı altında hiçbir çevre koruma kaygısı taşımadan, ülkemizin yeraltı varlıklarının küresel sermayeye peşkeş çekilmesi, Bergama hareketi ile elde edilen pek çok toplumsal ve hukuksal kazanımın yok edilmesi amacıyla 5177 sayılı Yasa ile değiştirilen 3213 sayılı Maden Yasası'nın 7. maddesini Anayasaya aykırı bularak 15.01.2009 tarihinde iptal etmişti. Aynı Anayasa Mahkemesi kararında, iptal kararının bir yıl sonra yürürlüğe gireceği belirtilmiştir.

Anayasa Mahkemesi'nin aynı tarihli kararıyla da, Çevre Kanunu'nun 10.maddesinde 13.05.2006 tarihinde 5491 sayılı Yasayla yapılan değişiklikle getirilen "Petrol, jeotermal kaynaklar ve maden arama faaliyetleri, Çevresel Etki Değerlendirmesi kapsamı dışındadır" hükmü de iptal edilmiştir. Anayasa Mahkemesi bu iptal kararının ise altı ay sonra yürürlüğe gireceğini belirlemiştir.

**Danıştay Sekizinci Dairesi,** 10.02.2009 tarihli kararı ile Anayasa Mahkemesi'nin iptal kararından sonra Madencilik Faaliyetleri İzin Yönetmeliği'nin ve bu yönetmelikte yapılan değişikliklerin yasal dayanağını yitirdiğini ve Türkiye'nin taraf olduğu uluslar arası sözleşmeleri gerekçe göstererek yönetmeliğin iptali istenen bütün maddeleri hakkında Yürütmeyi Durdurma kararı vermiştir.

Bunun üzerine Başbakanlık ve Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı söz konusu karara itiraz etmiş, ancak Danıştay İdari Dava Daireleri Genel Kurulu, Danıştay'ın 6. ve 8. Daireleri Müşterek Kurulu'nun verdiği Yürütmeyi Durdurma Kararı'nın hukuka uygun olduğunu belirterek yapılan itirazları ret etmiştir. 09.07.2009 tarihli Ret kararında;

*"Kaldı ki, bir düzenleyici işlemin dayanağı yasa kuralının, Anayasa Mahkemesi'nce iptal edilmesi halinde, bu düzenleyici işlem bir idari davaya konu edilmemiş olsa bile, iptal kararından etkileneceği öğretide kabul edilmektedir. Bu durumda, Anayasa Mahkemesinin sözü edilen iptal kararlarının gerekçesi karşısında; esasları yasa da belirlenmeyen bir faaliyeti Yönetmelikle düzenleyen, ayrıca bu faaliyetin ÇED belgesi aranmadan sürdürülmesine olanak sağlayan dava konusu Yönetmeliğin hukuksal dayanaktan yoksun kaldığı açıktır"* denilmektedir.

**Bu gerekçeye göre Madencilik Faaliyetleri İzin Yönetmeliği'ne karşı dava açılmamış olsa dahi, bu yönetmeliğe dayanılarak verilecek izin ve ruhsatlarının Anayasa Mahkemesi kararı karşısında hukuka aykırı olacağı belirtilmiştir.**

Anayasa Mahkemesi ile Danıştay'ın Yürütmeyi Durdurma ve Ret kararlarına göre 3213 sayılı Kanun'un 7 nci maddesinin ilk fıkrasında sayılan; "Orman, muhafaza orman, ağaçlandırma alanları, kara avcılığı alanları, özel koruma bölgeleri, milli parklar, tabiat parkları, tabiat anıtı, tabiatı koruma alanı, tarım, mera, sit alanları, su havzaları, kıyı alanları ve sahil şeritleri, karasuları, turizm bölgeleri, alanları ve merkezleri ile kültür ve turizm koruma ve gelişim bölgeleri, askeri yasak bölgeler ve imar alanları ile mücavir alanlar"da iptal edilen yasa ve yönetmelik maddelerine göre alınan izin ve ruhsatların yasal dayanağı ortadan kalkmıştır.

**Anayasa Mahkemesi ve Danıştay Kararlarından sonra; Madencilik Faaliyetleri İzin Yönetmeliğine dayanılarak verilen madencilik izinlerinin tamamı geri alınmalıdır.**



Son günlerde başta Koza Altın İşletmeleri A.Ş. olmak üzere, maden şirketleri ve sektör temsilcileri madenciliğin önündeki engellemeler olarak yargı kararlarını göstermeye çalışmaktadırlar. Söz konusu kesimlerin Anayasa Mahkemesi ve Danıştay Kararını kendi ifadeleri ile “bypass edecek” girişimler içine girmeleri, yüksek yargı kararları karşısında suç teşkil eden gayrimeşru çabalarıdır. Kamuoyu önünde dile getirilen bu girişimlere başta Başbakanlık, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı ve hepsinden önemlisi Çevre ve Orman Bakanlığı’nın da ortak olduğu açıkça dile getirilmektedir. Manisa Turgutlu’daki Çaldağı Nikel madeni ile ilgili önceki ve şimdiki Çevre Bakanları’nın basın ve kamuoyu önünde verdikleri demeçler, en üst düzeydeki kamu kurumlarının ve bu kurumların başındaki başta bakanlar olmak üzere görevlilerin şirket çıkarlarını nasıl yasalardan ve kamu yararından üstün tuttuklarını belgelemiştir.

### **Soruyoruz!**

Sayın Bakanlar ve Bakanlık yetkilileri, kamu hizmeti veren kuruluşlarda çevre ve insan sağlığına ve yararına mı yoksa şirketlerin kar hırsına mı hizmet etmektedir?

Devam eden davalar varken bu açıklamalar yargı organlarını etkileme çabası taşıyor mu?

Ne hükümetin ne Başbakanlığın ne de ilgili bakanlıkların çerçevesi yasalarla belirlenmiş görevlerini Anayasa ve Yasalar aleyhine kullanmaya hatta bu makamları kamuoyu önünde töhmet altında bırakacak girişimlere girmeye hakları vardır. Anayasa’da açıkça suç olarak kabul edilen bu girişimlerin sonucunda kamuoyunda haklı olarak “Çevre ve Orman Bakanı Kimin Bakanı?” diye sorulmaya başlanmıştır.

### **Aşağıda imzası olan kurumlar olarak;**

Başbakanlık ve ilgili adı geçen bakanlıkların maden şirketleri ile Anayasa ve Danıştay kararlarını yok saymaya dönük olarak yaptıkları bütün yazışmaları ve görüşmeleri kamuoyuna açıklamaya davet ediyoruz.

Maden şirketlerinin çıkarlarını korumak adına ülke ve toplum çıkarını gözetmeyen, yargı kararlarını yok sayan girişimlerden derhal vazgeçilmelidir. Yargı kararlarını kendi ifadeleri ile “bypass” etmeye dönük çıkarılacak her türlü, Kanun Hükmünde Kararname, Bakanlar Kurulu Kararı, yönetmelik, genelge, tebliğ ve her ne ad altında olursa olsun yapılacak düzenleyici işlemler Türkiye’nin bir hukuk devleti olduğu gerçeğini yok saymaya dönük bir girişim anlamına gelecektir.

Son olarak yasama organının belirlemesi ve yasayla düzenlenmesi gereken madencilik faaliyetlerinin, yönetmelikle belirlenmesinden vazgeçilmelidir. Maden Yasası ile ilgili bugün yaşanan sorunlar, yasa değişikliği yapılırken dile getirilen eleştirileri haklı çıkarmıştır. Nerelerde, hangi koşullarda madencilik yapılacağına Türkiye’nin taraf olduğu sözleşmeler ve yargı kararları dikkate alınarak küresel sermayenin değil, halkın çıkarlarını gözetten bir anlayışla ülkemizin doğal varlıkları ile tarihi ve kültürel zenginliklerini koruyacak yasal bir düzenleme acilen hayata geçirilmelidir.

**ÇAĞDAŞ HUKUKÇULAR DERNEĞİ**  
**TMMOB ÇEVRE MÜHENDİSLERİ ODASI**  
**TMMOB JEOLJİ MÜHENDİSLERİ ODASI**  
**TMMOB KİMYA MÜHENDİSLERİ ODASI**  
**TMMOB METALURJİ MÜHENDİSLERİ ODASI**



## Bariş Halkların Kardeşliğindedir!

Yarattığı büyük travmanın izlerinin günümüzde de gözlenebildiğı ikinci dünya savaşının başlama günü, tüm dünyada 1 Eylül Bariş Günü olarak anılmaktadır. Dünyanın çeşitli yerlerinde ve kendi coğrafyamızda yaşanan savaşlar, barişa dair olumlu adımlar atılmadığının bir göstergesidir.

On yıllardır, memleketi beraber kurduğumuz halklar arasındaki savaş sürmektedir. Türkü, lazi, kürdü, ermenisi ve diğer halklarla barişa dair atılan adımlar bugün daha da büyümelidir. Siyasal iktidarın emperyalist projecilerden devşirdiğı "açılım"lar ölkemizdeki halkların daha çok duyarsızlaştırılması daha çok AKP'lileştirilmesi, gericileştirilmesi anlamı taşımaktadır. Emek ve özgürlük eksenine teğet geçen her türlü açılım, bölgeyi kontrolü altına almaya çalışan ABD, AB'nin başarı hanesine yazılmakta, halkların arasındaki kardeşliği nefrete, şovenizme dönüştürmektedir.

Bariş için öncelikle, silahlar karşılıklı bırakılmalıdır. Onlarca yıl süren savaş hiç bir şeye derman olmamıştır. Çözüm tüm halkların eşitlik, özgürlük mücadelesini, birlikte yükselterek gerçekteşebilecektir. Bir arada yaşamak bir zenginlik olarak kabul edilmeli, her türlü milliyetçi-şoven söylemlere karşı durulması gerekmektedir.

Emperyalist projelerden ve yerli işbirlikçilerden bariş adına medet umanlar gaflete düşmektedirler. Sicili oldukça kirli, milyonların katili emperyalistlerden bariş adına bir adım atmalarını beklemek daha uzun yıllar bekleneceğinin bir işaretidir. Bariş, halkların birlikte demokrasiden, emekten, özgürlükten, eşitlikten ördükleri kopmaz bağlarla gelecektir.

1 Eylül 2009'un bu bağların sağlamlaştırılmaya başlanması dileği ile...

Yaşasın Dünya Bariş Günü, Yaşasın Halkların Kardeşliği...

**TMMOB**  
**Kimya Mühendisleri Odası**  
**Yönetim Kurulu**

## 12 Eylül Anlayışı Hala Devam Etmekte!

Türkiye'nin siyasal tarihinde bir milat olarak bilinen 12 Eylül 1980 askeri darbesinin 29. yılındayız. Yaşadığımız süreçte darbenin izlerini halen üzerimizde hissediyoruz. Binlerce ilerici, aydın, yurtseverin işkencelere maruz kaldığı, sindirilmeye çalışıldığı insanlıktan, emekten, bariştan yana olanların birer "suçlu" ilan edildiğı karanlık Eylül gününün üzerinden 29 yıl geçti. Emperyalist merkezler ve yerli işbirlikçiler ile daha önceden yazılmaya başlanmış bu senaryoda başrolü, şimdilerde "Marmarisli Ressam" olarak namsalmış askeri lider üstlendi. Amerikalı ağabeylerinin "Bizim Oğlanlar Başardı!" nidaları arasında memleketin tüm ileri güçleri üzerine kâbus gibi çöktü. Çöken kâbus sonrası açılan imam hatip liseleri, kuran kursları ile toplum gericileştirilmeye başlandı.

Sonrasında Özal dönemiyle birlikte serbest piyasa ekonomisinin tanrılaştırılması, yegâne bir seçenek gibi sunulması darbenin asıl niyetini ortaya koyuyordu. Yeni ekonomik politikalar, sadece sermayenin egemenliğini pekiştirmede aynı zamanda toplumsal hayatta eşitlisizlikleri derinleştirdi.

12 Eylül gerici-liberal hattının mirasçısı/evladı durumundadır. 12 Eylül karanlığının, gericiliğinin, piyasacılığının kucağına doğmuş bir siyasal öznedir. Devraldığı mirası daha ileriye taşımakta, yola devam etmektedir. Emperyalist projelerden devşirilen açılımlar, tamamen kurgusal bir komediye dönüşen ergenekon meselesi, genel sağlık sigortası yasası, ranta teslim edilip sele teslim olan kentler bu mirasın en çarpıcı örneklerindendir birkaçıdır. Toplumun vicdanı olan siyasal partiler, demokratik kitle örgütleri, meslek örgütleri her zaman bu anlayışın karşısında emekten, özgürlükten yana tavır almalıdır. İçinde bulunduğumuz süreçte savaşların felaketlerin yaşandığı bu coğrafyada emperyalizmle, gericilikle mücadele etmek kaçınılmazdır. 12 Eylül anlayışı ile mücadele etmek ve gerici- liberal, piyasacı anlayışı ile mücadele etmekten geçmektedir.

**TMMOB**  
**Kimya Mühendisleri Odası**  
**Yönetim Kurulu**



## Ulukışla'da Altın Madenciliği Politikasından Vazgeçin

Ulukışla'da Gümüştaş Şirketinin siyanürle altın arama ve işletmeye yönelik çabaları son günlerde giderek hız kazandı. Bu gelişme bölgede yaşayanlarda büyük bir kaygı ve endişeyle karşılanmaktadır. Gümüştaş Şirketi'nin Bolkar Dağları eteklerinde yaptığı maden arama faaliyeti sonucunda işletmeyi önce Bolkar dağlarının zirvesindeki Maden Köyüne yapacağını açıklamıştı. Daha sonra bu bölgede kuracağı işletmenin çıkaracağı zehirli ve öldürücü atıkların, bölgenin yeraltı sularına karışacağına yönelik bilimsel raporlar sonucunda işletmeyi bu köye kurmaktan vazgeçti.

Fakat bu kez işletme yine Bolkar Dağları eteklerindeki Porsuk ve Hasangazi köylerine taşınmaya karar verdi. Bunun için de şirket, Porsuk Göleti civarındaki 27 dönüm araziye İl Özel İdaresinden satın almak için girişimlere başladı. Şirketin satın almak istediği arazi, daha önce köylerin tarımsal sulama ihtiyacını sağlamaya yönelik göletin bitirilmesi için kamulaştırıldı.

Gölet için kamulaştırılan bu alan şimdi, siyanür atık havuzu olarak kullanılmak üzere İl Özel İdaresi tarafından ihaleye çıkarılıyor. On iki Ağustos tarihinde bu alan ihaleye çıkarılmış ve bölge halkının yoğun tepkisi sonucu ihaleye katılan olmamıştı. Ancak, 2 Eylül tarihinde il encümeni aldığı karar ile bu alanın satışı için on altı Eylülde tekrar ihaleye çıkılmasına karar verdi. Bu karar, bölgede yaşayan halkın tepkilerinin göz ardı edilmesi nedeniyle büyük bir tepki topladı. Oysa ki Siyanürlü altın arama faaliyetine halk ilk örgütlü tepkisini, 3 Nisan Tarihinde şirketin ÇED raporunu almak için yapmak zorunda olduğu "halkın katılımı" toplantısında gösterdi. Yöre köyleri, altın madenini istemedikleri için bu toplantıyı boykot etti ve toplantı yapılamadı.

Bunun ardından 30 Mayıs 2009 tarihinde maden köyünde geniş katılımlı bir miting ile altın madeninin kurulmasına karşı tepkiler dile getirildi. Bölge halkı on bin imza toplayarak valilik ve ilgili mercilere siyanürlü altın işletmesi istemediklerini ilettiler. Bu şirketin altın arama ruhsatlarının iptali için başvuruda bulundular. Halkın bu tepkisine rağmen köylerin sulama göleti ve alanı ihale ile satılmak isteniyor. Ülkemiz son yıllarda altın şirketleri için çok karlı bir yatırım alanı haline geldi. Bergama'da, Eşme'de, Tunceli'de bu acı gerçeği yakından gördük ve yaşadık. Buna karşın devlet, altın madencilerine karşı halk tepkisini görmezden geliyor. Bu anti demokratik yönetim anlayışının sonuçlarının ağır olacağı hükümetler tarafından görülmelidir. Tarım ve hayvancılığı bitiren, tarihi ve kültürel değerleri yok eden, doğada onarılmaz yıkımlara yol açan, bölge halkını ekonomik ve sosyal açıdan yok eden siyanürlü altın madenciliğinin ülkemize bir katkısının olmadığı görülmelidir.

Altın madenciliği sonucunda ülkemizin doğal varlıklarının yağmalanması yetmiyormuş gibi, bu varlıkların ekonomik değere dönüştürülmesi sonucunda elde edilen ürünlerde ülke dışına çıkarılmaktadır. Buna karşın, her türlü kir ve atık ise ülkemizde kalmaktadır. Bu durum Ulukışla için de geçerlidir. Ulukışla bölgesinin temel geçimi tarım ve hayvancılıktır. Bölgede kiraz, halk için altından çok daha değerlidir. Altın madeni işletilecek havza, Çukurova bölgesinin su varlıklarının kaynağıdır. Burada ortaya çıkacak ekolojik bir felaketin sonucunu, sadece Ulukışlalılar değil aynı zamanda Çukurova bölgesi de yaşayacaktır.

### Dere Yatağına Altın Madeni

Toprağın, suyun, havanın yağmalanmasının, dere yataklarında yapılaşmaya izin vermenin sonuçlarını yaşadığımız sel felaketleri ile alıyoruz. Ulukışla'da dere yataklarına altın madeni kurulmasının sorumluluğunu hiçbir siyasi iktidar üstlenemez. Bu nedenle Niğde İl Özel İdaresinin ihaleyi iptal etmesini ve bölgede tarım ve hayvancılığın geliştirilmesine yönelik bir açılım bekliyoruz. Siyanürlü altın madenciliği bölgede köylerin boşalmasına, Bolkar dağlarının doğa güzelliklerinin yok olmasına neden olacaktır. Bu nedenle, Bolkar Dağları Platformu tarafından, Niğde İl Özel İdaresi'nin altıncılara toprak satışına yönelik 16.9.2009 tarihindeki ihalenin iptali için, aynı gün düzenleyeceği mitingin

siyasi sorumluluk üstlenenler tarafından doğru anlaşılmasını bekliyoruz.

Bizler, köylerin boşaltılması sonucunu doğuran, kentleri yaşanmaz kılan, şirketleri zengin eden; doğayı ve toplumu fakirleştiren kalkınma politikalarının ülkeyi yok oluşa sürüklediğini bir kez daha vurguluyoruz. Bu nedenlerle yönetenlere sesleniyoruz, Ulukışla'da bir an önce altın madenciliği politikasından vazgeçin. Bu nedenlerle 16 Eylül 2009 tarihinde gölet alanındaki satışa yönelik ihaleyi durdurun.

Bizler Bergama, Eşme, Ulukışla'da ve tüm Türkiye'de toplumun ve doğanın birlikte yaşamasına yönelik politikalar oluşturulması için mücadele ediyoruz Dünyamızı işgal politikalarına karşı dipten gelen dalgaya, halkın ve doğanın çılgınlığına kulak veriyoruz. Bunun için de 16 Eylül 2009 tarihinde Bolkar Dağları Platformu'nun sesine ses veriyoruz: Biz aşağıda imzası bulunan örgütler, Ulukışla'da altın madencilerine karşı direnişle, Bolkar Dağları Platformuyla birlikte yürümeye devam edeceğiz.

Ayamama Son Durak  
Beyaz Adımlar Platformu  
Çağdaş Hukukçular Derneği  
DOĞADER,  
Donkişot Çevre Akademisi  
Ekoloji Kolektifi,  
EKODER,  
GDO'ya Hayır Platformu  
Gemlik Doğal Hayatı ve Hayvanları Koruma Derneği (GEMDOHAY)  
Gemlik Satranç Kulübü,  
Gemlik Yaşam Atölyesi  
İmeceevi,  
İmece Toplumun Şehircilik Hareketi,  
Kentsiz,

KESK,  
Nilüfer Yerel Gündem 21,  
Osmaniye Çevre Platformu,  
Sorgun Platformu  
Sağlık ve Sosyal Hizmet Emekçileri (SES) Sendikası  
Tüketici Dernekleri Federasyonu,  
Tükoder,  
Tüketici Hakları Derneği,  
Turizm ve Çevre Gazetecileri Derneği  
TMMOB Çevre Mühendisleri Odası,  
TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası,  
TMMOB Kimya Mühendisleri Odası,  
TMMOB Metalurji Mühendisleri Odası,  
TMMOB Peyzaj Mimarları Odası,

# TMMOB JEOTERMAL KONGRESİ

23-25 Aralık 2009  
MTA Kültür Merkezi  
ANKARA

[www.tmmobjeotermal.org](http://www.tmmobjeotermal.org)



KONGRE SEKRETERYASI



Maden Mühendisleri Odası



Kimya Mühendisleri Odası



Çevre Mühendisleri Odası



Jeoloji Mühendisleri Odası



Metalurji Mühendisleri Odası



Çevre Mühendisleri Odası

TMMOB Jeofizik Mühendisleri Odası  
Mülkiyet Ceznesi No: 107 F.K. 749 06000 Katny / ANKARA, Telefon: +90 312 418 82 09 Fax: +90 312 418 83 64  
Web: [www.jeofizik.org.tr](http://www.jeofizik.org.tr) E-Posta: [jmof@jeofizik.org.tr](mailto:jmof@jeofizik.org.tr)  
Kongre Web: [www.tmmobjeotermal.org](http://www.tmmobjeotermal.org) Kongre E-Posta: [jeotermal@jeofizik.org.tr](mailto:jeotermal@jeofizik.org.tr)

**TMMOB**

**JEOTERMAL KONGRESİ**

**23-25 ARALIK 2009**

**Maden Tetkik ve Arama  
(MTA) Kültür Merkezi**

**ANKARA / TÜRKİYE**



## **SIYASAL İKTİDAR İŞÇİ SAĞLIĞI VE İŞ GÜVENLİĞİ KONUSUNDA İNSANIMIZDAN YANA ADIM ATMAMAYA KARARLI**

Ülkemizde kayıt dışı işyerleri hariç her gün ortalama iki yüz ellinin üzerinde iş kazası yaşandığı ve bu kazalardan dördünün ölümlü olduğu bilinmektedir. İki dakikada bir iş kazası yaşanan ülkemizde, “işçi sağlığı ve iş güvenliği” tedbirlerinin alınması Devlet yönünden acil bir görevdir.

22.05.2003 tarihinde kabul edilen 4857 sayılı İş Yasası ile 50’den fazla işçi çalıştıran işyerlerinde, iş güvenliğiyle görevli mühendis, işyeri hekimi çalıştırma zorunluluğu getirilmişti. Bu zorunluluğun yerine getirilmesine ilişkin çıkarılması gereken tüzük ve yönetmelikler, bugüne kadar siyasal iktidarca bir türlü yasanın amacına uygun bir şekilde düzenlenmemiş, aksine yasanın uygulanmasını zorlaştıran, işlevsizleştiren yönetmelikler ve tüzük taslakları hazırlanmıştır.

Bu düzenlemeler de doğal olarak Birliğimizce dava konusu edilmiştir. Yargı, amaca hizmet etmeyen, soyut ve uygulama gücü bulunmayan tüzüğü iade etmiştir. Birliğimizin başvurusu ile iş güvenliği mühendisleri ile teknik elemanları, “iş güvenliği uzmanı” adı altında eşitleyen, mesleki bağımsızlığı reddeden, eğitimi ticarileştiren, iş güvenliği hizmetini danışmanlık hizmetine indirgeyen bakanlık yönetmeliği de yargı tarafından iptal edilmiştir.

Siyasal iktidar şimdi de Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı eliyle yargı kararları ve toplum beklentilerini yok sayan bir anlayışla “İşyeri Sağlık ve Güvenlik Birimleri İle Ortak Sağlık ve Güvenlik Birimleri Hakkında Yönetmelik” adı altında düzenleme yapmış ve 15 Ağustos 2009 tarihinde yayımlamıştır.

Yönetmeliğe bakıldığında görülmektedir ki: 23 Haziran 2006 tarihinde Ulusal İş Sağlığı ve Güvenliği Konseyi’nin kararı ile Bakanlık bünyesinde oluşturulan komisyonda yer alan on iki kuruluşun işçi sağlığı ve iş güvenliği konusundaki çalışmaları ve önerileri değerlendirmeye alınmamıştır. Birlikte iş yapma ve demokrasi kültürüne sahip olmayanlardan daha fazlası zaten beklenemezdi.

Siyasal İktidar, bu yönetmelikle 4857 sayılı Yasa’nın gerekçelerine uygun düzenlemeler yapmak yerine Yasa’nın tüzük çıkarma zorunluluğu ortadan kaldırmış, iş güvenliğiyle görevli mühendis ve işyeri hekimleri ile ilgili düzenlemeleri değiştirme yoluna gitmiştir.

Bununla da kalmamış, Bakanlık Genel Müdürlüğü olan ÇASGEM’in, Teşkilat Yasası’nda değişiklik yaparak müdürlüğün “mühendis, mimar ve hekimleri eğitime hakkı”nı elde etmesini sağlamıştır. Bilimi, tekniği ve aklı reddedenler, yasa değişikliği ile “hak” elde etmekte ve bunu da toplumsal bir ihtiyaca yanıt verme gerekçesi olarak sunmaktadırlar. Tüm bu değişiklikler, İş Yasası’nın mutabakatla kabul görmüş maddelerinin amacını sakatlamış, aynı zamanda hukuka karşı hile yöntemiyle yargı kararları işlevsiz hale getirmiştir.



Mühendisler ve mimarlar yetkilendirildikleri alanlarda; yapı, maden, kimya, tekstil, sanayi vb. sektörlerde hizmet vermektten ve yaptıkları işlerden sorumlu kişilerdir. İş güvenliği konusunda bir yeterlilik tanımlaması yapılacaksa "iş güvenliği mühendisi" kavramı dışında bir kavram yaratmaya gerek yoktur. Mühendisler yaptıkları işin bilime, teknolojiye ve hukuka uygunluğu konusunda meslek odaları vasıtası ile ve yargı yolu ile denetlenirler. Aldıkları akademik eğitimin kazandırdığı bilginin ve değerlerin korunması da odaları aracılığı ile yaşam boyu meslek içi eğitim ve meslekte gelişim çalışmaları ile sağlanmaktadır. Dolayısıyla, meslek odaları bu yapının vazgeçilmez örgütlü yapılarıdır. Siyasal iktidar bunu algılamak zorundadır.

Adı geçen düzenleme, yine çalışanın canını, sağlığını ve güvenliğini yok saymıştır. Kazaya uğrayan kişinin, ailesinin ve toplumun kaybı yine öncelikler arasında yer almamıştır.

Bu Yönetmelik ile öncelikle iş kazalarının sık yaşandığı işyerleri kapsam dışı bırakılmış, mühendislerin almış olduğu akademik mühendislik eğitimi yok sayılarak unvan bakımından meslek lisesi düzeyine indirilmiş, mühendislerin eğitimi ve sunacakları hizmet ve iş akitleri piyasa koşullarına teslim edilmiştir. Yani işçi sağlığı ve iş güvenliği alanı tam bir pazar, aktörler de tacir konumuna getirilmiştir. Her şeyden önce bireye, ailesine, toplumsal işgücü kaybına, işletmeye ve ülke ekonomisine ağır fatura çıkaran bir konu piyasalaştırılmaz. Siyasal iktidar bunu da algılamak zorundadır.

Ülkemizin en ciddi sorunlarından biri olan işçi sağlığı ve iş güvenliği olgusu, iktidarın ele aldığı yol ve yöntemle çözüme kavuşturulacak bir sorun değildir. Kamu düzeni, güvenliği ve sağlığını ilgilendiren bu konunun kamusal hizmet anlayışı ile ele alınmadığı müddetçe çözümü olanaklı değildir. İşçi sağlığı ve iş güvenliği konusunda "Önce insan" anlayışının dışındaki her türlü düzenleme yanlıştır.

Siyasal iktidardan, her şeyin ticarileştirilemeyeceğini, kamu yararı diye bir kavramının, sosyal hukuk devletinin olmazsa olmazı olduğunu algılamasını beklerdik. Ama yine olmadı.

Herkes bilsin: TMMOB, bu Yönetmeliğe karşı da yargıya başvuracaktır.

**Mehmet Soğancı**  
**TMMOB Yönetim Kurulu Başkanı**

## TMMOB KİMYA MÜHENDİSLERİ ODASI

### 41. DÖNEM ETKİNLİKLERİ

KMO olarak çalışanlarımız, öğrencilerimiz ve meslektaşlarımızla birlikte Birlikte Üretme, Birlikte Karar Alma, Birlikte Yönetme ile emek, paylaşım ve özgürlükten yana görüş ve düşüncelerimizi yaşama geçirerek Kimya Mühendisi kültürü oluşturmak zorundayız.

**13-15 Mayıs 2009** - Türkiye 17.Uluslararası Petrol ve Doğalgaz Kongre ve Sergisi (İpetgas 2009)'ne katıldı.

**14 Mayıs 2009** - KOSGEB Genel Kuruluna Odamız adına Yönetim Kurulu Başkanı Mehmet BESLEME katılmıştır.

**14-15 Mayıs 2009** - Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Proje Sergisi Ve Yarışması katıldı.

**16-17 Mayıs 2009** - Kocaeli Şubemizde gerçekleştirilen KOCAELİ LASTİK GÜNLERİ'ne Yönetim Kurulu Üyemiz Dr.Erdoğan IŞIK katılmıştır.

**20 Mayıs 2009** - Özelleştirmelerin ve Sonuçlarının Takibi Çalışma Grubu Toplantısı'na katıldı.

**21-24 Mayıs 2009** - 6.Zeytin, Zeytinyağı, Şarap ve Teknolojileri Fuarı VINOLIVE 2009 Açılış Törenine katıldı.

**28 Mayıs 2009** - Eskişehir Bölge Temsilciliğimizce gerçekleştirilen Bor Kimyasallarının Yeni Uygulama Alanları Paneli'ne TMMOB Temsilcimiz Aleddin ARAS ve Yönetim Kurulu Üyemiz katılmışlardır.

**30 Mayıs 2009** - Odamızın II. Danışma Kurulu Toplantısı belirlenen gündemle yapıldı.

**11 Haziran 2009** - Güncel Siyaset Söyleşilerinin 2.si Gazeteci Ayşe KARABAT tarafından "Yüzleşme: Geçmiş Kuyulardan Çıkarmak" olarak gerçekleştirildi.

**13 Haziran 2009** - Bursa Şubemizin Danışma Kurulu toplantısına odamız adına Yönetim Kurulu Üyemiz Osman ÖZGÜN katılmıştır.

**18 Haziran 2009** - UKMK-9 Hazırlık Danışma Kurulu Toplantısına (Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi) TMMOB Üyemiz Alaeddin ARAS katıldı.

**23 Haziran 2009** - KİPLAS İşveren Sendikasının koordinasyonunda, Mesleki Yeterlilik Kurumu ve Kimya İşkolu arasında bağtlanacak Mesleki Standartlar Hazırlama İşbirliği Protokolü imza törenine Yönetim Kurulu Başkanımız Mehmet BESLEME ve Yönetim Kurulu Üyemiz Osman ÖZGÜN katılmıştır.

**27 Haziran 2009** - İstanbul Şubemizin 5.Danışma Kurulu Toplantısına Yönetim Kurulu Üyemiz Dr.Erdoğan IŞIK katılmıştır.

**27 Haziran 2009** - TMMOB Sanayi Kongresi 2009 İkinci Düzenleme Kurulu Toplantısına Yönetim Kurulu Üyemiz Hasan KOÇ katılmıştır.

**11 Temmuz 2009** - Teoman Öztürk Ölümünün 15.yılında anılması için etkinliklere katıldı.

**27 Ağustos 2009** -TMMOB Kimya Mühendisleri Odası Birliklik Yönetmeliği 27 Ağustos 2009 tarih, 27332 sayılı resmi gazete-de yayınlanarak yürürlüğe girdi.

**18 Ağustos 2009** - Ziraat Mühendisleri Odasıyla birlikte yapılan Dünya Gıda Günü etkinlikleri için hazırlıklar gözden geçirildi.

**08 Eylül 2009** - Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından 15 Ağustos 2009 tarih, 27320 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan "İşyeri Sağlık ve Güvenlik Birimleri ile Ortak ve Güvenlik Birimleri Hakkında Yönetmelik ile ilgili olarak DİSK-KESK-TTB ve TMMOB tarafından Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı önünde yapılan Basın Açıklamasına katıldı.

**17 Eylül 2009** - Güncel Siyaset Söyleşilerinin üçüncüsü Birikim Editörü Tanıl BORA tarafından "Yüzleşme: gündem, yordamlar, müşküller..." olarak gerçekleştirildi.

**17 Eylül 2009** -Hürriyet Gazetesi ile Ruhsatsız LPG İstasyonları hakkında Oda Başkanımız telefonla röportaj vermiştir.

**01-03 Ekim 2009** tarihlerinde yapılan Van Kent Sempozyumuna katılım sağlandı.

**01 Ekim 2009** - Güncel Siyaset Söyleşilerinin 4.cüsü Doç. Dr. Mesut YEĞEN (ODTÜ Sosyoloji Bölümü Öğretim Üyesi) tarafından "Türkiye'nin Kürt Sorunu" olarak gerçekleştirildi.

## KMO ANKARA ŞUBESİ ETKİNLİKLERİ

### PANELLER/SÖYLEŞİLER

PANEL/SÖYLEŞİ KONUSU	PANELİSTLER	TARİH	İZLEYİCİ SAYISI
Su ve Sağlık konulu Söyleşi	Hakkı DEMİRTAŞ Meral ŞEKER Çiğdem KÖSEOĞLU	23 Mayıs 2009	24



### KMO ETKİNLİKLERİNE KATILIM

• 06-08 Mayıs 2009 tarihlerinde Bursa Şubemiz tarafından düzenlenen XII.Tekstil Teknolojisi ve Kimyasındaki Son Gelişmeler Sempozyumuna Şubemizi temsilen Attila HALİLOĞLU katıldı.

• 30 Mayıs 2009 tarihinde Ankara'da Oda Merkezimizde yapılan 2. Danışma Kurulu Toplantısına Şube Yönetim Kurulu Üyelerimiz katıldı.

• Odamız tarafından Perşembe günleri düzenlenmeye başlayan ve ilki 21 Mayıs 2009 tarihinde Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Öğretim Üyesi Prof. Dr.Mithat SANCAR 'ın sunumu ile yapılan "Geçmişle Yüzleşmek" konulu Söyleşiye ve Oda Merkezimizin yeni mekanının açılışına Şubemiz üyeleri ve Yönetim Kurulu üyelerimiz katıldı.



• Odamız tarafından 04 Haziran 2009 tarihinde Eski Oda Başkanlarımızdan İhsan KARABABA ve Murat GÜMRÜKÇÜOĞLU'nun sunumu ile düzenlenen "Meslek Odası Mühendisin Nesi Olur" konulu Söyleşiye Şubemiz üyeleri ve Yönetim Kurulu üyelerimiz katıldı.

• Odamız tarafından 11 Haziran

2009 tarihinde Gazeteci Ayşe KARABAT'ın sunumu ile düzenlenen "Yüzleşme: Geçmiş Kuyulardan Çıkarmak" konulu Söyleşiye Şubemiz üyeleri ve Yönetim Kurulu üyelerimiz katıldı.

• Odamız tarafından 17 Eylül 2009 tarihinde Birikim Editörü Tanıl BORA'nın sunumu ile düzenlenen "Yüzleşme: gündem, yordamlar, müşküller" konulu Söyleşiye Şubemiz üyeleri ve Yönetim Kurulu üyelerimiz katıldı.

### TMMOB, İKK VE DİĞER KURULUŞLARIN ETKİNLİKLERİNE KATILIM

• Dünya emekçilerinin birlik, mücadele ve dayanışma günü olan 1 Mayıs mitingine Ankara'da Şubemiz üyeleri ve Yönetim Kurulu Üyelerimiz ile katılım sağlandı.

• 15 Mayıs 2009 tarihinde TMMOB Ankara İKK'nun 17.Olağan Toplantısı Şubemizde İKK Bileşenlerinin katılımıyla yapıldı.



• Sivas Katliamını lanetlemek için 2 Temmuz 2009 tarihinde yapılan mitinge TMMOB Pankartı altında Şubemiz üyeleri ve Yönetim Kurulu Üyelerimiz katıldı.

• 12 Ağustos 2009 tarihinde

Şubemiz ve TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası Ankara Şubesi birlikteliğinde Elektrik Mühendisleri Odası Ankara Şubesinde üyelerimizi katılımıyla "Şiir Dinletisi" düzenlendi.

• 14-15 Kasım 2009 tarihlerinde İstanbul'da gerçekleştirilecek olan TMMOB Ücretli ve İşsiz Mühendis, Mimar ve Şehir Plancıları Kurultayı öncesi 24-25 Ekim 2009 tarihlerinde Ankara'da düzenlenecek olan Ankara Bölge Kurultayı çalışmalarına Şubemizi temsilen Berker ALPARDA, Şafak HALICI, Süleyman POLAT ve Didar YEŞİLBAŞ katılmaktadır.

• 21-22 Kasım 2009 tarihlerinde İstanbul'da gerçekleştirilecek olan TMMOB Mühendis, Mimar, Şehir Plancıları Kadın Kurultayı öncesi 18 Ekim 2009 tarihinde Ankara'da düzenlenecek olan İç Anadolu Bölgesi Çalıştayının hazırlık çalışmalarına Şubemizi temsilen Şubemiz üyesi Günce Mehlika ERDEMİR katılmaktadır.

• DİSK, KESK, TTB ve TMMOB tarafından, çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı'nca 15 Ağustos 2009 tarih ve 27320 sayılı resmi Gazete'de yayımlanan "İşyeri Sağlık ve Güvenlik Birimleri ile Ortak Sağlık ve Güvenlik Birimleri Hakkında Yönetmelik" ile ilgili 8 Eylül 2009 tarihinde Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı önünde yapılan basın açıklamasına Şubemiz İş Güvenliği Uzmanı üyelerimiz katıldı.

• 12 Eylül darbesinin 29.yıldönümü nedeniyle Darbe Karşıtı Platform tarafından 12 Eylül 2009 tarihinde düzenlenen "12 Eylül

Darbesini Lanetleme Mitingi"ne TMMOB pankartı altında Şubemiz üyeleri ve Yönetim Kurulu üyelerimiz katıldı.



• TMMOB Ücretli ve İşsiz Mühendis Mimar ve Şehir Plancıları Ankara Bölge Kurultayı çalışmalarını içerisinde Sekreteryasını Ziraat Mühendisleri Odası ve raporluluğunu Odamızın yürüttüğü "İşsizliğin ve güvencesizliğin mühendis, mimar ve şehir plançıları üzerinde etkileri" konulu atölye çalışması kapsamında 12 Eylül 2009 Cumartesi günü, ODTÜ Sosyoloji bölümü öğretim üyesi Doç. Dr. Sibel KALAYCIOĞLU ile yapılan söyleşiye Şubemiz üyeleri katıldı.

#### **DİĞER ETKİNLİKLER**

• T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü tarafından 8-10 Mayıs 2009 tarihlerinde Bursa'da düzenlenen 23. İş sağlığı ve Güvenliği Haftası etkinlikleri kapsamında yapılan Tekstil Sektöründe İş sağlığı ve Güvenliği konulu panele konuşmacı olarak Odamızı temsilen Şubemiz üyesi Halil KUTLU katıldı.

• 16 Mayıs 2009 tarihinde Oda Merkezimizde Yücel ÖZEL Toplantı Salonunda sekreteryası Şubemiz tarafından yürütülen Yapılarda Kimyasal katkılar Platform Toplantısının üçüncüsü yapıldı.

• 29 Mayıs 2009 tarihinde Ankara'da bulunan Kimya Mühendisliği Bölümlerinin 2008 yılında Ankara Kimya Mühendisliği Bölümleri Birlikteliği kapsamında bu yıl ikincisi gerçekleştirilen Proje Sergisi etkinliğine Şube

olarak destek verildi ve etkinliğe Şubemizi temsilen Ceren ÖRTEN katıldı.

• 23-26 Haziran 2009 tarihlerinde Gazi Üniversitesi'nce düzenlenen ve detekleyici kuruluşlar arasında Odamızında bulunduğu "IX. Ulusal Spektroskopi Kongresi"ne Şubemizi temsilen Ceren ÖRTEN katıldı.

• Atatürk üniversitesi Kimya Mühendisliği Bölümü tarafından 27 Mayıs 2009 tarihinde düzenlenen 3.Kariyer Günleri Akademik ve Sosyal Etkinliğine Erzurum İl Temsilciliğimiz tarafından destek verilerek katılım sağlandı.

• 16 Haziran 2009 tarihinde yapılan Gazi Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi 2008- 2009 yılı Mezuniyet Törenine Şubemizi temsilen Berker ALPARDA ve Şafak HALICI katıldı ve dereceye giren Kimya Mühendisliği Bölümünden mezun olan öğrencilere başarı plaketi verildi.



• 18 Haziran 2009 tarihinde yapılan Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi 2008-2009 yılı Mezuniyet Törenine Şubemizi temsilen Erzurum İl Temsilcimiz Prof.Dr.Hanifi SARAÇ katıldı ve dereceye giren Kimya Mühendisliği Bölümünden mezun olan öğrencilere başarı plaketi verildi.

• 19 Haziran 2009 tarihinde yapılan Fırat Üniversitesi Mühendislik Fakültesi 2008-2009 yılı Mezuniyet Törenine Şubemizi temsilen Elazığ İl Temsilcimiz Faruk GÜR katıldı ve dereceye giren Kimya Mühendisliği Bölümünden mezun olan öğrencilere başarı plaketi verildi.

• 28 Haziran 2009 tarihinde yapılan Orta Doğu Teknik Üni-

versitesi Mühendislik Fakültesi 2008-2009 yılı Mezuniyet Törenine Şubemizi temsilen Bektaş KILIÇ katıldı ve dereceye giren Kimya Mühendisliği Bölümünden mezun olan öğrencilere başarı plaketi verildi.



• 01 Temmuz 2009 tarihinde yapılan Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi 2008-2009 yılı Mezuniyet Törenine Şubemizi temsilen Bektaş KILIÇ katıldı ve dereceye giren Kimya Mühendisliği Bölümünden mezun olan öğrencilere başarı plaketi verildi.

• 02 Temmuz 2009 tarihinde yapılan Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi 2008-2009 yılı Mezuniyet Törenine Şubemizi temsilen Bektaş KILIÇ ve Ersan SARIGÜL katıldı ve dereceye giren Kimya Mühendisliği Bölümünden mezun olan öğrencilere başarı plaketi verildi.



10974 ÖKKEŞ NEVZAT  
MÜFTÜOĞLU  
DOĞUM TARİHİ 02.01.1959  
VEFAT TARİHİ AĞUSTOS 2009  
SAYGIYLA ANIYORUZ



## KMO BURSA ŞUBESİ ETKİNLİKLERİ

### KMO ETKİNLİKLERİNE KATILIM

•30 Mayıs 2009 tarihinde KMO İl. Danışma Kurulu Toplantısına Şubemiz adına Senem EMEK katıldı.

### TMMOB, İKK VE DİĞER KURULUŞLARIN ETKİNLİKLERİNE KATILIM

• 11 Mayıs 2009 tarihinde TMMOB Bursa İKK Sekreteri görev değişikliği gerçekleşti. TMMOB Bursa İKK Sekreterliği görevine Erdal AKTUĞ seçildi. Şubemiz adına Senem EMEK katıldı.

• 13 Mayıs 2009 tarihinde Bursa Akademik Odalar Birliği başkan ve yöneticilerden oluşan bir heyet Bursa Büyükşehir Belediye Başkanı Sayın Recep ALTEPE ile Ördekli Kültür Merkezinde bir araya geldiler. Bursa'nın kent sorunlarını her akademik odanın kendi mesleki bakış açısıyla değerlendirdiği toplantıya Şubemiz adına Senem EMEK katıldı.

• 14 Mayıs 2009 tarihinde Kestel'deverimli tarım arazisi üzerinde Bursa Esnaf ve Sanatkarlar Odaları Birliği (BESOB) tarafından yapılması planlanan sanayi alanı ile ilgili olarak Bursa Akademik Odalar Birliğinin başlattığı önleyici hukuki girişim nedeniyle Baro Evi'nde yapılan basın açıklamasına Senem EMEK katıldı.

• 17 Haziran 2009 'da Elektrik Mühendisleri Odası Bursa Şubesinde yapılan TMMOB Ücretli ve İşsiz Mühendis, Mimar ve Şehir Plancıları Bursa Yerel Kurultayı Yürütme Kurulu Toplantısına Senem EMEK, Zühal YAZICI ve üyemiz Canel SİNMEZ katıldı.

• 18 Haziran.2009 tarihinde TMMOB Bursa İKK Kadın Mühendis, Mimar Ve Şehir Plancıları Komisyon toplantısına Zühal YAZICI katıldı.

• 22 Haziran 2009'da TMMOB Bursa İKK Kadın Mühendis, Mimar Ve Şehir Plancıları Komisyonu tarafından komisyonun kuruluş nedenlerini ve H.Üzmez'le ilgili biri MMO Bursa Şubesi öğrenci komisyonu üyesi olan ,kadınlara açılan davanın konu edildiği basın açıklamasına Zühal YAZICI katıldı.

• 06 Temmuz 2009 'da Elektrik Mühendisleri Odası Bursa Şubesi binasında yapılan TMMOB Bursa İKK Temmuz ayı olağan toplantısına Senem EMEK katıldı.

• 09 Temmuz 2009 saat 19.00'da Makine Mühendisleri Odası Bursa Şubesinde Ücretli ve İşsiz Mühendis, Mimar ve Şehir Plancıları Kurultayı çalışma grupları bilgilendirme toplantısına katılındı.

• 12 Temmuz 2009'da Şubemiz "**HAVUZLARIN TEHLİKELERİ VE HAVUZ KİMYASALLARI**", "**UÇUÇU HAŞERELERİN İLAÇLANMASINDA HALK SAĞLIĞININ ÖNEMİ**" ve "**YANGIN VE RİSKLERİ**" konularında basın açıklaması yaptı.

• 03 Ağustos 2009 'da Elektrik Mühendisleri Odası Bursa Şubesinde yapılan TMMOB Bursa İKK Ağustos ayı toplantısına Senem EMEK katıldı.

• 06 Ağustos 2009'da Başköyde yapılması planlanan Mermer Ocağı ile ilgili olarak Başköy Muhtarlığı tarafın-

dan açılan yürütmeyi durdurma davası sonunda T.C Bursa 1.İdare Mahkemesinin vermiş olduğu yürütmeyi durdurma kararı nedeniyle; EMO Bursa Şubede (TMMOB Bursa İKK Sekreteryası) Yerel Gündem 21,Doğa Der ,davayı destekleyen sivil toplum örgütleri ,Başköy Muhtarı Halil Aydın ve Başköy çevresinde bulunan köylerin muhtarlarının da katıldığı basın açıklamasına Senem EMEK katıldı.

• 17 Ağustos 2009'da TMMOB Bursa İKK Ağustos ayı kararları gereği 17 Ağustos depreminin yıldönümü anma etkinliği kapsamında Gemlik sahilinde mum yakıp yaptığı basın açıklamasına Senem EMEK katıldı.

• 05 Eylül 2009'da TMMOB Bursa İKK tarafından, 04 Ekim 2009 Konak Kültür Merkezinde yapılacak olan TMMOB Ücretli ve İşsiz Mühendis Mimar Şehir Plancıları Bölge Kurultayı kapsamında MMO Bursa Şube toplantı salonunda yapılan "Çalışma yaşamında Ücretli ve İşsiz Mühendis,Mimar ve Şehir Plancıları" paneline Zühal YAZICI moderatör olarak katıldı.

• 16 Haziran 2009'da TMMOB Bursa İKK tarafından Şevket Yılmaz Devlet Hastanesi ile ilgili TMMOB Bursa İKK Teknik Heyet Raporunun sunulduğu basın açıklamasına Senem EMEK katıldı.

• 08 Eylül 2009'da "Türkiye'de İş Sağlığı ve Güvenliği Sorunları ve Çözüm Önerileri." konulu basın açıklaması yapıldı.

• 14 Eylül 2009'da Bursa Akademik Odalar Birliği toplantısına Senem EMEK katıldı.

## KMO EGE BÖLGE ŞUBESİ ETKİNLİKLERİ

### İL VE İŞYERİ TOPLANTILARI

• 21 Haziran 2009 tarihinde İzmir Petkim Petrokimya Holding A.Ş. Alağa tesislerinde 28 üyenin katılımıyla üye toplantısı yapıldı. Toplantıya Şube Yönetim Kurulu Başkanı Özdemir ŞENSÖZ, İl Başkan İrfan İNAN, YK Sekreter Üyesi G. Sevinç GÜL ve Onur Kurulu Üyesi Prof. Dr. Gürel NİŞLİ katıldı. Toplantıda şubemizin çalışmalarını hakkında bilgi verildi, meslektaşlarımızın önerileri ve eleştirileri dinlendi, Petkim İşyeri Temsilciliği'ne Sevim Okumuş, temsilci yardımcılıklarına Ali Demirören ve Özge Güvenir seçildi. Ayrıca Pektim Genel Müdürü Kenan YAVUZ ziyaret edildi.

### KMO ETKİNLİKLERİNE KATILIM

• 30 Mayıs 2009 tarihinde Ankara'da yapılan Kimya Mühendisleri Odası İl Danışma Kurulu Toplantısına Şube YK Başkanı Özdemir ŞENSÖZ, İl Başkan İrfan İNAN ve Odamız Onur Kurulu Üyesi Prof. Dr. Gürel NİŞLİ katılmışlardır.

### TMMOB, İKK VE DİĞER KURULUŞLARIN ETKİNLİKLERİNE KATILIM

• TÜRK-İŞ, KESK ve TMMOB öncülüğünde Gündoğdu Meydanı'nda yapılan 1 Mayıs Birlik, Mücadele ve Dayanışma Mitingi'ne katılım sağlanmıştır.

• 20 Mayıs 2009 tarihinde TMMOB İzmir İl Koordinasyon Kurulu tarafından Belediye Başkanları ve Meclis Üyeleri yapılan yemekli toplantıya şubemizi temsilen Şube YK Başkanı Özdemir ŞENSÖZ ve Sekreter Üye G. Sevinç GÜL katılmışlardır.

• 07 Ağustos 2009 tarihinde TMMOB İl Koordinasyon Kurulu olarak Bayraklı Belediye Başkanı'na yapılan ziyarete oda-

mızı temsilen Şube YK İl Başkanı İrfan İNAN katılmıştır.

• 21-22 Kasım 2009 tarihlerinde gerçekleştirilecek olan "TMMOB Kadın Mühendis, Mimar ve Şehir Plancıları Kurultayı" hazırlık çalışmaları çerçevesinde TMMOB'ye bağlı Odalarda kadın üyelere yönelik bir anket çalışması yapılmıştır.

• TMMOB İzmir İl Koordinasyon Kurulu Toplantıları'na Şube YK Başkanı Özdemir ŞENSÖZ ve İl Başkan İrfan İNAN katılmıştır.

• 19 odanın yer aldığı TMMOB İzmir İKK Kadın Çalışma Gurubu toplantılarına Onur Kurulu Üyesi Prof. Dr. Gürel NİŞLİ, Sekreter üye Dr. G. Sevinç GÜL düzenli olarak katılmaktadır.

• 21-22 Kasım 2009 tarihlerinde gerçekleştirilecek olan "TMMOB Kadın Mühendis, Mimar ve Şehir Plancıları Kurultayı" hazırlık çalışmaları çerçevesinde TMMOB'ye bağlı Odaların kadın üyelerine yönelik bir anket çalışması yapılmıştır.

• TMMOB İzmir İl Koordinasyon Kurulu Toplantıları'na Şube YK Başkanı Özdemir ŞENSÖZ ve İl Başkan İrfan İNAN katılmıştır.

### DİĞER ETKİNLİKLER

• 4-5 Mayıs 2009 tarihlerinde E.Ü. Biyomühendislik Bölümü'nün düzenlediği "VI. Biyomühendislik Günleri" etkinliğine "Biyomühendislerin Meslek Örgütlenmesi ve KMO" konusunda odamız adına konuşmacı olarak Şube YK üyesi H. Tayfun RÜZGAR katılmıştır.

• 7-8 Mayıs 2009 tarihlerinde Ege Bölgesi Sanayi Odası ve Türkiye Kimya Sanayicileri Derneği işbirliği ile düzenlenen "IV. Kimya Endüstrisi Gelişim Şurası" İzmir'de EBSO Meclis Salonu'nda

düzenlenmiştir. Şurada odamız adına "Kimya Sektörünün Bölgesel Yatırım İmkanları ve Yatırımın Özendirilmesi" oturumunda E.Ü. Kimya Müh. Böl. Öğretim üyesi Prof. Dr. Mustafa DEMİRCİOĞLU Ege Bölgesinde Kimya Sanayinin Durumu konulu bir sunum yapmış, "Kimya Sanayinde Yatırımların Özendirilmesi" Paneli'nde ise Panelist olarak Akzo Nobel Kemipol A.Ş.'den Mustafa TUNÇGENÇ yer almıştır. Şuraya Odamızdan çok sayıda üye ile birlikte Yönetim Kurulu Başkanı Özdemir ŞENSÖZ, Sekreter üye Dr. G. Sevinç GÜL ve Onur Kurulu Üyesi Prof. Dr. Gürel NİŞLİ katılmıştır.

• E.Ü. Mühendislik Fak. Kimya Mühendislik Bölümü'nün 20 Mayıs 2009 tarihinde "Sanayici ile Buluşma ve Proje Sergisi 2009" etkinliğine odamızı temsilen Şube YK Başkanı Özdemir ŞENSÖZ konuşmacı olarak katılmıştır.

• 21-24 Mayıs 2009 tarihlerinde İZFAŞ tarafından düzenlenen "6. Zeytin, Zeytinyağı, Şarap ve Teknolojileri Fuarı"nda Şubemiz tarafından stand açılmıştır.

• 24 Mayıs 2009 tarihinde Ege Üniv. Kimya Mühendisliği Bölümü'nün 5. cisini düzenlediği "Mezunlar Günü" etkinliğine Odamızı temsilen Şube YK İl Başkanı İrfan İNAN katılmışlardır.

• İzmir Valiliği İl Savunma Müdürlüğü'nün 04 Haziran 2009 tarihinde saat:10.00 da yaptıkları "Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik" in görüşüleceği toplantıya odamızı temsilen üye Ertuğrul BARKA katılmıştır.

• 11-12 Haziran 2009 tarihleri İzmir Büyükşehir Belediyesi tarafından düzenlenen "İç Göç Entegrasyon Projesi Çalıştayı" ile ilgili etkinliğe Şube YK İl Başkanı

İrfan İNAN katılmıştır.

• 17 Haziran 2009 tarihinde saat: 10.00 da TSE İzmir Bölge Müdürlüğü'nün düzenlediği "Altın Ambalaj Yarışması 2009" etkinliğine odamızı temsilen Oda Onur Kurulu Üyesi Prof. Dr. Gürel NİŞLİ jüri üyesi olarak katılmıştır.

• 18 Haziran 2009 tarihinde SKY TV İzmir Kanalı'nın düzenlenmiş olduğu Bilinçli Tüketici Programı'na "Çin'den ithal edilen ürünlerin insan sağlığı üzerindeki etkileri" ni konuşmak üzere konuşmacı olarak Şube YK Başkanı Özdemir ŞENSÖZ katılmıştır.

• 24 Haziran 2009 tarihinde Ege Bölge Sanayi Odası tarafından düzenlenen "Karasu Nasıl Bertaraf Edilir" konulu çalışma toplantısına Şube YK Sekreteri G. Sevinç GÜL ve Onur Kurulu Üyesi Prof. Dr. Gürel NİŞLİ ve üye Erdiñç KİZOĞLU katılmışlardır.

• 26 Haziran 2009 tarihinde İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü'nden mezun olan ve ilk 3 e giren Kimya Mühendisliğinden mezun öğrencilere hediyelerini vermek üzere şube YK Sekreteri G. Sevinç GÜL ve Onur Kurulu Üyesi Prof. Dr. Gürel NİŞLİ katılmışlardır.

• Türk İş İdamları Derneği 30 Haziran 2009 tarihinde Tepekuile Kongre ve Sergi Merkezi'nde düzenledikleri "Karayoluyla Tehlikeli Madde Taşımacılığı" konulu etkinliğe odamızı temsilen üye Celal TOPRAKÇI katılmıştır.

• 2 Temmuz 2009 Perşembe günü Aliağa Belediyesi Toplantı Salonu'nda yapılan "Aliağa'ya termik santral yapılmasıyla ilgili Bölgenin termik santralleri kaldırıp kaldırmayacağı, bölgenin kirliliğinin ne olduğu" konularının yapılan araştırma raporlarının açıklanacağı" toplantıya odamızı temsilen üye Hasan DURAN katılmıştır.

• 06 Temmuz 2009 tarihinde İl Genel Meclis Başkanı ziyaret edildi. Genelde kendi etkinliklerimizin, kendi ilkelerimiz içinde kalmak koşuluyla birlikte yapılabilecek oda ve kente yönelik konularda görüşlerin paylaşıldığı görüşmeye Şube YK Başkanı Özdemir ŞENSÖZ, İl. Başkan İrfan İNAN ve Onur Kurulu Üyesi Prof. Dr. Gürel NİŞLİ katılmışlardır.

• 08 Temmuz 2009 tarihinde DİSK Karşıyaka Belediyesi Kent A.Ş. çalışanı üyeleri ile ilgili bilgi aktarımı için Konak İskele Üstü Life Rest.da yapılan kahvaltılı basın toplantısına Şubemiz YK İl. Başkan İrfan İNAN katılmıştır.

• Bornova Belediyesi'nin Kent Konseyi oluşumuna yönelik 11 Ağustos ve 20 Ağustos 2009 tarihlerinde yaptıkları toplantılara odamızı temsilen Şube YK Üyesi H. Hüdayi SOYUPAK katılmıştır.

• 1 Eylül 2009 tarihinde GDO'ya Hayır Platformu'nun İzmir Kültürpark'da düzenlenen düzenlediği "Mısır Balonu" imza kampanyasının da odamızı temsilen Gıda Komisyonu üyemiz Saadet Altaylar ve üyelerimizden Şenay Çağırın ve Seher Uzunsakal görev almışlardır.

• Ulusal Zeytin ve Zeytinyağı Konseyi'ne KMO adına delege olarak Oda Onur Kurulu Üyesi Prof. Dr. Gürel NİŞLİ toplantılara katılmıştır.

• KMO Ege Bölge Şubesi olarak oluşturulan KMO Ege Kadın Kolları toplantı ve Toplum bilgilendirme etkinlik ve çalışmaları devam etmektedir.

• KMO Ege Bölge Şubesi olarak oluşturulan KMO Ege Kadın Çalışma Gurubu toplantıları Onur Kurulu Üyesi Prof. Dr. Gürel NİŞLİ ve Sekreter üye Dr. G. Sevinç GÜL öncülüğünde düzenli olarak sürdürülmektedir. Gurubun Toplum bilgilendirme etkinlik ve çalışmaları devam

etmektedir. Bu kapsamda Prof. Dr. Gürel NİŞLİ, Dr. G. Sevinç GÜL, Şenay ÇAĞIRAN ve Seher UZUNSAKAL'ın katılımıyla Bornova Belediyesi BELGEM Dershanesinde ve 09/07/2009 tarihinde Eskiizmir İlköğretim Okulunda sunum yapılmıştır.

• Veteriner, Gıda, Yem, Bitki Sağlığı kanun tasarısı konuları ile ilgili yapılan toplantılara Gıda Komisyonu üyemiz Saadet Altaylar katılmıştır.

• Biyogüvenlik Yasa Tasarısı sürecini görüşmek ve GDO'ya Hayır Platformu'nu İzmir'de yeniden aktive etmek amacıyla Ziraat Mühendisleri Odası İzmir Şubesi'nde GDO'ya Hayır Platformu bileşenleri ile ilgilene kurum ve kişilerle yapılan çalışma ve toplantılara odamızı temsilen Gıda Komisyonu üyemiz Saadet ALTAYLAR katılmıştır.

• Bergama Elele Hareketi Dönem Sözcülüğünü şubemiz adına üye Ertuğrul BARKA yürütmektedir.

### **KMO EGE BÖLGE ŞUBESİ OLARAK OLUŞTURDUĞUMUZ MEY ÇALIŞMA GRUBU ÇALIŞMALARI**

"Kimya Mühendisleri ve Kimyacıların Sürekli Eğitimine Destek", Kimya Mühendisliği ve Kimya Yüksek Öğrenimine Destek" ve "Kimya Teknisyenlerinin Sürekli Eğitimine Destek" etkinlik alanlarında özgün eser, çeviri ve benzeri çalışmalar yapılması amacıyla kurulan "Mesleki Eğitim ve Yayın Çalışma Grubu (MEY) toplantıları düzenli olarak yapılmaktadır. Onur Kurulu Üyesi Prof. Dr. Gürel NİŞLİ, Sekreter üye Dr. G. Sevinç GÜL, Sayman İltekin Aksakoğlu (aynı zamanda grup sekreteri olarak) toplantılara katılmaktadır.

## KMO GÜNEY BÖLGE ŞUBESİ ETKİNLİKLERİ

### KMO ETKİNLİKLERİNE KATILIM

• 6-7-8 Mayıs 2009 tarihinde Bursa da düzenlenen "Tekstil Teknolojisi ve Kimyasındaki Son Gelişmeler Sempozyumu"na Şube Başkanımız Sadettin Öğünç katıldı.

• 30 Mayıs 2009 tarihinde Ankara da düzenlenen KMO Merkez İl.Danışma Kurulu Toplantısı'na Şube Başkanımızı Sadettin Öğünç, Şube İl.Başkanımız Hasan Cilli, Şube Sekreterimiz Aydın Okyay, Şube Saymanımız Caner Menekşe ve Şube Yönetim Kurulu Üyemiz A.Üner Ügü katıldı.

### TMMOB, İKK VE DİĞER KURULUŞLARIN ETKİNLİKLERİNE KATILIM

• 6 Haziran 2009 Tarihinde TMMOB Adana İl Koordinasyon Kurulu tarafından düzenlenen Ücretli ve İşsiz Mühendis, Mimar ve Şehir Plancıları Forumu'na katılım sağlandı.

• 21-22 Kasım 2009 tarihlerinde düzenlenecek olan TMMOB Kadın Kurultayı öncesi, 27 Eylül 2009 tarihinde Adana da İl Koordinasyon Kurulu tarafından yapılacak Akdeniz Bölgesi Çalıştay Toplantılarına Üyemiz Bedriye Erdem katılıyor.

• Adana İKK toplantılarına Yönetim Kurulu Üyelerimizden katılım sağlanıyor.

### DİĞER ETKİNLİKLER

• 16 Ekim 2009 Dünya Gıda Gününde GMO ve ZMO ile ortaklaşa yapılacak etkinlikler için düzenlenen toplantılara katılım sağlanıyor.

• 12 Ağustos 2009 tarihinde Toros Tarım San. Tic. A.Ş. Ceyhan Tesislerinde meydana gelen patlama için şubemiz bünyesinde konusunda uzman üyelerimizden komisyon oluşturuldu.

## KMO İSTANBUL ŞUBESİ ETKİNLİKLERİ

### PANELLER/SÖYLEŞİLER

PANEL/SÖYLEŞİ KONUSU	PANELİSTLER	TARİHİ	İZLEYİCİ SAYISI
Küresel İklim Değişikliği	Neşet Kadırgan	10 Haziran 2009	20

### DANIŞMA KURULLARI

DANIŞMA KURULU GÜNDEMİ	TARİHİ	KATILIMCI SAYISI
• Oda Çalışmaları Bilgilendirme, Mali Durum, Dilek ve Öneriler	27 Haziran 2009	30

### İL VE İŞYERİ TOPLANTILARI

7 Eylül 2009 tarihinde "TMMOB Ücretli ve İşsiz Mühendis, Mimar ve Şehir Plancıları Kurultayı"na yönelik olarak İMES Organize Sanayi Bölgesinde çalışan meslektaşlarımızın katılımıyla bir toplantı düzenledik.

### KMO ETKİNLİKLERİNE KATILIM

• 18 Nisan 2009 tarihinde, Ankara'da düzenlenen Örgütlenme Komisyonu Toplantısına katıldık.

• 30 Mayıs 2009 tarihinde KMO Merkez Danışmaya katıldık.

### TMMOB, İKK VE DİĞER KURULUŞLARIN ETKİNLİKLERİNE KATILIM

• 25 Mayıs 2009 tarihinde Ka-



rayolları 1. Bölge Müdürlüğü için Toplu-İş sözleşmeleriyle ilgili Yol-İş Sendikası tarafından düzenlenen basın açıklamasına katıldık.

• 28 Mayıs 2009 tarihinde KESK'e bağlı sendikalara yapılan baskınları kınamak için Taksim'de yapılan basın açıklaması'na katıldık.

• 30 Mayıs 2009 tarihinde üniversitelerdeki araştırma görevlilerinin 50/d atamalarının yani yüksek lisans veya doktora eğitimi bittiğinde kadrolarının iptal olmasından dolayı yaşadıkları mağduriyetlerin TMMOB'un diğer meslek örgütleriyle birlikte süreci görüşmek, araştırma görevlisi olan meslektaşlarımızın sorun ve önerilerini İşçi ve İşsiz Mühendisler Kurultayı'na taşımak için düzenlemiş olduğu toplantıya katıldık.

• 3 Haziran 2009 tarihinde Araştırma Görevlilerinin 50D yönetmeliğine karşı başlatmış oldukları eyleme destek amacıyla İKK bileşenleri ile İstanbul Üniversitesi Beyazıt Kampüsü'ne gidildi.

• 3 Haziran 2009 tarihinde son dönemlerde KESK'e yapılan saldırıları kınamak amacıyla Taksim'de yapılan basın açıklamasına katıldık.

• 4 Haziran 2009 tarihinde Kadıköy Belediyesi'nden alacaklarını tahsil edemeyen belediyeye işçilerinin düzenlediği basın açıklamasına destek verdik.

• 5 Haziran 2009 tarihinde TMMOB Bakırköy Bileşenleri (Elektrik Müh. Odası, Harita ve Kadastro Müh. Odası, İnşaat Müh. Odası, Jeoloji Müh. Odası, Makina Müh. Odası) ile Dünya Çevre Günü etkinlikleri kapsamında Bakırköy Özgürlük Meydanı'nda stand açtık.

• 2 Temmuz 2009 tarihinde

Sivas Katliamı'nın 16. yılı için düzenlenen mitingde katıldık.

• 30 Temmuz 2009 tarihinde HSGG Platformu tarafından düzenlenen, kamu arazilerinin peşkeş çekilmesine hayır demek ve sağlık kurumlarımıza sahip çıkmak için Validebağ Devlet Hastanesi bahçesinde Validebağ Devlet Hastanesi çalışanları ve yöre halkının katıldığı "Yağma ve Ranta Hayır. Kurumlarımıza Sahip Çıkıyoruz" etkinliğine katıldık.

• 6 Ağustos 2009 tarihinde HSGG Platformu tarafından hazırlanan bildirimlerin dağıtımına katıldık.

• 13 Ağustos 2009 tarihinde HSGG Platformu ile KESK'i Ankara yürüyüşüne uğurladık.

• 10 Eylül 2009 tarihinde İKK tarafından oluşturulan heyetle sel bölgesinde incelemede bulunduk.

• 12 Eylül 2009 tarihinde 12 Eylül 1980 darbesini protesto mitingine katıldık.

• 17 Eylül 2009 tarihinde sel felaketinin yaşandığı bölgeye inceleme yapmak üzere oluşturulan İKK ekibiyle bölgeyi ziyaret ettik.

• 26 Eylül 2009 tarihinde TMMOB Ücretli İşsiz Mühendis Mimar ve Şehir Plancıları Kurultayı'na hazırlık çalışmaları kapsamında özel sektörde çalışan mühendis, mimar ve şehir plancılarının sorunlarının ve çözüm önerilerinin tartışıldığı toplantıya katıldık.

#### **DiĞER ETKİNLİKLER**

• 16 Mayıs 2009 tarihinde Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından hazırlanan ve TBMM'ye sevki için Başbakanlığa gönderilen Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu

Tasarısı Taslağı ile gıda işletmelerinde sorumlu yöneticilik yapan yaklaşık 15.000 meslektaşımız işini kaybetmesine sebep olacak yasa taslağına dair Gıda ve Ziraat Mühendisleri Odaları ile birlikte basın açıklaması düzenledik.

• 28 Haziran 2009 tarihinde Sabancı Öğretmenevi'nde 112 üyemizin katılımıyla kahvaltı düzenledik.

• 10 Temmuz 2009 tarihinde Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından organize edilen 4. REACH Danışma Kurulu toplantısına REACH Komisyonu başkanımız Cüneyt Gezen katılım gösterdi.

• 25 Temmuz 2009 tarihinde REACH komisyon toplantısı yapıldı.

• 8 Eylül 2009 tarihinde İstanbul'da yaşanan sel felaketiyle ilgili bölgede bulunan arkadaşlarımız incelemede bulundu.

• 11 Eylül 2009 tarihinde İstanbul'da yaşanan sel felaketiyle ilgili basın açıklaması yaptık.

• 11 Eylül 2009 tarihinde sel felaket bölgesinde, İkitelli'de Şube Başkanımız Nurten Akbulut tarafından yaşanan sel felaketiyle ilgili CNN Türk Ana Haber Bültenine röportaj verildi.

• 11 Eylül 2009 tarihinde sel felaket bölgesinde Şube Müdürümüz Erkan Arslan ve İSG uzmanı üyemiz Gülay Yasan tarafından ATV Ana Haber Bültenine Röportaj verildi.

• 12 Eylül 2009 tarihinde **"İş-yeri Sağlık Ve Güvenlik Birimleri ile Ortak Sağlık Ve Güvenlik Birimleri Hakkında Yönetmelik Neler Getiriyor?"** konulu panele katıldık.

## KMO KOCAELİ ŞUBESİ ETKİNLİKLERİ

### KMO ETKİNLİKLERİNE KATILIM TMMOB, İKK VE DİĞER KURULUŞLARIN ETKİNLİKLERİNE KATILIM

• 27-29 Mayıs 2009 tarihlerinde Eskişehir'de yapılan, "Katı Atık Yönetimi Kongresi" ne şube saymanımız İsa TAŞKIRAN katılmıştır.

### DİĞER ETKİNLİKLER

• 9 Haziran 2009 tarihinde, Hereke Denizcilik Meslek Yüksek Okulu'nda yapılan sınav gözetmenliğinde, şube müdürümüz Selma BİLGİSU görev yapmıştır.

## KMO SAMSUN ŞUBESİ ETKİNLİKLERİ

### DANIŞMA KURULLARI

DANIŞMA KURULU GÜNDEMİ	TARİHİ	KATILIMCI SAYISI
Şube etkinliklerinin bilgilendirilmesi, odadan üyelerin beklentileri ve katkıları, dilek ve öneriler	12/07/2009	15

### TMMOB, İKK VE DİĞER KURULUŞLARIN ETKİNLİKLERİNE KATILIM

• 10 Eylül 2009 tarihinde Samsun ilinde Termik santrallerin şehircilik ilkeleri açısından paylaşılma koşulları, planlama ve yer seçimi kistaslarının Şehir Plancıları Odası aracılığıyla TMMOB'ye bağlı odalara teknik bilgi verilmesi amacıyla yapılan İKK toplantısına Sayman Üye Kenan BİR ve Üye Hüseyin Baş katıldı.

• 08 Eylül 2009 tarihinde Mimarlar Odasında yapılan Cumhuriyet Meydanında 24 Ekim 2009 tarihinde düzenlenecek olan "Karadeniz Enerji Çöplüğü olmayacak" konulu miting ve Samsun ilinde yapımı sürmekte olan hafif raylı sistem hakkında bilgilendirme toplantısına Üye Hüseyin BAŞ katıldı.

• 11 Eylül 2009 tarihinde Cumhuriyet Meydanında 24 Ekim 2009 tarihinde düzenlenecek

olan "Karadeniz Enerji Çöplüğü olmayacak" konulu miting Mimarlar Odasında yapılan basın açıklamasına Üye Ersan YAPICI katıldı.

### DİĞER ETKİNLİKLER

• 12 Eylül 2009 tarihinde Makine Mühendisleri Odasının düzenlediği iftar yemeğine Üye Ersan Yapıcı ve Üye Hüseyin Baş katıldı.

## KMO TRAKYA BÖLGE ŞUBESİ ETKİNLİKLERİ

### DANIŞMA KURULLARI

DANIŞMA KURULU GÜNDEMİ	TARİHİ	KATILIMCI SAYISI
• KMO Trakya Bölge Şubesi olduktan sonra yapılan çalışmalar ve Meslektaşlarımızın iş yerlerinde yaşadığı sorunlar görüşüldü.	28 HAZİRAN 2009	30

### İL VE İŞYERİ TOPLANTILARI

• Tekirdağ Belediye Başkanlığı Basın Yayın ve Halkla İlişkiler Müdüründen gelen davet üzerine İlimizin gelişimine katkı sağlamak ve Belediyenin çalışmaları ile ilgili karşılıklı görüş alışverişi toplantısına ve ardından Tekirdağ Belediyesi Musiki Derneğinin Bahar Konserine katılım sağlandı.

• 24 AĞUSTOS 2009 tarihinde TMMOB bağlı Tekirdağ İlinde olan Oda Üyeleri ile Tekirdağ İline tayin olan Vali ve İl Emniyet Müdürünü ziyarette bulunuldu. İlimizin sorunları görüşüldü.

• Kimya Mühendisliği Dergisi 173.sayısında işlenecek "ENERJİ" konusunun bütün firmalar ile görüşmeler yapıldı.

• Kimya Mühendisliği 172 sayılı dergisi ve atık pil (TAP) kutusu üyelerimize iş yerlerinde ziyaret edilerek dağıtıldı. Meslektaşlarımızla mesleki sorunlar ile ilgili görüşmeler yapıldı.

• Tekirdağ Belediye Başkanlığından gelen 45.Tekirdağ Kiraz Festivali davetine katılım sağlandı.

• Tekirdağ Belediye Başkanına ziyarette bulunuldu sorunların konuşulduğu ziyaretin sonunda Belediye Başkanına Odamız Plaketi verildi.

### KMO ETKİNLİKLERİNE KATILIM

• 30 MAYIS 2009 tarihinde Ankara'da yapılan KMO II. Danış-

ma Kurulu Toplantısına Şube Başkanı S.Zeki DEĞİRMENCİ katıldı.

### TMMOB, İKK VE DİĞER KURULUŞLARIN ETKİNLİKLERİNE KATILIM

• 12 HAZİRAN 2009 tarihinde TMMOB Kırklareli Kent Sempozyumuna Trakya Bölge Şubesi Yönetim Kurulundan S.Zeki DEĞİRMENCİ ve Cezmi YÜCE katılım sağlamıştır.

• 04 TEMMUZ 2009 tarihinde İlimizde Kurulan İl Koordinasyon Kurulu Sekreterinin seçimi için toplantıya katılım sağlanmıştır.

• 20.07.2009 tarihinde İKK Toplantısına Plan ve Projeler ile ilgili ve Tekirdağ İlimiz sınırları içinde kurulmak istenen Termik Santraller Konusu ile ilgili toplantıya Yönetim Kurulu Üyemiz Süleyman MİRAN katılmıştır. Bu toplantıda termik santrallerin yöremizde kurulmaması için yöremize vereceği zararlardan dolayı kamuoyuna bilgi verilmesi kararına varılmıştır.

### DİĞER ETKİNLİKLER

• Namık Kemal Üniversitesi'nin düzenlediği 3.Bahar Şenliğine Üyelerimiz ile birlikte katılım sağlandı

• Tekirdağ Basın Mensuplarına



24 Temmuz Basın Bayramı dolayısıyla kutlama mesajı gönderildi

• 27 TEMMUZ 02 AĞUSTOS 2009 tarihinde düzenlenen 7. Uluslar arası Keşan Kültür ve Turizm Festivaline katılım sağlandı.

• 17 Trakya Tarım Fuarı Çorluda düzenlenmiş ve Fuara Yönetim Kurulumuzdan katılım sağlandı.

• KMO Trakya Bölge Şubemizde Sorumlu Müdürlük Sorumlu Yöneticilik alan üyelerimizin, kimyagerlerin ve sertifikası beş yılı aşanların Eylül – Ekim 2009 da Sorumlu Müdürlük, Sorumlu Yöneticilik eğitiminin verilmesine karar alınmıştır.

• Trakya Bölgesinde yaşanan sel felaketinde bu bölgelerde yaşayan meslektaşlarımızla görüşülüp zararlı kimyasalların olup olmadığı ve şubemize düşen yapılması gerekenler olup olmadığı görüşüldü. Bilgi alış verişinde bulunuldu.

## TRAKYA BÖLGE ŞUBESİ TARİHÇESİ

29 Nisan 1989 da TMMOB Kimya Mühendisleri Odası İstanbul Şubesine bağlı olarak, Kolordu cad. Çelebi A sok. No:19 TEKİRDAĞ adresinde Tekirdağ İl Temsilciliği Oluşturuldu. Bu tarihte üye sayımız 15 civarındaydı. 1 Haziran 1989 da İl Temsilciliğine Kadir ALBAYRAK Yardımcılığına S.Oktay ALTAN atandı. Söz konusu adreste 1991 yılına kadar çalışmalarını sürdürdü. 30 Ocak 1991 tarihinde Tekirdağ İl Temsilciliğine S.Oktay ALTAN atandı. Ve aynı yıl Rüstem Paşa Çarşısı No:39 da Makine Mühendisleri Odası Tekirdağ Temsilciliğinin bulunduğu yere taşınarak çalışmalarını 1996 yılına kadar devam ettirmiştir. 1996 yılından 1998 yılına kadar İl Temsilciliği görevini S.Zeki DEĞİRMENCİ yürütmüştür. 1998 yılının Ekim ayında Fatih cad. Nalbant Arif Pasajı Kat:4 No:1 Lüleburgaz adresinde yapılan toplantıda, Tekirdağ İl Temsilciliği, Trakya Bölge Temsilciliğine Dönüştürüldü.

6.10.1998 tarihinde yapılan ilk toplantıda 1 numaralı karar gereğince; Bölge Temsilciliği Geçici Yönetim Kurulu Başkanlığına Hüseyin KAHRAMAN, Saymanlığa S.Zeki DEĞİRMENCİ ve Yazmanlığa da Kuddusi BÜYÜKAKILLI getirildi. Bölge Temsilciliğimizin 12.06.1999 günü yapmış olduğu toplantıda Trakya Bölge Temsilciliğinin Tekirdağ İl Merkezine getirilmesinde fayda görülmüş olup, yapılan seçim sonucu Trakya Bölge Temsilciliğine S.Zeki DEĞİRMENCİ, üyeliklere S.Oktay ALTAN, Nilüfer CEYLANBÜYÜK, Mahire TAŞ ve Hüseyin KAHRAMAN seçilmişlerdir.

2000 yılında Bölge Temsilciliğimiz Yavuz Mah. Tintinpınar Cad. No:58 adresine taşınmıştır.

1999 yılından 2008 yılı 25 Aralık tarihine kadar Bölge Temsilciliği olarak çalışmış, Bu tarihte yapılan Olağan üstü Genel Kurul Toplantısında Kimya Mühendisleri Odası Trakya Bölge Şubesine geçilmiştir. Seçim sonucunda Yönetim Kurulu; S.Zeki DEĞİRMENCİ, Süleyman MİRAN, Besim GÜRLER, Behçet ERTOK, Cezmi YÜCE, Naci AKYAZI, S.Oktay ALTAN dan oluşmuştur. Kimya Mühendisleri Odası Trakya Bölge Şubemiz aynı adreste S.Zeki DEĞİRMENCİ Başkanlığında çalışmalarını sürdürmektedir. Saygılarımızla.

**TMMOB Kimya Mühendisleri Odası  
Trakya Bölge Şubesi Yönetim Kurulu**

## KMO DENİZLİ BÖLGE TEMSİLCİLİĞİ ETKİNLİKLERİ



### İL VE İŞYERİ TOPLANTILARI

- 11/05/2009 tarihinde DENİZLİ ilinde 5 kişinin katılımıyla üye toplantısı yapıldı.
- 18/05/2009 tarihinde DENİZLİ ilinde Yönetim Kurulu Toplantısı yapıldı.
- 15/06/2009 tarihinde DENİZLİ ilinde Yönetim Kurulu Toplantısı yapıldı.
- 22/06/2009 tarihinde DENİZLİ ilinde Yönetim Kurulu Toplantısı yapıldı.
- 06/07/2009 tarihinde DENİZLİ ilinde Yönetim Kurulu Toplantısı yapıldı.
- 20/07/2009 tarihinde DENİZLİ ilinde Yönetim Kurulu Toplantısı yapıldı.
- 10/08/2009 tarihinde DENİZLİ ilinde Yönetim Kurulu Toplantısı yapıldı.
- 24/08/2009 tarihinde DENİZLİ ilinde Yönetim Kurulu Toplantısı yapıldı.

• 07/09/2009 tarihinde DENİZLİ ilinde Yönetim Kurulu Toplantısı yapıldı.

### TMMOB, İKK VE DİĞER KURULUŞLARIN ETKİNLİKLERİNE KATILIM

- 1 Mayıs 2009 da 1 Mayıs Mitingine katılım sağlandı.
- 04/05/2009 Müjde Radyo Ve Yeni Asır TV de I.Ulusal Bağcılık ve Şarap Sempozyumu hakkında canlı yayında Sayın Başkanımız Ömer Duysal bilgi verdiler.
- Denizlide Dünya Süt Günü ile ilgili yapılan organizasyona Tarım İl Müdürlüğünde katılım sağlandı.
- 26/05/2009 tarihinde İKK toplantısına katılım sağlanmıştır. Toplantı gündeminde Denizli Yeni Hükümet Konağı Yapımı,yeni ve bu yerdeki mevcut yapıların durumu hakkında Vali ve Mimarlar Odası arasında görüşme sağlanmıştır.
- 28/05/2009 tarihinde İKK toplantısına katılarak Yeni Valilik binası yapımı hakkında Vali ile görüşülerek konu hakkında görüş bildirilmiştir.
- 01/06/2009 tarihinde Vali Ziyaret edilerek Valilik Binası yapımı hakkında görüş bildirilmiştir.
- 04/06/2009 tarihinde Dünya Çevre Günü kutlamalarına katılım sağlanmıştır.
- 01/07/2009 tarihinde Gıda

Mühendisleri Odası ve Ziraat Mühendisleri Odası başkanları ile Başka Ömer Duysal PAÜ Rektörünü ziyaret etmişlerdir.

• 08/07/2009 Denizli Belediyesi Denizlinin Geleceği Yol Haritası konulu panele katılım sağlanmıştır.

• 23/07/2009 tarihinde GDO'lu ürünlere tepki amaçlı Basın Bildirisine destek verilmiştir.

• 15/08/2009 tarihinde Üyelerimizle Bekilli Kültür ve Sanat Festivaline katılım sağlanmıştır.

• 14/09/2009 tarihinde Denizli Belediye Başkanı Sayın Nihat Zeybekçi ziyaret edilmiştir.

### KMO ETKİNLİKLERİNE KATILIM

• 06/05/2009 da Bursa'da gerçekleştirilen XII.Tekstil Teknolojisi ve Kimyasındaki Son Gelişmeler Sempozyumu'na Başkan Ömer Duysal katılmıştır.

• 30/05/2009 tarihinde 2.Danışma Kurulu toplantısına Başkan Ömer Duysal ve İl Başkan Şeyda Yeşil Antalya İl Temsilcisi Celal Güzelyürek ve Muğla İl Temsilcisi Adem Zeybekoğlu katılmışlardır.

• Gıda Mühendisleri Odası, Ziraat Mühendisleri Odası ve Kimya Mühendisleri Odası Denizli bölge Temsilciliği olarak Denizli Belediyesi önünde "GDO'lu Gıdalara Hayır" konulu basın bildirisini yayınlanmıştır.

## KMO ESKİŞEHİR BÖLGE TEMSİLCİLİĞİ ETKİNLİKLERİ

MÜDEK Kapsamında Osmangazi Üniversitesi 3. ve 4. sınıf Öğrenci Üyelerimize yönelik olarak yaptığımız bilgilendirme eğitimlerimiz;

Eğitim Adı	Eğitim Tarihi	Eğitim Yeri
Kimya Mühendisleri Oda Tanıtımı	22 Mayıs 2009	ESOGÜ



## Düzenlediğimiz Kurumsal Eğitimler

Eğitim Adı	
17025 TS-EN ISO/IEC 17025:2005 Eğitimi (devam ediyor)	1.Hava İkmal Bakım Merkezi Komutanlığı
17025 TS-EN ISO/IEC 17025:2005 Eğitimi	Eskişehir Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü

## PANELLER

PANEL KONUSU	PANELİSTLER	TARİHİ	İZLEYİCİ SAYISI
<b>Bor Kimyasallarının Yeni Uygulama Alanları</b>	Erk İNGER BOREN Enstitü Başkanı Prof.Dr. Nuran Ay Anadolu Üni. Müh.Mim.Fak.Malzeme Bilimi ve Müh. Bölümü Prof.Dr. Haldun KURAMA OGÜ Bor Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürü Funda ALTUN TMMOB KMO Bor Çalışma Grubu Başkanı	28 Mayıs 2009	100



### İL VE İŞYERİ TOPLANTILARI

• MÜDEK kapsamında Anadolu Üniversitesi ve Osman-gazi Üniversitesi Kimya Mühendisliği Bölümlerinde, Bölge Temsilciliğimiz ve Bölüm Öğretim Elemanları ile yapılan toplantılar devam etmekte ve fikir alışverişinde bulunmaktadır.

### TMMOB, İKK VE DİĞER KURULUŞLARIN ETKİNLİKLERİNE KATILIM

• TMMOB Eskişehir İl Koordinasyon Kurulunun toplan-

malarına düzenli olarak katılım sağlanmakta ve düzenlenen bütün etkinliklerde Bölge Temsilciliği olarak yer almaktayız.

### DİĞER ETKİNLİKLER

• Eskişehir'de 15 Mayıs 2009 Gaffar Okkan Caddesinde bir binada yaşanan şiddetli patlamaya ilişkin, Temsilciliğimiz Yönetim Kurulu Başkanı Kenan ÇALIŞIR, Prof. Dr. Mehmet Rıza ALTIOKKA ve Bahattin AKTAN tarafından olay yeri incelemesi yapılmış

olup, çıkış sebebinin doğal gaz olduğu sanılan yangının yine kimyasalların bilgi eksikliğinden kaynaklanan yanlış depolanması olduğu anlaşılmıştır.

• Sorumlu Yöneticilik ve LPG Sorumlu Müdür Belgelerinin sıkı takibi yapılmakta, süreleri veya vize tarihi dolan üyelere işveren kanalıyla yazı yazılarak belgelerinin yenilenmesi veya vizelenmesi istenmektedir. Sürelerinde belgelerini yenilemeyen veya vizeletmeyen iş yerleri Tarım



İl Müdürlüklerine (LPG Dolum istasyonları için belediyelere ) bir yazı ile bildirilmektedir.

• Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Mühendislik Mimar-

lık Fakültesi Kimya Mühendisliği Bölümünden 2008-2009 öğretim yılında mezun olan öğrenciler için 12.06.2009 tarihinde düzenlenen Mezuniyet Balosuna Bölge Temsilciliği olarak katılım sağlandı. Mezuniyet Balosuna Genel Merkez Başkanımız Mehmet Besleme katılmıştır. Ayrıca, Anadolu Üni. Kimya Mühendisliği Bölümünden 2008-2009 öğretim yılında mezun olan öğrenciler için 20.06.2009 tarihinde Odamız toplantı salonunda bir etkinlik düzenlenmiştir. Baloda ve etkinlikte; mezun olan öğrencilere "Mesleğe hoş geldiniz" denilerek oda rozetleri takılmış ve çeşitli hediyeler verilmiştir.



• Bölge Temsilciliği çalışma saatlerimiz 01.09.2009 tarihi itibarıyla hafta içi ve hafta sonu cumartesi günleri saat 12:30-18:30 olarak değişmiştir.

## TRABZON

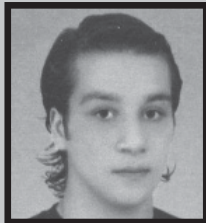
### KMO TRABZON BÖLGE TEMSİLCİLİĞİ ETKİNLİKLERİ

#### TMMOB, İKK VE DİĞER KURULUŞLARIN ETKİNLİKLERİNE KATILIM

• 2-10 Eylül 2009 tarihlerinde İKK bileşenleri tarafından düzenlenen yemeklere ve toplantılara iki yönetim kurulumuz ile katılım sağlandı.



### KMO Öğrenci Güncesi



#### Uturladıklarımız....

ONUR DEMİRCAN  
CUMHURİYET ÜNV. KİMYA  
MÜHENDİSLİĞİ ÖĞRENCİSİ  
Oda Sicil. No: 58.01.1249

### **KMO ANKARA ŞUBE ÖĞRENCİ KOMİSYONU ETKİNLİKLERİ**

• 16-17 Mayıs 2009 tarihlerinde Kocaeli Şubemiz ve Kocaeli Üniversitesi Kimya Mühendisliği Bölümü Öğrencilerinin birlikteliğinde Kocaeli'de gerçekleştirilen "Kocaeli Lastik Günleri" etkinliğine Şubemize bağlı Üniversitelerin Kimya Mühendisliği Bölüm öğrencileri ile birlikte Şubemizi temsilen Berker ALPARDA ve Ersan SARIGÜL katıldı.

### **KMO EGE ŞUBE ÖĞRENCİ KOMİSYONU ETKİNLİKLERİ**

• 1 Mayıs'ta Gündoğdu Meydanı'nda TMMOB Pankartı altında üyelerimizle birlikte toplanılarak KMO Öğrenci grubu olarak mitinge katılmıştır.

• KMO Kocaeli Şubemiz ile Kocaeli Üniversitesi Kimya Mühendisliği Bölümü öğrenci üyeleri ile birlikte 16-17 Mayıs 2009 tarihlerinde düzenlenecek olan "Lastik Günleri" etkinliğine 20 öğrenci üyemiz katılmıştır.

• 22-30 Ağustos 2009 tarihlerinde Harita Mühendisleri Odası İzmir Şubesi tarafından Foça'da düzenlenen "VIII Yaz Eğitim Kampı" etkinliğine odamızı temsilen KMO GENÇ e üye ege Ün. Kimya Müh. Böl. öğrencilerinden Tayfun EVCİL katılmıştır.

• KMO Öğrenci Kurultayı Düzenleme Kurulu Toplantılarına katılım sağlamış ve E.Ü. Biyomühendislik Bölümü'nde okuyan KMO GENÇ grubuna üyel öğrenciler tarafından kurultay için bildiri hazırlanmıştır.

• E.Ü. Kimya Müh. Böl. de okuyan öğrencilerimize staj yeri ayarlanmıştır.

### **KMO İSTANBUL ŞUBE ÖĞRENCİ KOMİSYONU ETKİNLİKLERİ**

• 12 Mayıs 2009 tarihinde İstanbul Üniversitesi Kimya Mühendisliği Bölümü'nde öğrenci üyelerimize yönelik Korozyon konusunda bir söyleşi düzenledik.

• 16-17 Mayıs 2009 tarihlerinde öğrenci komisyonu üyelerimiz, Kocaeli Şube Öğrenci Komisyonu tarafından Kocaeli'de düzenlenen Lastik Günlerine katılım gösterdi.

• 16 Mayıs 2009 tarihinde Öğrenci Komisyonumuz, Kocaeli'de düzenlenen KMO Öğrenci Kurultay düzenleme toplantısına katıldı.

• 28 Mayıs 2009 tarihinde Mar-

mara Üniversitesi Kimya Mühendisliği Bölümü'nde öğrenci üyelerimize yönelik Korozyon konusunda bir söyleşi düzenledik.

• 7 Mayıs 2009 tarihinde İstanbul Teknik Üniversitesi Kimya Mühendisliğinde öğrenci üyelerimize yönelik Korozyon konusunda bir söyleşi düzenledik.

### **KMO KOCAELİ ÖĞRENCİ KOMİSYONU ETKİNLİKLERİ**

**16-17 MAYIS 2009 tarihlerinde** TMMOB Kimya Mühendisleri Odası Kocaeli Şubesi, Kocaeli Üniversitesi (KOÜ), Kimya Mühendisliği Bölümü Öğrenci Komisyonu öğrencilerimizle birlikte, Lastik Sanayi ve Uygulamaları konusunda, sektörü her yönüyle ele alan "**Lastik Günleri**" adıyla bir etkinlik düzenlenmiştir. Etkinliğe, KOÜ'nin öğretim görevlileri, çeşitli illerdeki üniversitelerimizin Kimya Mühendisliği Bölümü öğrencileri, sektörde yeralan firma temsilcileri, ilgili dernek üyeleri ile KMO Kocaeli üyelerimiz olmak üzere 1. gün 306 kişi 2. Gün 298 kişi katılmıştır. KMO Yönetim Kurulu Üyesi Dr. Erdoğan Işık ve KMO Kocaeli Şube başkanımız M. Halim Karabekir'in de konuşma yaptığı etkinliğe, Kocaeli'de bulunan Brisa, Goodyear, Kordsa, Türk Pirelli ve Akdeniz Danışmanlık firmaları ve Üniversitemiz destek verdiler. Türk Pirelli, 132 sayfalık Lastik Günleri sunumlarını içeren kitabın baskısını üstlendi. Kocaeli Büyükşehir Belediyesi, Ayaz Pastaneleri, Efe Tur, Çene Suyu, ulaşım, ikramlar, kahve, su ve yemek gibi destekler sağladılar. Bu firma ve kurumlara, bu ilk, bü-

yük ve önemli etkinliğe verdikleri destek ve yardımlar için teşekkür ediyoruz. Önümüzdeki yıl, öğrencilerimizle bir başka sektörü, konuyu ele alarak, benzer övgüleri toplayacağımıza inanıyoruz.

### **KMO ESKİŞEHİR ÖĞRENCİ KOMİSYONU ETKİNLİKLERİ**

- 2009-2010 yılı öğretim yılı yaz dönemi staj başvuruları devam etmektedir. Bu konuda sanayide çalışan meslektaşlarımız ziyaret edilerek kendilerinden staj talebi yapılmaktadır. Geçtiğimiz dönem yaz ve güz dönemlerinde toplam 27 öğrencimize staj yeri bulunmasında yardımcı olunmuştur.

- Osmangazi Üniversitesi öğrenci komisyonumuz 2009-2010 öğretim yılı Öğrenci Komisyonunu kurdular. Ayrıca çalışma grupları oluşturuldu. Bu gruplar her biri en az 3 öğrenci üye olmak üzere Sosyal İşler, Teknik Gezi, Staj, Eğitim ve Bilgi İşlem başlıkları altında çalışmalarına başladılar.

- Odamızda 2 Üniversitemizin öğrenci komisyonlarıyla; zaman zaman toplanarak oda ve meslek tanıtımı, düzenlenecek etkinlikler, faaliyetler konusunda tartışılıp ileri zamanlarda yapılması görüşüldü.

- Öğrenci Kurultayı hazırlık çalışmaları için Genel Merkezde yapılan toplantılara Osmangazi Üniversitesinden Burcu Tan, Esra Karacakaya katılmaktadır.

- Osmangazi Üniversitesinin 12-15 Mayıs tarihlerinde yapacağı Kariyer günlerine odamızda destek sağlamış ve oda standımız açılmıştır.



17 Mayıs 2009'da, Kocaeli Lastik Günleri'ni hazırlayan gençlerimiz'i alkışladık.

EĞİTİMİN ADI	TARİHİ	KATILIMCI SAYISI
LPG İkmal İstasyonlarında Sorumlu Müdürlük Eğitimi (Ankara)	07-09 Mayıs 2009	19
LPG Yetkili Personel (Pompacı) Eğitimi (Van)	10 Mayıs 2009	14
Risk Değerlendirmesi Eğitimi (Ankara)	30-31 Mayıs 2009	13
LPG Yetkili Personel (Tüp Dağıtım) Eğitimi (Kayseri)	24 Mayıs 2009	24
LPG Yetkili Personel (Pompacı) Eğitimi (Ankara)	27 Mayıs 2009	25
LPG İkmal İstasyonlarında Sorumlu Müdürlük Eğitimi (Erzurum)	19-21 Haziran 2009	25
LPG Yetkili Personel (Tanker Şoförü-Teknik Personel) Eğitimi (Ankara)	26 Haziran 2009	19
LPG Yetkili Personel (Pompacı) Eğitimi (Erzurum)	08-09 Temmuz 2009	10
LPG Yetkili Personel (Pompacı) Eğitimi (Ankara)	15 Temmuz 2009	23
LPG Teknik Personel (Pompacı) Eğitimi (Bursa)	21-22 Mayıs 2009	5
TSE ISO 16949:2002 Otomotiv Sektörü Kalite Sistemleri İç Denetçi Eğitimi (Bursa)	06-07 Haziran 2009	10
LPG Teknik Personel (Pompacı) Eğitimi (Bursa)	16-17 Haziran 2009	7
LPG Teknik Personel (Pompacı) Eğitimi (Çanakkale)	15-16 Ağustos 2009	8
Yüzme Havuzu Operatörleri Eğitmen Eğitimi (İzmir)	08-12 Haziran 2009	16
Lpg Yetkili Personel Eğitimi (Pompacı) (İzmir)	1-2 Temmuz 2009	9
Lpg Sorumlu Müdürlük Eğitimi (İzmir)	7-9 Temmuz 2009	10
Lpg Yetkili Personel Eğitimi (Pompacı) (İzmir)	16-17 Temmuz 2009	10
Tehlikeli Kimyasallar, Sanayi Atıklarının Yönetimi ve REACH Tüzüğü Eğitimi düzenlendi (Adana)	13-14-15 Mayıs 2009	10
Tüplü LPG Dağıtım Personeli Eğitimi (Adana)	17 Mayıs 2009	12
LPG Taşıma Personeli Eğitimi (Adana)	22-23 Mayıs 2009	11
Ambalaj Atıklarının Yönetimi Sertifika Eğitim Programı (Adana)	18-19-20 Haziran 2009	16
Sorumlu Müdürlük Sertifika Eğitim Programı (Adana)	22-26 Haziran 2009	17
LPG Taşıma Personeli Eğitimi (Adana)	27-28 Haziran 2009	9
LPG Taşıma Personeli Eğitimi (Adana)	12 Temmuz 2009	20
LPG Taşıma Personeli Eğitimi (Adana)	20-21 Temmuz 2009	9
LPG Taşıma Personeli Eğitimi (Adana)	12-13 Ağustos 2009	13
LPG İstasyonlarında Otogaz-Pompacı Eğitimi (İstanbul)	27-28 Mayıs 2009	23
ISO 9001:2008 Kalite Yönetim Sistemi Temel Eğitimi (İstanbul)	12-13 Haziran 2009	12
LPG İstasyonlarında Sorumlu Müdürlük Temel Eğitimi (İstanbul)	25-26-27 Haziran 2009	13
LPG Tüp Dağıtıcısı Eğitimi (İstanbul)	19 Temmuz 2009	9
LPG İstasyonlarında Otogaz-Pompacı Eğitimi (İstanbul)	30-31 Temmuz 2009	11
LPG Tüp Dağıtıcısı Eğitimi (İstanbul)	6 Eylül 2009	6
LPG İstasyonlarında Otogaz-Pompacı Eğitimi (İstanbul)	17-18 Eylül 2009	24





LPG Sorumlu Müdürlük Eğitimi (Kocaeli)	7-8-9 Mayıs 2009	14
LPG Yetkili Personeli (Tanker Şoförü-LPG Teknik Personel- Pompacı) Eğitimi (Kocaeli)	2-3 Haziran 2009	12
LPG Yetkili Personeli (Tanker Şoförü-LPG Teknik Personel- Pompacı) Eğitimi (Kocaeli)	11-12 Ağustos 2009	11
LPG Sorumlu Müdürlük Eğitimi (Kocaeli)	13-14-15 Ağustos 2009	18
Malzeme Güvenlik Bilgi Formları Bilinçlendirme Semineri (Kocaeli)	11 Eylül 2009	12
LPG Yetkili Personeli (Tanker Şoförü – Pompacı ) Eğitimi (Kocaeli)	14-15 Eylül 2009	17
Karma LPG Yetkili Personel Eğitimi (Samsun)	04-05 Temmuz 2009	9
Karma LPG Yetkili Personel Eğitimi (Samsun)	01-02 Ağustos 2009	8
Karma LPG Yetkili Personel Eğitimi (Samsun)	29-30 Ağustos 2009	12
LPG Yetkili Personel (Pompacı) Eğitimi (Tekirdağ)	06–07 Haziran 2009	49
LPG Yetkili Personel (Teknik Personel) Eğitimi (Tekirdağ)	06–07 Haziran 2009	2
LPG Yetkili Personel (Pompacı) Eğitimi (Tekirdağ)	18–19 Haziran 2009	30
LPG Yetkili Personel (Tüplü) Eğitimi (Tekirdağ)	19 Haziran 2009	4
LPG Yetkili Personel (Pompacı) Eğitimi (Tekirdağ)	14–15 Ağustos 2009	23
LPG Yetkili Personel (Tüplü) Eğitimi (Tekirdağ)	15 Haziran 2009	4
LPG Yetkili Personel (Pompacı) Eğitimi (Tekirdağ)	18–19 Ağustos 2009	40
LPG Yetkili Personel Eğitimi Pompacı(Antalya)	06-07 Haziran 09	48
LPG Yetkili Personel Eğitimi Pompacı(Muğla)	27-28 Haziran 2009	26
LPG Yetkili Personel Eğitimi Tüp Dağıtımı(Muğla)	28 Haziran 2009	7
LPG Yetkili Personel Eğitimi Pompacı (Antalya)	18 Temmuz 2009	
LPG Yetkili Personel Eğitimi Pompacı (Denizli)	22-23 Ağustos 2009	15
LPG Sorumlu Müdürlük Eğitimi (Denizli)	11-12-13 Eylül 2009	9
LPG Yetkili Personel Eğitimi Pompacı (Muğla)	12 Eylül 2009	25
ISO 9001-2008 Kalite Yönetim Sistemleri Temel Eğitimi (Eskişehir)	16-17 Mayıs 2009	14
TS EN ISO 14001 ÇEVRE YÖNETİM SİSTEMLERİ TEMEL EĞİTİMİ (Eskişehir)	23-24 Mayıs 2009	12
LPG İstasyonlarında Çalışan LPG Yetkili Personel Eğitimi (Pompa Görevlisi) (Eskişehir)	23-24 Haziran 2009	11
LPG İstasyonlarında Çalışan LPG Yetkili Personel Eğitimi (Pompa Görevlisi) (Eskişehir)	6-7 Ağustos 2009	12
Sorumlu Müdürlük Sertifika Eğitim Programı (TTSO – Trabzon)	1-2-3 Mayıs 2009	20
LPG Yetkili Personel Eğitimi (Tanker Şoförü ve Tüplü Dağıtım) (Trabzon)	18-19 Temmuz 2009	9
Sorumlu Müdürlük Sertifika Eğitim Programı (TTSO-Trabzon)	31 Temmuz-1-2 Ağustos 2009	11
LPG Yetkili Personel Eğitimi (Pompa Görevlisi) (Trabzon)	12-13 Eylül 2009	3

# ARAMIZA YENİ KATILANLAR

20444	İstanbul	Bahar Öndül	20528	Ege	Özge Çıracı	20612	İstanbul	İsmet Karagöz
20445	Ankara	Cem Aynalı	20529	Trabzon	Berna Çelenkoğlu	20613	Kocaeli	Yücel Daymaz
20446	Güney	Mustafa Kaan Karahan	20530	Samsun	Çağdaş Çelebi	20614	Güney	Burcu Ünalın
20447	Güney	Yusuf Cihan Değişmez	20531	Trakya	Tuncay Yılmaz	20615	Denizli	Mehmet Türkarlan
20448	Güney	Hatice Demir	20532	Samsun	İrem Sıla Bingöl	20616	Denizli	Burçin Aydın
20449	Samsun	Elif Hatice Gürkan	20533	Trabzon	Gökmen Kurban	20617	Bursa	Salih Cihangir
20450	Trakya	Dilber Atalay	20534	Denizli	Hakkı Bülbül	20618	Trakya	Burcu Yavuz
20451	Trabzon	Halil Osman Şahin	20535	Trakya	Nihan Altıparmak	20619	Denizli	Gonca Güleç
20452	Trakya	Serdar Duvan	20536	İstanbul	Serdar Üretme	20620	Ankara	Ümit Acı
20453	Ege	Murat Süzme	20537	Ege	Tuğçe Çiğ	20621	İstanbul	Sibel Yetkin
20454	Ankara	Şefik Kazut	20538	İstanbul	Ahmet Berk Özcan	20622	İstanbul	Derya Çelikel
20455	Kocaeli	Emre Tekol	20539	İstanbul	Handan Akterazi	20623	İstanbul	Özlem Türe
20456	Kocaeli	Çiğdem Çetinkaplan	20540	Bursa	Hande Ozar	20624	İstanbul	Hasan Varlık
20457	Trabzon	Ahmet Ulvi Saka	20541	Ankara	Ufuk İlyas Yılmaz	20625	İstanbul	Mehmet Dağlıoğlu
20458	Güney	Nursel Kızılkın	20542	İstanbul	Ümit Savaş	20626	Ankara	Selin Sağanak
20459	Bursa	Hanife Çiğdem Uysal	20543	Trakya	Özhan Özkan	20627	Ankara	Özge Usta
20460	Bursa	Erdem Fidan	20544	İstanbul	Özsev Turan	20628	Ankara	Ali Soysal
20461	Bursa	Emre Gülerüz	20545	İstanbul	Münevver Zeynep Zengin	20629	Ankara	Nil Hatice Özbudak
20462	Bursa	Erkan Özkan	20546	İstanbul	Buket Ekinci	20630	Denizli	Mesut Süleymanoğulları
20463	Bursa	Okan Torun	20547	İstanbul	Alper Sever	20631	İstanbul	Nazlı Kılıç
20464	Ege	Yasemin Paksoy	20548	İstanbul	Sahra Dağalp	20632	Ankara	Yunus Meydan
20465	Ege	Nihan Karakoç	20549	İstanbul	Özge Ünlü	20633	Eskişehir	İnci Yurdakul
20466	Ege	Zekeriya Taner Kaya	20550	İstanbul	Eser Bingöl	20634	Kocaeli	Necibe Genç
20467	Ege	Ali Mutlu Ayar	20551	İstanbul	Mutlu Demir	20635	Eskişehir	Tuncay Hacıoğlu
20468	İstanbul	Burçin Aslan Çötelı	20552	İstanbul	Burcu Atalay	20636	Kocaeli	Erdoğan Günaydın
20469	İstanbul	Şenay Kurtuldu	20553	Ankara	Özgen Yalçın	20637	Güney	Hakan Çokgün
20470	İstanbul	Şahin Yalçınkaya	20554	İstanbul	Yahya Kaplan	20638	Güney	Banu Erdogan
20471	İstanbul	Yusuf Yiğit	20555	İstanbul	Bünyamin Kaldırım	20639	Kocaeli	Abdul Samet
20472	Denizli	Bilge Akbaş	20556	Kocaeli	Ayşe Koğacı	20640	Güney	Mustafa Göçemen
20473	İstanbul	Gamze Yaşar	20557	Bursa	Serkan Savaş	20641	Ankara	Duygu Anık
20474	İstanbul	Esin Çopuroğlu	20558	Samsun	Selma Yıldız	20642	Ankara	Yusuf Sankaya
20475	İstanbul	Mehmet Ali Hekimoğlu	20559	Denizli	Hilmi Kocasarı	20643	İstanbul	Mehmet Tangerli
20476	İstanbul	Yıldray Yorulmaz	20560	Ege	Mustafa Turan	20644	Samsun	Cemalettin Ziya Eser
20477	Kocaeli	Nigar Erdem	20561	Ankara	Abdullah Gözüm	20645	Güney	Hülya Tumhokolçu
20478	İstanbul	Babür Hayırlıoğlu	20562	Ankara	Sinan Yıldırım	20646	İstanbul	Fatma Topcu
20479	İstanbul	Feydi Şentürk	20563	Ankara	Sıla Özge Pınarbaşı	20647	Bursa	Erhan Küçükşahin
20480	İstanbul	Barkin Tornacıoğulları	20564	Ankara	Türkan Kocabaş	20648	Ankara	Fatih Öksüzöğlü
20481	İstanbul	Hayrullah Taneli	20565	Ankara	Murat Ali Tutar	20649	Ege	Ali Kara
20482	Ege	Yusuf Eroğlu	20566	Güney	Hasan Kaya	20650	Ege	Hatice Evrim Çeviker
20483	Ankara	Gönül Aras	20567	Güney	Burhan Keleş	20651	Ege	Necati Günaydın
20484	Ege	Hakan Asar	20568	Güney	İbrahim Öztürk	20652	Ankara	Erdal Aydın
20485	Ege	Saygın Ergünşen	20569	Ege	Yasemin Tosunoğlu	20653	Trakya	Hasibe Nagahhan Akgüller



**Karyer 1978'den beri Kondanser, Evaporatör ve Isı Eşanjörü üretimiyle sabit ve mobil olmak üzere, soğutma ve klima sistemleri endüstrisine seri ve özel istek ürünler çerçevesinde hizmet vermektedir.**

- 31 yıllık bilgi ve tecrübe
- 50 ülkeye ihracat
- Software destekli ürün seçimi
- Teknik destek
- Kısa süreli teslimatlar
- Sürekli ürün geliştirme çalışmaları

- Kuru Soğutucular (Dry Coolers)
- Islak / Kuru Soğutucular (Wet - Dry Coolers)
- Yağ Soğutucuları (Oil Coolers)
- Türbin Giriş Hava Bataryaları (Turbine Inlet Cooling Exchangers)



Heating & Cooling Cells  
00.2.21.67.55.09-422

**Karyer**  
HEAT EXCHANGERS

**KARYER ISI TRANSFER EVAPORATÖR KONDANSER SAN. ve TİC. LTD. ŞTİ.**

**Merkez Ofis:** Topçular Mah. Tikveşli Yolu No:8 Topçular – Eyüp / İstanbul / TÜRKİYE  
Tel: +90.212.567.55.09 Faks: +90.212.576.23.45

**Fabrika:** Atatürk Organize Sanayi Bölgesi, 10002 Sokak No:41 Çiğli / İzmir / TÜRKİYE

www.karyergroup.com e-mail: info@karyergroup.com, karyer@tnn.net



# “Zirve yolumuz, başarı alışkanlığımızdır.”



## Zirveye yolculuk zordur.

Önceden fethedilmiş, bayrak dikilmiş bir zirve yolculuğunu her yıl tekrar etmek ise yolculukların en zorudur. Her yıl, her mevsim, her koşulda, yorulmadan, durmadan, hep doğru kondisyonda ve hazır olmak gerekir. Zirve ekipleri için zirve dışında bir yol yoktur. Bir kez kazandıkları zirve, her sene daha fazla emek, çalışma ve ekip ruhuyla yeniden fethedilmelidir. Yoksa sürekli başarıdan nasıl söz edilebilir?

Bizler de Tüpraş'ın, yani Türkiye'nin en büyük enerji üreticisi ve sanayi şirketinin çalışanları olarak her yıl, en tepedeki yerimizi korumak ve sağlamlaştırmak için uzun bir zirve yolculuğuna çıkıyoruz.

Geçmişten gelen deneyim, bilgi ve başarı geleneğimizi her yıl, her koşulda yeniden, en tepeye taşıyoruz. Cebimizde sağlam yol stratejilerimiz, arkamızda Koç Grubu'nun kurum ve yönetim kültürüne olan inancımız, yanımızda uzman ekip arkadaşlarımız, omuzlarımızda Türkiye'nin en önemli sanayi şirketi olduğumuzu bilmenin sorumluluğuyla yüzümüzü ve yönümüzü zirveye çeviriyoruz.

“Zirve yolumuz, başarı her koşulda değişmez alışkanlığımızdır.”

**Tüpraş**

Türkiye Petrol Rafinerileri A.Ş.