



**TMMOB
FİZİK MÜHENDİSLERİ ODASI
DERGİSİ**

FMO Adına Sahibi
Dr. Abdullah ZARARSIZ

Yayın Kurulu
Burçin OKYAR
Erkan GÖKSEL
Sevim SERİNDAG
Yasin DÜVEM

Basım Tarihi
Kasım 2006

Basım Adeti
1500

Adres
GMK Bulvarı, Onur İş Hanı, 12/90
Kızılay/ANKARA

Tel/Fax
0 312 418 61 09, 0 312 418 31 56

Web Sayfası
<http://fmo.org.tr>

Elektronik Posta
fmo@fmo.org.tr

- ÜÇ AYDA BİR YAYINLANIR
- Yayınlanan yazılardaki görüşler yazarın sorumluluğundadır.

İÇİNDEKİLER

- ÜYELERE
- ODADAN HABERLER
 - Çanakkale Sempozyumu
 - Sanayi ve Ticaret Bakanlığı
 - Yabancı Mimar, Mühendis ve Şehir Plancıları
 - Sempozyum
 - Medikal Fizik Çalışmaları
- TÜFEK FİŞEKLERİNİN DIŞ BALİSTİĞİ
- ŞU TOPRAKLAMA İŞİ
- YILDIRIM OLAYI
- HİDROJEN
- KÜRESEL ISINMA MEKANİZMALARI
- TMMOB'DEN HABERLER
- FMO VE TMMOB KOMİSSYON ÇALIŞMALARI
- YENİ ÜYELER

FMO WEB adresi:

<http://www.fmo.org.tr>

FMO e-posta adresi:

fmo@fmo.org.tr

ADRES:

Gazi Mustafa Kemal Paşa
Bulvarı, Onur İş Hanı, No:12/90, Kızılay– ANKARA
Tel: 4186109, Fax: 4183156

Banka Hesap No:

T.C. İş Bankası, Yenişehir Şubesi-Ankara 4218-3013501
Ziraat Bankası, Mitatpaşa Şubesi- Ankara 1262-151789
Vakıflar Bankası, Ankara Şubesi-Ankara 304400 2055264
Yapı Kredi Bankası, Anafartalar Şubesi-Ankara 1030561-5
Posta Çeki No: Fizik Mühendisleri Odası 095117

Değerli Üyeler,

Bu dönemki ikinci bültenimizi geç de olsa hazırlayarak sizlerle buluşturduk. Bültenin hazırlanmasında katkılarından dolayı değerli üyelerimiz Sevim SERİNDAĞ, Erkan GÖKSEL, Yasin DÜVEL ve Nurhak TATAR'a çok teşekkür ediyoruz.

Dönem içerisinde Sanayi ve Ticaret Bakanlığı, Ölçme ve Standartlar Genel Müdürlüğünden; Ölçüm cihazlarının periyodik ve tamir sonrası ilk bakımlarının ilgili odalara yaptırmak istemeleri ve bu konuda odamızın yapabilecekleriyle ilgili bilgi talepleri üzerine çeşitli toplantılar ve çalışmalar yapılmıştır. Meslektaşlarımız için önemli olduğunu düşündüğümüz bu konuda çalışmalarımız devam etmektedir.

Çanakkale 18 Mart Üniversitesi tarafından düzenlenen 'Radyasyon ve Çevre' isimli Sempozyuma Oda olarak destek olduk ve Sempozyuma çağırılı konuşmacı olarak davet edilen Yönetim Kurulu Başkanımız Sn. Dr. Abdullah ZARARSIZ, 'Fizik Mühendisleri Odası Radyoterapi Uygulamalarında Kalite Temin Programı' isimli bildiri sunmuştur.

Sağlık Bakanlığı Kanseri Savaş Dairesi tarafından yürütülen 'Çernobil Etkileri' isimli projenin sonuç raporunun tartışılması ve bilgilendirilmesi toplantısına Odamız davet edilmiş ve Yönetim Kurulu Başkanımız Sn. Dr. Abdullah ZARARSIZ toplantıya katılarak rapor hakkındaki Odamızın görüşünü aktarmıştır. Proje sonuçlarının kamuoyuna anlatılması için yapılması gerekli çalışmaları belirlemek için oluşturulan komisyona Odamız da katılmıştır.

39. Dönem TMMOB Çalışma Komisyonlarına Oda olarak katkı konmak amacıyla aday bildirimleri yapılmış ve komisyon toplantılarına katkı koymaya başlamışlardır. Ayrıca dönem içerisinde Birlik tarafından yapılmasına karar verilen Kongrelerin Düzenleme Kurullarına konularla ilgili üyelerimizin isimleri bildirilmiştir.

25. Dönem FMO Yönetimi olarak Odamızın SSM Yönetmenliği Resmi Gazetede yayınlanması için gerekli çalışmalar yapılacak ve sonlandırılacaktır. Ayrıca üyeler ve öğrenciler için belirlenen bazı eğitim programları hazırlanmaktadır.

14 Ekim'de yapılan 15 bin mühendis, mimar ve şehir plancılarının katıldığı mitinge FMO pankartı toplanan Fizik, Nükleer Enerji ve Matematik Mühendisler birlik ve dayanışma içerisinde mesleklerimize sahip çıkmıştır.

Tüm bu çalışmaları yaparken sizleri de her zaman yanımızda görmek ve çalışmalara gerekli katkılarınızı bekliyoruz.

Saygılarımızla,

FMO
Yönetim Kurulu

ODADAN HABERLER

- Çanakkale Sempozyum

29 - 30 Haziran 2006 tarihleri arasında Çanakkale Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fizik Bölümü tarafından düzenlenen ve Türkiye Atom Enerjisi Kurumu, Çanakkale İl Sağlık Müdürlüğü, Odamız ve Ayvacık Belediyesi tarafından desteklenen sempozyumda yurt içi ve yurt dışında katılan bilim insanları radyasyon ve çevre konularında çalışmalarını sunmuşlardır. Sempozyum'da ağırlıklı olarak Çanakkale-Geyikli beldesi Hantepe plajında Türkiye Atom Enerjisi Kurumu(TAEK) tarafından belirlenen yüksek düzeyli doğal radyasyonun etkileri tartışılmıştır.

Dünyanın değişik bölgelerinde de yüksek düzeyli doğal radyasyon bölgeleri mevcut olup (Berezilya – Guarapara plajları 80 mSv, İran- Ramsar 200mSv) tamamen jeolojik olaylar sonucu meydana gelmiştir. TAEK 30 m eninde ve 500 m boyundaki bu bölgeyi rehabilite etmek amacıyla sahildeki yüzey kumunu toplayarak ÇANAEM radyoaktif atık birimine götürmüştür.

Kongreye çağırılı bildiriyle katılan Yönetim Kurulu Başkanımız Dr. Abdullah ZARARSIZ, 1996 yılından beri Odamız tarafından yürütülen çalışmayı 'Fizik Mühendisleri Odası Radyoterapi Uygulamalarında Kalite Temin Programı' isimli bildiri olarak sunmuştur

- Sanayi ve Ticaret Bakanlığı

Sanayi ve Ticaret Bakanlığının Ölçüler ve Standartlar Genel Müdürlüğü' den Odamıza gelen yazıda Bakanlıkça ölçü aletleri (elektrik, su, gaz, akaryakıt sayaçları, otomatik olmayan tartı aletleri vb) konusunda periyodik kontrolleri ve tamirden sonra ilk bakım muayenelerini Odalar üzerinden yapılması hususunda Odamızdan görüş ve öneri talebinde bulunmuşlardır.

Bunun üzerine Odamız Başkanı Abdullah Zararsız ve Oda yönetim kurulu üyelerimizden Bülent YAPICI, Çetin TEKİN ve Güngör ARSLAN Ölçü ve Standartlar Genel Müdürü Atilla ŞAHİN'i makamında ziyaret edip konu hakkında bilgi paylaşımı yapılmıştır. Sayın Genel Müdür'ün açıklamalarına göre Bakanlık tüm Türkiye'de sayısı binleri geçen bu aletlerin denetimde, sayı olarak yetersiz ve teknik açıdan eksik bir personelle başa çıkamadıklarını, yurt dışında özellikle Almanya da yaptığı araştırmalarda bu görevin Fizikçilere verildiğini gördüğünü bildirmiştir. Bu bağlamda Odamız ile birlikte yürütülecek bir çalışmanın denetim kalitesi açısından yararlı olacağı görüşünü bildirmiştir. Sonuç olarak Odamız tarafından gerekli tüm desteğin verileceği açıklanmıştır. Üyelerimizden bu konuda bilgili olanların yapılacak teknik çalışmalar ve hazırlanacak eğitim programına katkı koymak ve desteklemek amacıyla duyuru yapılmıştır.

İlerleyen tarihlerde Makine Mühendisleri yetkilileri, Genel Müdür Atilla ŞAHİN ile Odamız adına Güngör ARSLAN'ın katıldığı bir toplantı düzenlenmiş ve bir komisyon oluşturulmasına karar verilmiştir. Oluşturulan bu komisyon konularına göre alt komisyonlara bölünecek ve pilot bölge seçimi ile Türkiye genelinde yayılmadan önce oluşabilecek sorunların ve karşılaşılabilecek zorlukların erken tespiti ile daha sağlıklı bir çalışma yürütülmesi amaçlanmıştır. Denizli ili bu bağlamda pilot bölge olarak atanmış ve *Otomatik Olmayan Tartı Aletleri* konusunda bu ilde pilot çalışmaların başlaması kararı alınmıştır.

Valilik, Belediye, Sanayi İl Müdürlüğü ve ilgili meslek Odalarının (Fizik Mühendisleri ve Makine Mühendisleri Odaları) katılımlarıyla Denizli Valiliğinde yapılan toplantıya Odamız İstanbul Şube ikinci başkanı Hilal KAYA katımlı ve Odamız adına görüş ve önerilerimizi bildirmiştir.

Toplantının bazı konu başlıklarını şöyle sıralayabiliriz.

- Eğitim, içerik, yer gibi başlıklar altında taslaklar oluşturulması
- Türkiye'deki tartı aletlerinin sayısı hakkında istatistikî bir çalışma başlatılması
- Mevzuatlarla ilgili bir çalışma yapılması
- Planlama, örgütlenme, kayıt tutma gibi sorunlara ilişkin çalışma hazırlanması

Daha birçok konunun görüşüldüğü bu toplantıdan sonra gerekli çalışmalara ivedilikle başlanmıştır.

19. Eylül 2006 tarihinde Sanayi ve Ticaret Bakanlığında Bakan Sn. Ali COŞKUN'a yapılan çalışmalar hakkında bilgi verilmiştir. Toplantıda hazır bulunan Yönetim Kurulu Başkanımız Sn. Dr. Abdullah ZARARSIZ konuyla ilgili odamızın görüşünü aktarmıştır.

- Yabancı Mimar, Mühendis ve Şehir Plancıları

YABANCILARIN ÇALIŞMA İZNİ KONUSUNDA YASA TASARISI HAZIRLANARAK TBMM GÜNDEMİN GETİRİLDİ.

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı'nın yaptığı değişiklik teklifi ile gündeme gelen "Yabancıların Çalışma İzinleri Hakkında Kanun ile Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılmasına İlişkin Kanun Tasarısı", TBMM Sağlık, Aile, Çalışma ve Sosyal İşler Komisyonu'nun 22.06.2006 tarihli toplantısında, TMMOB'nin ve bağlı odaların hiçbir değişiklik önerisi kabul edilmeyerek, yangından mal kaçırırçasına Meclis Genel Kurulu'na sevk edilmiştir.

4817 sayılı Yabancıların Çalışma İzinleri Hakkında Kanun bilindiği gibi 27.02.2003 tarihinde TBMM 'de kabul edilerek yürürlüğe girmiştir. Belirtilen kanunun ilgili maddelerine göre, Türkiye' de mesleği ile ilgili çalışmak isteyen yabancı mimar ve mühendislerin çalışma izinleri, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı ile TMMOB'nin görüşü alındıktan sonra Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı'na verileceği hükme bağlanmıştır. Ancak söz konusu "Yabancıların Çalışma İzinleri Hakkında Kanun ile Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılmasına İlişkin Kanun Tasarısı", ile hali hazırdaki 4817 sayılı yasa ve bağlı yönetmeliklerin içeriği tamamen değiştirilmektedir.

Tasarının 14. maddesinde; **"Avrupa Birliği'ne üye ülkelerden veya Bakanlar Kurulunca belirlenecek diğer ülkelerden gelecek yabancı mimar ve mühendislerin çalışma izinlerinin verilmesinde, diploma ve ilgili meslek odasına kayıtlı olduğuna dair belgenin ibrazı halinde, 27/1/1954 tarihli ve 6235 sayılı Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Kanununun 34 üncü ve 35 inci maddeleri ile 17/6/1938 tarihli ve 3458 sayılı Mühendislik ve Mimarlık Hakkında Kanunun 1 inci ve 7 nci maddeleri uygulanmaz."** Denilmektedir.

Söz konusu tasarı ile iktidar; Yabancı mimar ve mühendisler hakkında 6235 sayılı TMMOB Yasasının ve 3458 sayılı Mühendislik ve Mimarlık Hakkında Yasasının uygulanmayacağını Mühendis, mimar ve şehir plancılarının %30'u işsiz olan ülkemizin kapılarının, Akademik ve mesleki yeterliliği kanıtlanmamış yabancı mimar ve mühendisler; hiçbir kısıtlama olmaksızın sonuna kadar açık olduğunu, ifade etmektedir.

Ülkemiz mühendis, mimar ve şehir plancıları karşısında yabancı mühendis, mimar ve şehir plancılarına ayrıcalık getiren, haksız rekabet ortamı yaratan, meslek kuruluşlarının denetimini ortadan kaldırarak, denetimsiz, kuralsız hizmet sunumunu öngören, yabancı mühendis, mimar ve şehir plancılarının akademik ve mesleki yeterlilik

kriterleri aranmaksızın, karşılıklılık ilkesi gözetilmeksizin Ülkemizde serbestçe hizmet sunmalarına olanak tanıyan bu düzenlemenin kabulü mümkün değildir.

Akdeniz Üniversitesi ve Medikal Fizik Derneğinin ortaklaşa düzenleyeceği ve Odamızca da desteklenen “VII. Medikal Fizik Kongresi” 13 –15 Eylül 2007 tarihleri arasında Antalya’da yapılacaktır.



- Sempozyum

KORAD-DER – Radyoloji Teknisyenleri Derneği tarafından 11 Kasım 2006 tarihinde Kocaeli’nde yapılan “AB YOLUNDAKİ TÜRKİYE’DE RADYOLOJİ GERÇEĞİ” isimli sempozyumuna Yönetim Kurulu Başkanı Sn. Dr. Abdullah ZARARSIZ ve Yönetim Kurulu Üyemiz Sn. Güngör ARSLAN’ın katılmışlardır. Sn. ASLAN Odamız adına sunduğu “Temel Radyasyon Güvenliği” isimli bildiri büyük ilgi çekmiştir. Bu tür etkinliklere oda olarak katkı koymak her zaman yapmamız gereken faaliyetler olduğu düşüncesindeyiz.

- Medikal Fizik Çalışmaları

Odamızın Radyo Terapi Cihazlarına Kalite Uygunluk Belgesi (KUB) verme çalışmaları, Odamız Medikal Fizik İhtisas Komisyonu koordinasyonunda bu dönemde devam etti. Yeni ve vizesi gelen cihazların KUB verme işlemleri de 2006 yılı içerisinde devam etmektedir..

Ocak 2006 – KASIM 2006 tarihleri arasında Odamız müracaat eden Radyasyon Onkolojisi Merkezleri bünyesinde faaliyet gösteren toplam 18 cihaza KUB verilmiştir. Bunlar; 8 Linak, 3 Co-60, 8 Simülatör ve 5 Brakiterapi cihazlarıdır.

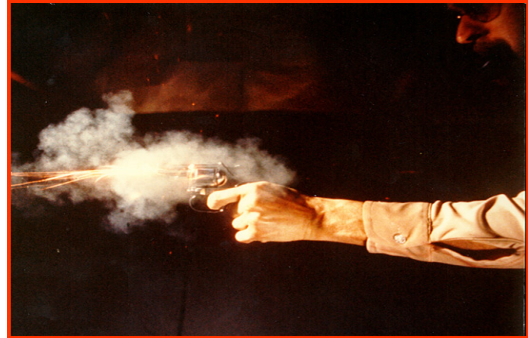
Günümüzün önemli uzmanlık alanlarından olan Adli Bilimler ve Kriminalistik yargıya intikal etmiş olayların aydınlatılmasında etkili rol oynamaktadırlar. Ülkemizde Jandarma Genel Komutanlığı, Emniyet Genel Müdürlüğü ve Adli Tıp Kurumu ile bazı üniversitelere bağlı Adli Tıp Enstitülerinde faaliyet gösteren bu laboratuvarlar bilimsel teknik ve metotlar uygulayarak suç ve suçluların ortaya çıkartılmasına yardımcı olmaktadır. Odamız üyesi ülkemizin ilk bayan Adli Balistik Uzmanı, Fizik Yüksek Mühendis Aylin Yalçın Sarıbey; “**Tüfek Fişeklerinin Dış Balistiği**” isimli çalışmasını Bültenimizde yayınlanmak üzere göndermiştir. Sn. Aylin YALÇIN SARİBEY’ e teşekkür eder çalışmalarında başarılar dileriz.

Tüfek Fişeklerinin Dış Balistiği

Aylin YALÇIN SARİBEY

Fizik Yük. Müh.

Adli Balistik Uzmanı

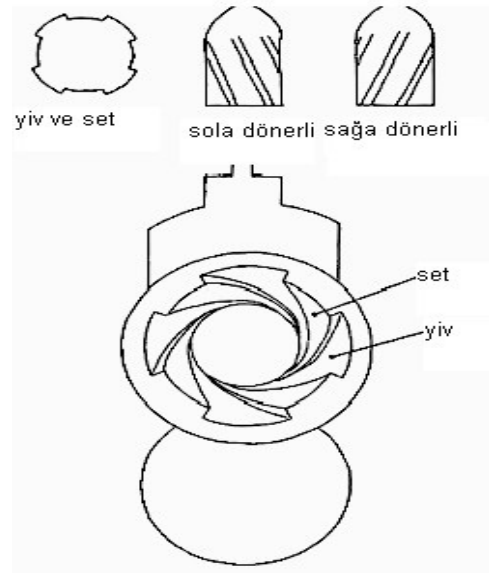


Dış balistik, merminin namlu ağızını terk ettikten sonra hedefe varıncaya kadar merminin hareketini inceler. Fişegin

ateşlenmesinden sonra haznedeki gazın genişlemesiyle ortaya çıkan enerji, mermiye sıcaklık ve hareket olarak transfer edilerek merminin namluda ivmelenmesini sağlar ve mermi namludan çıktıktan sonra kazandığı yüksek hızla havada hareket etmeye başlar. Dış balistikte merminin dikkate alınan kısmı, menzilde yol alan ve hedefe giden kısım olan mermi çekirdeğidir.

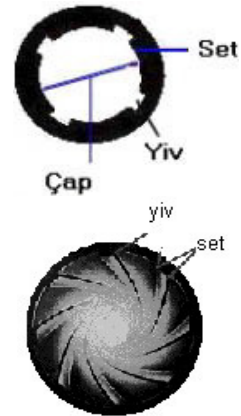


Kaval namlulu av tüfekleri hariç hemen hemen tüm tabanca, makineli tabanca ve tüfeklerin namluları içerisinde helezon şeklinde uzanan girinti ve çıkıntılar vardır. Namlularda bulunan bu oyuntulara yiv, çıkıntılara set ismi verilir. Yiv ve setler çekirdeğe kendi eksenini etrafında dönerler. Mermi çekirdeğinin havayı burğu gibi delerek ilerlemesi ile atış menzilin uzaması, hedefe ilk önce uç kısmıyla varması ve delme gücünün artması yiv ve setler yardımıyla olur. Yiv ve setlerin namlu içerisindeki dönüşleri, soldan sağa veya sağdan sola doğru olabilir. Namludaki yiv-set yönü merminin dönü kazandığı yönü belirler.



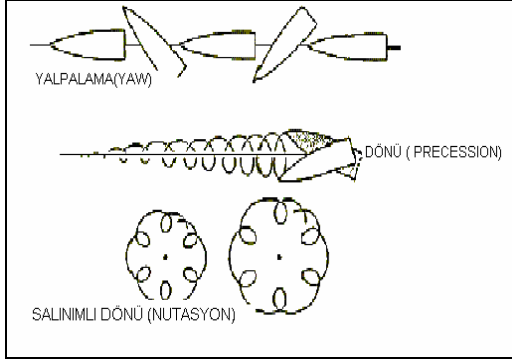
Namlu içerisindeki yiv-setlerin görünümü

Çap, yivli setli namlularda karşılıklı iki set arasındaki mesafedir. Tek sayılı yiv ve set bulunan namlularda çap, karşılıklı yiv ve set arasındaki mesafelerin yiv derinliğinin çıkarılmasıyla belirlenir. Yivsiz setsiz namlularda çap, daire şeklindeki geçen en büyük kırıdır. Yivli ve setli namlularla atılan mermilerin çapları fişek üzerinde yazılı olan ticari çaptan daha büyüktür. Buna "gerçek çap" denir. Bunun nedeni, merminin atım yatağına tam olarak yerleşmesini sağlamaktır. Böylece, barut gazı namlu içerisinden kaçmadığı için, mermi çekirdeğini daha yüksek bir basınçla iter.

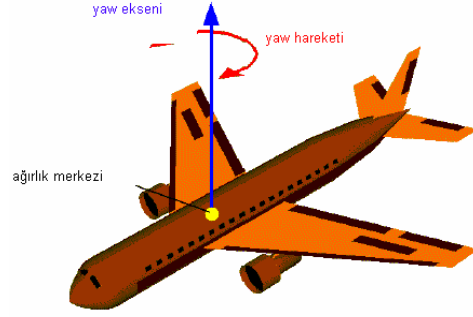
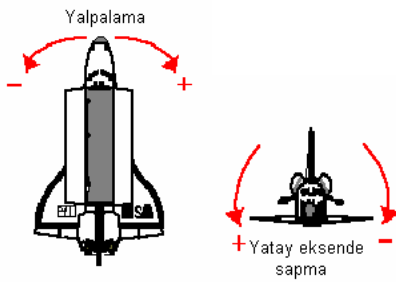
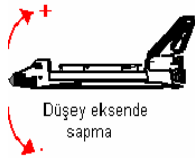


A. Mermi Çekirdeği Hareketleri

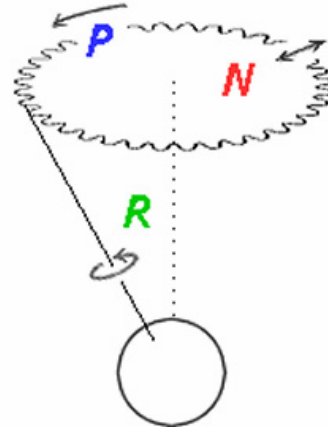
Fişğin ateşlenmesinden sonra mermi barut gazının etkisiyle namlu içerisinde yol alır ve yüksek bir hızla namludan dışarıya doğru hareket eder. Bu hareket doğrusal bir hareket değildir, mermi çekirdeği etkisinde kaldığı kuvvetlere bağlı olarak sapmalar gösterir.



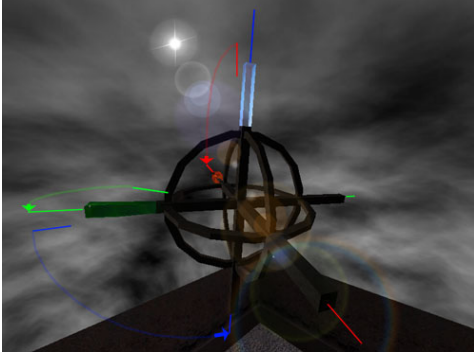
Bu hareketlerden birincisi yalpalama hareketi olarak tanımlanabilir. Bu hareketi tanımlayabilmek için uçağın havadaki hareketlerini incelemek iyi bir yöntemdir. Uçağın yukarı-aşağı sapmalarına düşey eksende sapma, sol -sağ yana yatmaları yatay eksende sapma olarak tanımlanırken, sola-sağa sapmaları yalpalama olarak tanımlanmıştır.



Ayrıca mermi çekirdeği hedefe ilerlerken yiv-setler vasıtasıyla kazandığı dönünün etkisi hem kendi etrafında döner (R), hem de burun kısmı hareket ekseninden dairesel yörüngede sapmalar gösterir. Bu durumda mermi çekirdeği koni çizecektir (P).



Mermi çekirdeği kendi etrafındaki dönmesi ile sapmalara karşı koyarak ilerleme yönünü sabit tutmaya çalışacaktır. Yani dönü hareketi, mermi çekirdeğinin daha az sapma göstermesini sağlamaktadır. Bu hareket açısal momentumun korunması ilkesine dayanır. Jiroskop veya topaç hareketi olarak da isimlendirilebilir. Gülümlü mermilerde, uçaklarda, gemilerde ve deniz altılarda kullanılan otomatik seyir sistemleri de jiroskop hareketinden faydalanılarak kullanılmaktadır.



Mermi çekirdeği koni çizerken bu eksen de sapmalar gösterecektir ve bu harekete salınımlı dönü denilebilir (N). Bu hareket dönüş eksenini ile yalpalama eksenini arasındaki açının ritmik değişimi olarak tanımlanabilir. Dünyanın güneş etrafındaki yörünge hareketi gibi yörünge rotasyonları şeklinde örneklenebilir.

Mermi çekirdeğinin aerodinamik yapısının dengesizliği, yüzeyi üzerindeki kusur veya pürüzler, ateşlendiği namlu içerisindeki yiv-setlerin yapısı, namludaki toz, kir vb. parçacıklar, çevresel faktörler mermi çekirdeğinin burnunun dikine gitmesinden ziyade titremesine sebep olur ve çekirdek tüm bu hareketlerin bileşimi şeklinde hareket eder.

B. Hava Direnci ve Sürtünme Kuvveti

Mermi çekirdeğinin namluyu terk ettiği andaki kinetik enerjisi $E_k = \frac{1}{2} m v^2$ dir. Bu enerjinin tamamı hedefe aktarılamaz; mermi çekirdeğinin yapısına ve yol aldığı ortamın koşullarına bağlı olarak enerjinin bir kısmı kaybolur.

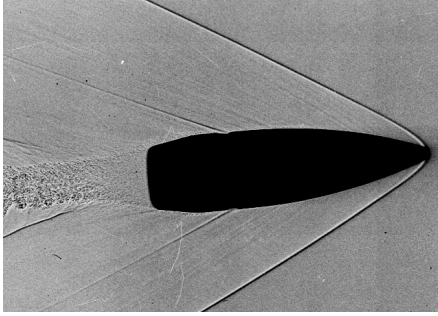
Mermi çekirdeğinin havadaki hareketi esnasında, havanın direncinden dolayı üzerine sürtünme kuvveti etki eder. Bu kuvvet, mermi çekirdeğinin kütlesi ile sürtünme ivmesinin çarpılması ile hesaplanabilir. Mermi çekirdeğinin kesiti sürtünme kuvvetini etkiler ve merminin dik kesiti arttıkça sürtünmede doğru orantılı olarak artar.

Hava direnci merminin şekline bağlı olarak da bir değişiklik gösterir. Örneğin 7.62x51mm. çapındaki NATO olarak isimlendirilen mermi çekirdeğinin şekli, tüm-metal-gömlükli bütün askeri mermilerin genel şeklidir. Bu aerodinamik biçimin en belirgin avantajı, mermi hızının uzun menzil performansının artmasına izin vermesidir. Modern bir 7.62mm. çapındaki mermi çekirdeği (içi tamamen kurşun olan) 467 metrede namlu ağzı hızının üçte birini kaybederken, aynı ağırlıktaki yuvarlak uçlu mermi aynı mesafede hızının yarısından daha fazlasını kaybeder. Uzun mermi çekirdekleri hızlarını daha iyi korurken, düşük bölgesel yoğunluklu kısa mermiler hızlarını daha çabuk kaybederler.



Sürtünme ivmesi mermi çekirdeğinin sahip olduğu hıza bağlı olarak da değişir. Ses hızının altındaki değerlerde mermi çekirdeğinin maruz kalacağı sürtünme ivmesi de az olacaktır. Mermi çekirdeği ses hızına ulaştığında ise mermi önünde bir ses perdesi oluşacaktır. Mermi çekirdeği ses hızını aştığında ise havanın sıkışmasından dolayı basınç ve sıcaklıkta farklılık oluşacak, mermi çekirdeği çevresinde şok dalgaları meydana gelecektir. Bu durumda mermi çekirdeğinin maruz kalacağı sürtünme ivmesi, dolayısıyla da maruz kalacağı sürtünme kuvveti artacaktır. Bu durumda

merminin fotoğrafı gölge metoduyla çekilirse mermi etrafında oluşan bu dalgalar siyah çizgiler halinde belirir. Işık mermi çevresinde yoğun tabakada kırılacağından gölge meydana gelecek ve şok dalgalarının meydana getirdiği çizgiler açıkça belirecektir.



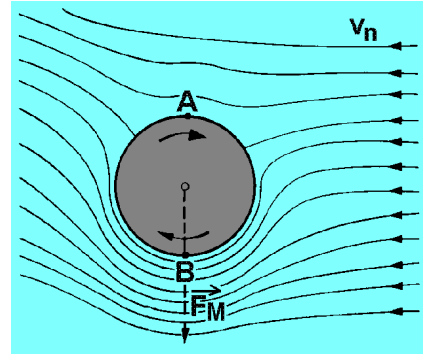
308 Winchester FMJ (tüm metal gömleklili mermi çekirdeği) Gölge fotoğrafı

Barometrik basınç, sıcaklık, nem ve yükseklik atışı etkileyen faktörlerdir. Örneğin sıcaklık, namlu basıncını artırır. Atış yapılan ortamın soğuk olması atış mekanizmasını kötü yönde etkiler. Bir çölde atılan mermi, buzullarda atılan mermiye kıyasla daha yüksek itme basıncına ve namlu hızına sahiptir. Bununla beraber silahın mekanizmasında birikmiş donmuş yağlar ve buna benzer etkilerde atışın performansını etkiler. Beretta marka, 9mm çapında Parabellum tipi fişek atan, 92F model tabanca Amerikan ordusunun resmi silahı iken soğuk havadaki zayıf performansı nedeniyle 45 kalibre fişek atan, Colt marka tabanca ile değiştirilmiştir.

B.Kuvvetler ve Momentler

Mermi çekirdeğinin hızına, basıncına v.b. parametrelere bağlı olarak mermi çekirdeği hareketinin hesaplanmasında ünlü fizikçi Navier Stokes tarafından bulunan ve ismiyle anılan matematiksel eşitlikler kullanılır. Güçlü bilgisayarlar yardımıyla sayısal çözümler bulunmuştur. Çeşitli sınırlamalar nedeniyle balistikçiler atmosferdeki mermi hareketi ile ilgili çeşitli olayları yok sayarlar. Mermi çekirdeğine etkiyen kuvvetler mermi çekirdeğinin kütle dağılımına bağlı olan

kütle kuvvetleri ve uçuşu esnasında atmosfer hareketlerine bağlı olan aerodinamik kuvvetlerdir. Kütle kuvvetleri mermi çekirdeğinin kütlesine göre değişen yerçekimi, merkezkaç kuvveti ve Coriolis Kuvveti' dir. İkinci grup kuvvetler ise aerodinamik kuvvetlerdir. Mermi çekirdeği akış alanı hareketinden kaynaklanırlar ve gövdenin yapısı ile yüzeyine bağlıdır. Bunlar basınç farkından dolayı meydana gelen kuvvete Magnus kuvveti, çapraz magnus etkisi, rüzgar gücü olarak sıralanabilir.



Kaynaklar

1. Akçay M, (1986) Bir Tip Mermini Hareketinin Deneysel İncelenmesi ve Dış Balistikte Teorik Bir Yaklaşım, Doktora Tezi, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü
2. Kaya M, (1992) Silah Bilgisi ve Atış, Bilim Yayıncılık, Ankara S :1-176
3. Maio V.J.M.D (1999) Gunshot Wounds, Practical Aspects of Firearms, Ballistics and Forensic Techniques, CRC Press, New York S: 65, 67
4. Öztürk A.R., 1988, Silah Mekaniği ve Mermilerin Hedef Üzerindeki Etkileri, M.K.E.K.
5. Öztürk A.R., 1986, Balistik, M.K.E.K. Özel YayınlarıS; 90-94
6. <http://www.nennstiel-ruprecht.de/bullfly/fig3.htm>
7. <http://www.nasm.si.edu/exhibitions/gal109/NEWHTF/HTF541B.HTM>
8. (<http://www-istp.gsfc.nasa.gov>)

ŞU TOPRAKLAMA İŞİ

S. Çetin TEKİN

Fizik Yüksek Mühendisi

Elektriğin kullanımda olduğu yerlerde topraklama kelimesi de ortaya çıkmıştır. 1800'lü yılların sonuna doğru kullanılmaya başlanan elektrik enerjisi, ilk defa 1883 yılında 3000 V Grenoble-Vizille hattında kullanılmış, bu kullanım esnasında izolasyon ve kısa devre problemleri ile karşılaşılıyordu. 1900 yılında sadece 7 kW enerji üreten Fransa, 1927 de yılda 350 kW enerji üretimi gerçekleştirmeye başladı. Nötrü topraklanmamış trafolardan dağıtımı yapılan enerjiyi kullanan iki müşterinin başına gelen kazalarda yangın ve dokunma gerilimleri topraklamayı gündeme getirmişti. 1935 de ilk defa C 310 standardı uygulanmıştır, daha sonra da bunun yerini alan birçok standart kullanılmıştır. Günümüzde topraklama sistemleri IEC 364 No'lu Avrupa Standardı ile anlatılır.

Şimdi tekrar topraklama konusuna dönelim. Topraklama, Elektrik tesislerinde can ve mal güvenliği için olması gereken, enerjinin kullanıldığı noktalardan birinde oluşacak problem sebebi ile diğer kullanıcılarda kesintiye uğramadan kullanımının sürmesine yani enerjinin arıza bölgesinde kalmasını sağlayarak diğer kullanıcıların kesintiye uğramamasını ve böyle bölgelerde de can güvenliğini sağlamak amacı ile yapılır. Ayrıca topraklama ile bazı etkileşimlerin olumsuz sonuçları da en aza indirilir. EU standartlarında Topraklama yapılış amacına göre isimler alır. Koruma topraklaması, işletme topraklaması, fonksiyon topraklaması gibi. USA askeri standartlarında da benzer tanımlamalar yanında uygulama açısından tek nokta ,çok nokta, ve yüzen nokta tipi uygulamalar da tanımlanır.

Koruma topraklaması, elektriğin kullanıldığı bir tesiste, elektrik tesisatının aktif devre elemanlarının dışında kalan bütün iletken kısımlarının **Topraklama iletkeni** olarak adlandırılan izoleli veya

izolesiz kablolarla, tesisin üzerine inşa edildiği toprak zemine gömülmüş **Topraklama elektrodu** adını verdiğimiz iletken malzemelerin meydana getirdiği bir yapıya bağlanmasıdır.

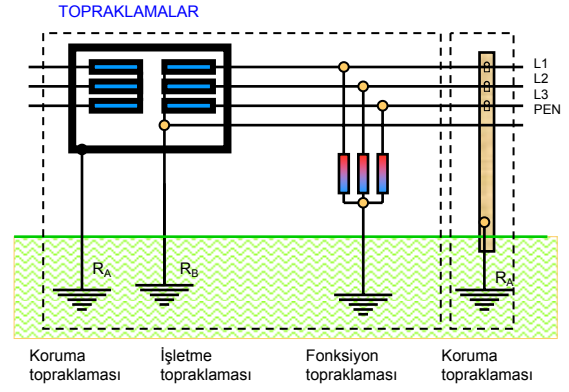
İşletme topraklaması adından da anlaşılacağı gibi işletme ile ilgili bir topraklamadır. Enerji dağıtımında yüksek gerilimi (YG veya OG) yi kullanılacak şekilde Alçak gerilime çeviren trafoların sekonder kısmında ki nötr noktasının topraklanmasıdır. **Nötr Topraklaması** da denir. İşletme topraklaması da yıldız noktası doğrudan veya direnç üzerinden topraklanmış olarak 2 şekilde yapılabilir Direnç omik, endüktif veya kapasitif olabilir.

Fonksiyon topraklaması elektrik tesisinde istenen bir fonksiyonun yerine gelmesi için yapılan bir topraklamadır. İletişim tesisleri bu uygulama için iyi örnektir. Haberleşme tekniğinde haberleşme yayıncılığın bir devresi de topraktır. Toprak burada işletme cihazlarının akımlarının taşındığı bir devre elemanıdır. Burada aklıma gelen bir projeyi aktarırsam Denizli de kurulan bir radyo verici antenin topraklaması 6 derece aralıklı 60 ad 100m uzunluğunda bakır şeritlerin anteni merkez kabul edecek şekilde ısınsal olarak toprağa serilmesi ile oluşturulmuştu. Ek olarak fonksiyon topraklaması için **yıldırımlik tesisatları topraklaması, statik topraklama , zayıf akım cihaz topraklamaları** da söylenebilir. USA standartlarında bunların yanında özellikle koruma topraklaması yapıldığı tesiste ki frekansa göre **alçak ve yüksek frekans topraklaması** olarak tanımlanırken bu uygulamalardan ilkinin ülkemizde yıldız veya kollu topraklama olarak yapılan uygulamaya benzetebiliriz. USA da bu uygulamaya Tek nokta topraklaması da denir. İkinci uygulama için USA' da tanım çok nokta topraklaması olup ülkemizde böyle bir uygulama pek yapılmaz. Yüksek frekansla çalışan, bir masa üstü veya diz üstü bilgisayarların bile beslendiği bir tesisat bu uygulamanın yapılmasını gerektirir. Bu uygulama da birçok noktadan yapılan

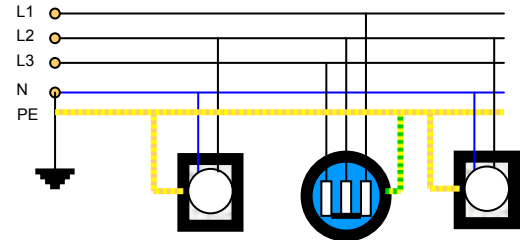
topraklama bağlantıları yüksek frekansın sebep olduğu empedans artışını azaltmayı hedefler.

Elektrik enerjisinin dağıtımı, topraklama çeşitlerine göre topraklama dağıtım şebekeleri olarak tanımlanır. Yüksek gerilimde şebekenin yıldız noktasının topraklama şekline göre, alçak gerilim şebekelerinde ise yine yıldız noktasının koruma topraklaması ile olan ilişkisine göre şebeke tipleri tanımlanır. Yüksek gerilimde topraklama şebekeleri yıldız noktası direk, direnç üzerinden veya yalıtılmış şebeke olarak tanımlanırken alçak gerilimde **TT**, **TN** ve **IT** şebeke olarak adlandırılır;

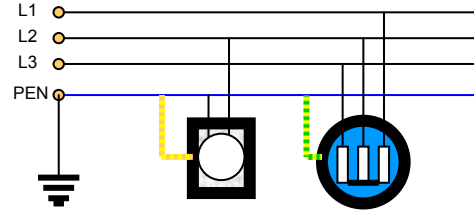
TT şebekede, trafonun, koruma topraklamasından ayrı olarak yıldız noktası topraklanmış ve nötr olarak enerjiyi kullanan aboneye kadar hat olarak çekilmiştir. Abone, tesisine ait koruma topraklamasını yapmak zorundadır. **TN** şebekede, Yıldız nokta topraklaması ve koruma topraklaması birleştirilmiş ve tüketiciye aynı potansiyele sahip 1 veya 2 iletken hat olarak çekilmiştir. Tüketici değerler uygunsa topraklama yapmak zorunda değildir. Yapılacak topraklama eşpotansiyelleme amacına daha çok hizmet eder. **IT** şebekede ise yıldız noktası topraklanmamıştır. Bu, topraktan izole nokta, tarafsız olarak tüketiciye ulaşır. Tüketici, tesiste, eşpotansiyelleme için yapacağı uygulamayı topraklayabilir. Güvenliğin en yüksek olduğu bu şebeke askeri tesisler, maden ocakları, ameliyathane özel laboratuvarlar gibi yerlerde uygulanır. Şu anda Türkiye’de, enerjiyi dağıtıp satan kurumun uygulaması sonucu **TT** şebeke yaygın kullanılmaktadır. 2000 yılında yayınlanan Top. Yön anlayabilenler eğer trafoları varsa **TN** şebekeyi uygulamaktadır.



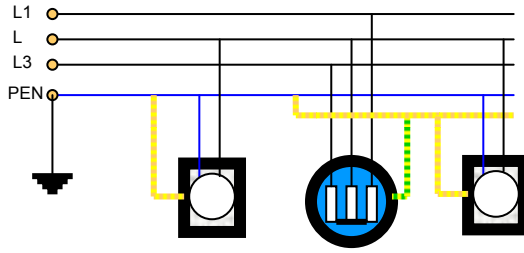
ALÇAK GERİLİM ŞEBEKELERİNDE TOPRAKLAMA ŞEKİLLERİ



TN-S Sistemi
Koruma ve nötr fonksiyonları ayrı iletkenlerle



TN-C Sistemi
Koruma ve nötr fonksiyonları birleştirilmiş



TN-C-S Sistemi
Koruma ve nötr fonksiyonları şebekenin bir bölümünde birleştirilmiş



YILDIRIM OLAYI

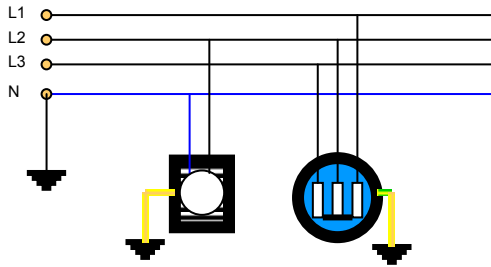
Derleyen:
Sevim SERİNDAG
Fizik Mühendisi

Yıldırım, basit olarak; toprakla, elektrik yüklü bir bulut arasındaki elektriksel deşarj olarak tanımlanabilir. Söz konusu bu deşarj sadece bulutla yer arasında olmayabilir. Gerekli şartlar sağlanmış ise iki bulut arasında da olur ki, biz buna şimşek diyoruz. Her iki olayda oldukça belirgin bir kıvılcım atlaması görülür ve gök gürültüsü işitilebilir. Bütün bunlara meteoroloji dilinde oraj denilmektedir.

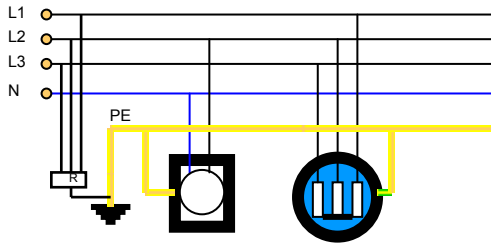
Yıldırım olayı 4 aşamada gerçekleşir.

1. Eksi yüklü elektronlar aşağı doğru zigzag yapmaya başlarlar
2. Artı yüklü parçacıklar da yerde bulut tabanının altında toplanır
3. Bulut yeryüzüne iyice yaklaşınca öncü eksi yükler yere inerek bir yol açarlar (bunlar görülmez) ve sonra da yerden buluta doğru elektrik akımı başlar.
4. Artı yükler saniyede 100 000 km yi aşan bir hızla buluta akar.

Yıldırımın meydana gelmesi bakımından en önemli olay, yük ayrılışıdır. Rüzgar kanallarındaki dikey hava akımları neticesinde bir yük ayrılışı, yani pozitif ve negatif yüklerin ayrılması olayı meydana gelir. Yükleri ayrılmış bir buluta oraj bulutu denir ve bu bulutun içerisinde yaklaşık 500 v/m'lik elektrik alanı mevcuttur. Böyle bir bulut toprağa yeteri kadar yaklaştığı zaman, toprak, bulutun alt kısmında biriken yüklere



TT Sistemi
Sistem nötrü ve cihazlar ayrı ayrı topraklanmış



IT Sistemi
Sistem nötrü yalıtılmış ve cihazlar topraklanmış

zıt yüklerle yüklenir. Bu durumda toprakla oraj bulutu arasında elektriksel deşarj meydana gelir. Bu deşarjın yerden havaya doğru veya havadan yere doğru olduğu halen tartışma konusudur. Ancak her iki halde etkilerinde bir değişiklik yoktur. Genellikle bu olayda uzay elektrik yüklerinin uygunluğu önemli rol oynar. Yere deşarj sürekli olmaz. Daha ziyade kısa veya uzun süreli duraklamalarla kademeli bir şekilde ileri sıçramalar halinde olur. Yıldırım her ileri sıçrayışta 10-100 metre kadar yol alır ve ortalama hızı 50.000 km/sn'dir (ışık hızının %16'sı). Sıçramalar arasındaki duraklama süresi 30-90'µsn arasında gözlenmiştir. Yıldırım yere fazla yaklaştığı zaman yeryüzündeki sivrilmiş noktalarda yoğunlaşan elektrik alan şiddetleri bu noktalardan bulutlara doğru gelişen, yakalama deşarjı adı verilen deşarjlar meydana getirirler.

Bu deşarjların ilerleme hızı; özellikle deşarj kanalının, elektrik yükleri ile beslenmesine bağlıdır (30000-150000 km/sn). Genellikle elektrik yüklerinin oluşumu ve yük ayrılması olayının sonucu bulutun öncü deşarj negatif uzay yüklerinden meydana gelir. Bu iletken kanal yerden yükselen yakalama (pozitif yüklü) deşarjı ile birleştğinde ana deşarj olayı oluşur ki, bu olay sıçramalarla değil tek bir iletken kanalın içinden kuvvetli bir akımın geçmesiyle oluşur. Bunu, ikinci, üçüncü deşarjlar izleyebilir. Yıldırım olayı yüksek frekanslı bir olay olmayıp unipolar bir şok deşarjı, kısa süren bir doğru akım darbesidir. Bir yıldırım olayında boşalan elektrik yük miktarı 1 A.s (1A.s= 1 coulomb) altında olmakla beraber şiddetli yıldırımlarda 10-20 A.s'lik boşalmalarda gözlenmiştir. Bu değer nadiren 75 A.s. olarak da tespit edilmiştir.

Genellikle gözlenen yıldırımların %90 sıklıkla oluşanı negatif inişli olarak adlandırılır. Diğer oluşumlar çok az bir yüzdeyle oluşan pozitif inişli, pozitif çıkışlı ve negatif çıkışlı olaylardır.

1. Çatalı şimşek, bulutlar arası ya da bulutla yer arasında oluşan eğri büğrü şimşek

2. Tabaka biçiminde şimşek, bulutlar ve yağmur şimşegi örter fakat biz onu aydınlık bir tabaka olarak görürüz.

3. Topçuk biçiminde şimşek, buluttan bir ışık topçukları çıkar fakat çok kısa sürede yok olurlar ve çok seyrek görülür.

YILDIRIMIN ETKİLERİ

- Elektrodinamik Etkisi

Bir iletkenin geçen yıldırım akımının doğurduğu magnetik alan ile arzın magnetik alanı arasında meydana gelen kuvvetler çok küçük değerlerdir. Daha büyük kuvvetler, yıldırım akım yolunun bir kısmı diğer bir kısmının magnetik alanı içinde bulunması halinde meydana gelir. Bu etki sonucu ince anten borularından, paralel iletkenlerden karşılıklı çarpışma, iletken kroşelerin sökülmesi vs. gözlenebilir.

- Basınç ve Ses Etkisi

Yıldırım kanalı içindeki elektrodinamik kuvvetlerden ileri gelen 2-3 Atü basınç, bu akımın sönmesi ile patlama şeklinde havayı genleştirerek gök gürültüsünü meydana getirir. Bu gürültü yakında bulunanlara bir patlama etkisi yaratırken, uzaklardan gök gürlemesi olarak duyulur. Nadiren cam kırılmaları gibi olaylarla da karşılaşmıştır. Gök gürültüsünün bir sebebi de meydana gelen ısı enerjisinin oldukça büyük ve ani bir gelişme meydana getirmesidir.

- Elektrokimyasal Etkisi

Bunlarda Faraday Kanununa göre açıklanabilen tesirlerdir. Elektrolitik parçalanma sonucu demir, çinko, kurşun gibi metaller açığa çıkar. Fakat bu olay için oldukça büyük akım şiddetine sahip yıldırım oluşması gereklidir (100 AS. civarında).

- Işık Etkisi

Kılavuz akım deşarjlarının gelişip, yere yaklaşp, atlama yaptığı noktadan geriye doğru gelişen ana yakalama deşarjı ile nötralizasyon başladığında oluşan bir iletken kanal çevresine çok parlak bir ışık yayar (ark olayı gibi). Bu ışık yakın mesafelerde göz kamaşması veya kısa bir an için görme zorluğu meydana getirebilir.

- Termik Etkisi

Yıldırım olayında ısı enerjisi olarak ortaya çıkan enerji Joule Kanununa göre açıklanır. Dolayısıyla elektriksel direncin büyük olduğu noktalarda büyük ısı değerleri oluşabilir. Kesitleri yeterli büyük iletkenlerde her hangi bir etki görülmediği halde küçük kesitli iletken özellikteki tellerde (çapı bir kaç mm.) yüzeysel erimeler, renk değişikliği, kaplama yanması gibi etkiler gözlenir. Ağaçlarda, kayalarda oluşan yıldırımlarda, geçen akım yolu üzerindeki su birikintisini veya buharlaştırabileceği başka maddelerin ani genleşme basınçları yüzünden ağaç, kaya gibi bu cisimleri parçalayıp, yarabilirler. Bütün bunların yanında yıldırım akımının büyüklüğüne göre gözlenmiştir ki; yıldırım düştüğü noktanın etrafındaki 30 m. çapında bir daire içindeki alanda, normal açıklıktaki yürüyüş adımlarının yarattığı adım gerilimi dediğimiz gerilim yüzünden, oldukça tehlikelidir. Bu yüzden yıldırımlı havalarda açık yerlerde ayakların mümkün mertebe birbirine bitişik tutulması, ağaç ve duvarlara yaslanılmaması tavsiye edilir.

YILDIRIMDAN KORUNMA

Fırtına bulutuna 10 km den daha yakınsanız. Fırtına bulutundan ne kadar uzaktasınız? Şimşegi gördüğünüz andan itibaren saniyeleri saymaya başlayın ve gök gürültüsünü duyduğunuzda saymayı kesin. Diyelim ki 9 saniye saydınız. Bulduğunuz sayıyı 3 e böldüğünüzde km olarak bulutun size olan uzaklığını bulursunuz, yani 3 km. Elektrik akımı havanın direncinin en az olduğu ya da iletkenliğin en fazla olduğu yerde başlar. İnsan iyi bir iletkenidir. Teller, metaller, nemli toprak, ağaç kökleri, ağaçlar vb. bir kaç örnektir. Yıldırım çarpması ile elektrik çarpması aynı şey değildir. Elektrik çarpmasında voltaj (yüksek gerilimlerde) 20 000 volt ile en fazla 63 000 volt arasında değişir. Yıldırım çarpmasında ise voltaj 300 000 voltur. Elektrik çarpması nadiren yarım saniyeden (500 mili saniye) fazla sürer çünkü ya devre otomatik olarak kesilir ya da çarpma kişiyi fırlatır. Yıldırım çarpmasında ise süre çok kısadır (bir kaç mili saniye).

Hemen her ikisinde de çarpılan kişi ya kalp problemlerinden ya da fırlatılma ile meydana gelen yaralanmalardan hayatını kaybeder.

Yıldırım çarpmasından kaçının!

Sığınacak emin bir yer yoksa aşağıdakileri yapın.

İçerde:

► Pencere, kapı ve elektrikli aletlerden uzak durun

► Borularla temastan kaçının

► Acil durumlar dışında telefonu kullanmayın

Dışarıda:

► Yıldırımdan korunaklı bir yer arayın.

► Arabanız varsa içine girin.

► Asla bir ağacın altına sığınmayın.

► Çevreden daha yüksek bir yerde durmayın.

► Bisiklet, çit vb. metal objelerden uzak durun.

► Uzun nesnelerin yanında durmayın.

► Gruplar halinde durmayın.

► Kendinizi huzursuz hissediyorsanız, saçlarınız yukarı dikilmeye başlamışsa hemen kulaklarınızı kapatın ve yere çökün. Asla yere uzanmayın ve ellerinizi yere değdirmeyin.

Yıldırımdan korunma teknik olarak iki bölümden oluşmaktadır;

DIŞ VE İÇ YILDIRIMLIK

Dış Yıldırımlik

Dış yıldırımlik sistemi, binaları direk yıldırım darbelerine karşı korumak için geliştirilmiştir. 3 farklı metotla binalar yıldırma karşı korunabilmektedir.

- Franklin çubuğu

- Faraday Kafesi

- Aktif Paratonerler

Ancak yukarıdaki metotlardan birinin seçmeden önce korunacak yerin yıldırım düşme riskini belirleyen koruma seviyesi hesaplanmalıdır.

(IEC 62305 ve Avrupa Standartları).

Koruma Seviyesi Hesaplanması

Yıldırım Risk Hesabı

Etkili eşdeğer alan			
Ae= L.W+6.h.(L+W)+9.π.H ² L: Boy (m) W: En (m) H: Yükseklik (m)			
Tesis için Beklenen Yıldırım Sayısı			
Nd= Ng.Ae.C1.10 ⁻⁶ Yıldırım yoğunluğu Ng=0,04.NK ^{1,25} Nk: Yıldırımlı gün sayısı, haritadan			
Tesis için onaylı yıldırım darbe sayısı			
Nc=5,5.10 ⁻³ /C C=C ₂ .C ₃ .C ₄ .C ₅			
Nd ≤ Nc ise koruma isteğe bırakılır.			
Nd > Nc ise koruma gereklidir.			
Bu durumda etkinlik E=1-Nc/Nd			
Hesaplanan Etkinlik	Koruma seviyeleri		
E>0.98	Seviye 1		
0,95<E≤0,98	Seviye 1		
0,90<E≤0,95	Seviye 2		
0,80<E≤0,90	Seviye 3		
E≤0	Seviye 4		
Çevresel Katsayı	C ₁		
Yapı aynı&daha yüksek ağaç ve yapılar arasında ise	0.25		
Yüksekliği az olan yapılarla çevrili ise	0.5		
En yakın yapıya uzaklık 3H mesafede ise	1		
Bölgede en yüksekte ise	2		
Yapısal Katsayılar	C ₂		
Yapı/Çatı	Metal	Kiremit	Yanıcı

Metal 0.5	1	2	-
Tuğla, Beton	1	1.5	2.5
Tutuşabilir	2	2.5	3
Yapısal Katsayılar	C ₃		
Değersiz, yanıcı olmayan	0.5		
Normal yanıcı	1		
Değerli, yanıcı	2		
Parlayıcı, yanıcı	3		
Yapı Doluluğu	C ₄		
Personelsiz bina	0.5		
Normal kalabalık	1		
Panik Rizikolu, Tahliye zorluğu	3		
Yapının çevre önemi	C ₅		
Sürekli kullanımı yok çevrede değersiz	1		
Sürekli kullanım çevrede değersiz	5		
Çevrede değerli	10		

HİDROJEN

Yasin DÜVER

Fizik Mühendisi

yduven@hacettepe.edu.tr

1.Hidrojenin fiziksel ve kimyasal özellikleri
Renksiz, kokusuz ve doğadaki en basit atom yapısına sahip olan 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 ve petrol yakıtlarına göre 1.33 kat daha verimlidir. Hidrojen, benzin ve metanın bazı yakıt özellikleri aşağıda verilmektedir.

Hidrojen, Benzin ve Metanın yakıt özellikleri

	BENZİN	METAN	HİDROJEN
YOĞUNLUK, (KG/M ³)	4.40	0.65	0.084
HAVA İÇİNDEKİ DİFÜZYONU, (CM ² /S)	0.05	0.16	0.61
SABİT BASINÇTA ÖZGÜL ISISI, (J.G/K)	1.20	2.22	14.89
HAVADA ATEŞLENME ENERJİSİ, (MJ)	0.24	0.29	0.02
ATEŞLENME SICAKLIĞI, (°C)	228-471	540	585
HAVA DA ALEV SICAKLIĞI, (°C)	2197	1875	2045
PATLAMA ENERJİSİ (G.TNT . K/J)	0.25	0.19	0.17
ALEV YAYILMASI (EMİSİVİTESİ), (%)	34-42	25-33	17-25

Hidrojen doğada serbest halde bulunmaz, bileşikler halinde bulunur. Yakıt olarak kullanıldığında atmosfere atılan ürün sadece su ve/veya su buharı olmaktadır. Çekirdeğinde bir proton ve çevresinde yalnız bir elektron bulunur. 5000 hidrojen atomunun birinin çekirdeğinde birde nötron bulunur.(döteryum). Döteryumun oksijen ile birleştirilmesinden ağır su oluşur. Çekirdeğinde iki nötron bulunan izotopu (tridyum) hidrojen bombası yapımında kullanılır.

2.Hidrojen gazının kullanım şekilleri

Hidrojen, Metalürjide indirgeme maddesi, Tungsten ve Molibden eldesi ve metal hidritleri hazırlamada; yakıt olarak kaynak alevi, metal ısı birleşiminde, elektrik üretiminde ve roketlerde; katalitik hidrojenleme yöntemi ile de Amonyak sentezi, Metil alkol sentezi, bitkisel yağ katılaştırma, yağ asitlerinden alkol eldesi, yapay iplik eldesi ve ilaç üretiminde kullanılmaktadır.

3.Yakıt olarak hidrojen kullanmanın üstünlükleri ve kusurları

Kolayca ve güvenli olarak her yere taşınabilmesi, taşınırken enerji kaybının hiç olmaması veya çok az olması, her yerde, örneğin, sanayide, evlerde, taşıtlarda kullanılabilmesi, depolanabilmesi, temiz ve tükenmez olması, birim kütle başına yüksek kalori değerine sahip olması, değişik şekillerde, örneğin, doğrudan yakılarak veya kimyasal yolla kullanılabilmesi, güvenli olması, ısı, elektrik veya mekanik enerjiye kolaylıkla dönüşebilmesi, çevreye hiç zarar vermemesi, çok hafif olması, çok yüksek verimle enerji üretebilmesi ve karbon içermemesi Hidrojenin kullanım üstünlükleridir. Bunun yanında ; çelik tüplerde taşınması halinde ağırlık sorununun olması, sıvı olarak taşınmak istenildiğinde ise düşük sıcaklıklar ve yüksek basınç gerektirmesi, sıvı halden gaz haline geçirilerek yapılan kullanımlarda kayıpların söz konusu olması ve yüksek maliyet ise Hidrojenin kullanım dezavantajlarıdır.

4.Hidrojen üretimi

Hidrojenin üretim kaynakları su, hava, kömür ve doğal gazdır. Kömür ve doğal gaz sınırlı olduğundan ve karbon içerdiğinden hidrojen üretimi için tercih edilmez. Sudan üretim en doğru seçimdir. Bunun yanısıra fotosentetik mikro-organizmalar kullanılarak hidrojen üretimi gerçekleştirilmektedir. Günümüzde hidrojen, ağırlıklı olarak doğal gazdan buhar reformasyonu sonucu elde edilmektedir. Fosil yakıtlar kullanılarak hidrojen üretimi yapılabileceği gibi güneş, rüzgar, dalga

enerjisi ve jeotermal enerjilerden de hidrojen üretimi yapılabilir.

5. Hidrojen depolama

Ülkemizde elektrik enerjisinin taşınması sırasında kaybolan enerji miktarının Keban Barajı'nın bir yılda ürettiği elektrikten neredeyse 1,5 kat fazla olduğu hesaplanmıştır. Elektrik enerjisi için bilinen en iyi depolama yöntemi hala asitli akümülatörlerdir. Hidrojen petrole göre 4 kat fazla hacim kaplar.

Enerji depolamada 2 yöntem vardır.

1. Güneş enerjisini fotosentez yoluyla bitkilere depolamak, yani odun üretmek

2. Hidrojen elde etmektir.

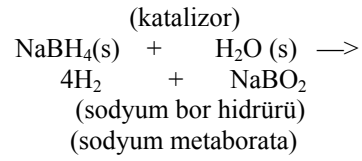
Her iki yöntemde de elde edilen ürünler yakılarak veya başka enerjiye çevrilerek enerji kaynağı olarak kullanılır.

Hidrojen depolama yöntemleri:

- Hidrojen gazını depolamanın belki de en ucuz yöntemi, doğal gaz benzer şekilde yeraltında, tükenmiş petrol veya doğal gaz rezervuarlarında depolamaktır.
- Maliyeti biraz yüksek olan bir depolama şekli ise, maden ocaklarındaki mağaralarda saklamaktır.
- Orta veya küçük ölçekte depolamak için en çok kullanılan yöntem, sıvılaştırılmış hidrojenin yüksek basınç altında çelik tüpler içinde tutulmasıdır.
- Sıvı hidrojeni düşük sıcaklıktaki tanklarda saklamaktır. Uzay programlarında, roket yakıtı olarak sürekli şekilde kullanılan sıvı hidrojen bu yöntemle depolanmaktadır.
- Hidrojenin kimyasal olarak bazı metal ve alaşımlarla kolayca ve büyük miktarlarda hidrit biçimine dönebilmesi özelliği depolama için kullanılabilir. Bu durumda metalde aranan özellikler; metal veya alaşımın oldukça ucuz olması, birim hacim başına en çok hidrojen depolayabilmesi, hidrojenle kolayca tepkimeye girip hidrit

oluşturabilmesi, oda sıcaklığında kararlı olması, oldukça yüksek bir sıcaklıkta ve belirgin bir basınçta hidrojen gazının metalden ayrılabilmesidir.

- Bor içeren kompleks hidrürler sıvı koşullarda kullanılması nedeni ile de önem taşımaktadır. Bor esaslı sistemler ana olarak sodyum bor hidrürü esas almaktadır. NaBH_4 , katı halde ağırlıkça %10,5 hidrojen içermektedir. Çözelti halinde, sodyum bor hidrür, aşağıdaki reaksiyona göre hidrojenini vermekte ve sodyum metaborata dönüşmektedir.



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 darboğaz, oluşan metaboratın tekrar NaBH_4 ' e dönüştürülmesidir.

- Fiziksel olarak karbon nanotüplerde saklanabilir. Karbon nanotüpler kısaca grafit tabakaların tüp şekline dönüşmüş halidir. Çapları birkaç nanometre veya 10-20 nanometre mertebesinde, boyları ise mikron seviyesindedir.

Uygulanan Depolama örnekleri olarak; Texas' taki petrol sanayi tarafından kullanılan 80 km uzunluğundaki boru hattı, Almanya'da Ruhr havzasında 1938 yılında işletmeye açılan ve bugün 15 atmosfer basınç altında hidrojen taşımaya devam eden

204 km'lik boru hattı ve sıvı hidrojenin düşük sıcaklıktaki tanklarda saklanması örnek olarak, dünyadaki en büyük sıvı hidrojen tankı olan Kennedy Uzay Merkezindeki 3400 m³ sıvı hidrojen alabilen tank örnek gösterilebilir. Bu miktarın yakıt olarak değeri 29 milyon Mj veya 8 milyon kW-saat'dir.

6. Güneş-hidrojen sistemleri

Bu sistemler hem çevre yönünden hem de ekonomik yönden büyük bir üstünlük sağlamaktadır. Güneş-Hidrojen sistemi son derece temiz ve güvenli bir enerji üretim yoludur. Değişik enerji sistemlerinde üretilen kirlenici miktarlarına bakıldığında hidrojenin tartışılmaz bir üstünlüğü vardır. Aşağıdaki tabloda bu değerler kg/milyar.joule olarak verilmektedir.

Kirleneticiler	Fosil Yakıt Sistemi	Kömür/Sentetik Yakıt Sistemleri	Güneş-Hidrojen Sistemi
Karbondioksit (CO ₂)	72.40	100.00	0
Karbonmonoksit (CO)	0.80	0.65	0
Kükürtoksit (SO _x)	0.38	0.50	0
Azot Oksitler (NO _x)	0.34	0.32	0.10
hidrokarbonlar	0.20	0.12	0
partiküller	0.09	0.14	0

6.a. Fotokimyasal yöntem

Bu yöntem, suyu hidrojen ve oksijenlerine ayırmak için, yüksek sıcaklık veya elektriğe gerek olmadan, doğrudan güneş enerjisinin mor ötesi (UV) bölgesini kullanmaktadır. Güneş ışınımını yoğunlaştırıcı bir takım düzenekler ile, su içerisine bazı mineral ve metaller eklenerek UV etkisi artırılmaktadır. Bu yöntem çok verimli olmamakla birlikte, her hangi bir oynar parça ve ya makine kullanımı gerektirmediğinden, diğer yöntemlere göre daha ucuzdur.

6.b. Yarıiletken sistemler

Burada ilk basamakta, genelde silisyumdan yapılan güneş pili aracılığı ile DC elektrik akımı elde edilir. Daha sonra bu akım, bir elektroliz hücresinin elektrotlarına verilerek

suyun oksijen ve hidrojenlerine ayrıştırılmaları gerçekleştirilir.

Güneş pilleri, güneş enerjisini doğrudan elektrik enerjisine dönüştüren yarı iletken sistemlerdir. Burada güneş pillerinin verimi, ortalama %15, elektroliz hücresi verimi %75 den büyük alınabilir.

6.c. Fotobiyolojik sistemler

Foto sentetik organizmalar, güneş enerjisini bütün dünyada çok büyük miktarlarda depolayan bir enerji depolama mekanizması oluşturulmaktadır. yeşil alg ve cyano-bakteria .

Türkiye'deki Hidrojen enerjisi gelişmeleri

BM Uluslararası Hidrojen Enerjisi Teknolojileri Merkezi (ICHET)

Birleşmiş Milletler Uluslararası Hidrojen Enerjisi Teknolojileri Merkezi'nin (ICHET) kurulmasına ilişkin anlaşma, Türkiye Cumhuriyeti Hükümeti ile Birleşmiş Milletler Sınai Kalkınma Örgütü (UNIDO) arasında, 21 Ekim 2003 tarihinde Viyana'da imzalanmıştır.

Ülkemiz ile birlikte, uluslararası enerji çevrelerinin büyük önem verdiği ve geleceğin enerjisi olarak adlandırılan hidrojen enerjisinin İstanbul'da kurulacak olan merkezinin başlıca amaçları:

- Kalkınmış ve kalkınmakta olan ülkeler arasında bir köprü vazifesi görerek; hidrojen araştırma, geliştirme ve yatırımcı kuruluşlar arasında koordinasyonu sağlamak ve gelecekteki hidrojen teknolojisi ve endüstrisinin uygulama alanlarını tespit etmek.
- Hidrojen teknolojisi uygulamalarında barışçıl ve kalkınmaya yönelik işbirliğini geliştirmek.
- Hidrojen araştırma ve geliştirme çalışmalarının artırılması için kalkınmış ülkelerin bilimadamlarının ve uzmanlarının doğrudan katkılarını sağlamak,
- Kalkınmakta olan ülkelerin Ar-Ge merkezlerini ve programlarını desteklemek, hidrojen teknolojileri

alanındaki yatırımları teşvik etmek olarak belirlenmiştir.

ICHET'in çalışma kapsamı içerisinde:

- Hidrojen enerjisi politikası oluşturulması, büyük miktarlarda hidrojen üretimi ve hidrojen enerji teknolojilerinin uygulanmasının ve çevresel çalışmaların ekonomik analizi,
- Diğer yenilenebilir enerji sistemleriyle hidrojen üretim tekniklerinin entegre edilmesi,
- Hidrojen depolama teknikleri,
- Klima sistemleri ve hidrojen depolamada metal hidrürlerin kullanımı,
- Boru ile hidrojen nakli,
- Sıvı hidrojen teknolojileri,
- Hidrojenle çalışan taşıtlar (otobüsler, kamyonlar, otomobiller, iki ve üç tekerlekli taşıtlar),
- Yakıt pili uygulamaları (desentralize enerji üretimi ve taşıtlar),
- Hidrojen alt yapısı geliştirilmesi,
- Kimyada, enerji üretiminde, gaz ve petrol endüstrisinde, metlurjide hidrojen uygulamaları bulunmaktadır.

KAYNAKLAR

- 1) Güneş enerjisi ile hidrojen üretiminde yeni gelişmeler, İ. Engin Türe, Mimar Sinan üniversitesi, Güneş Enerjisi Sempozyumu, 1999 Kayseri
- 2) Enerji çevre teknolojileri stratejisi, Vizyon 2023 Projesi Bildiri Kitabı, 2004 Ankara
- 3) III. Ulusal temiz enerji sempozyumu, Bildiri Kitabı 2000 İstanbul
- 4) MathisD., Hydrogen technology for energy, USA ,1976
- 5) “ Youth for habitat Türkiye ”, <http://www.youthforhab.org.tr>

- 6) “Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü”, <http://www.eie.gov.tr>
- 7) “Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı”, <http://www.enerji.gov.tr>
- 8) Draft Business Plan of ISO/TC 197 - Hydrogen technologies 2001-06-06 Draft no. 4

KÜRESEL ISINMA MEKANİZMALARI

A. Cangüzel TANER

Fizik Yüksek Mühendisi

Türkiye Atom Enerjisi Kurumu

(acant@taek.gov.tr)

Dünyamızın iklimi, sanayi devriminden bu yana değişime uğramaktadır. Sıcaklıklar 19. yüzyılda kararlılığını korumuştur. 20. yüzyılın ilk yarısında çok az yükselmiş, ikinci yarısında ve özellikle 1950-1970 yılları arasında ise, düşme eğilimi göstermiş ve daha sonra da yeniden artmaya başlamıştır. Geçen yüzyılda sıcaklıklar ortalama olarak 0.6°C yükselmiştir.

Mevcut durumda bu kadar kaygı neden kaynaklanmaktadır? Endişenin sebebi, sıcaklık artışı ile o kadar çok ilgili değildir. Yerküremizdeki iklimin daha önceki değişiklikleri, ya Dünyanın dönmesi esnasındaki açıdan ya da Güneşe olan uzaklıkların değişimlerinden oluşmakta idi. Bu defa durum farklıdır. Çünkü; günümüzde, insan kaynaklı diğer bir faktör olan sera gazları ortaya çıkmıştır.

Bilindiği gibi, Güneş ışınları Dünyaya çarptığı zaman, büyük bir çoğunluğu uzayın derinliklerine tekrar geri dönmektedir. Bununla beraber, karbondioksit ve metan gibi 30'a yakın sera gazı, Dünyanın çevresinde bir tabaka oluşturarak, Güneşten gelen ısıнын veya enerjinin bir kısmını soğurmak yada tuzaklamak sureti ile, bir başka deyişle, yeryüzüne çarparak yansıyan Güneş

ışınlarının uzaya dönmesini engelleyerek, gezegenimizin ısınmasına neden olmaktadır. Atmosferdeki karbondioksiti (CO₂) içine alan veya soğuran bitkiler; zamanla kömür, petrol, doğal gaz gibi fosil yakıtları oluşturması nedeni ile, bunlar da yapısal olarak CO₂ ihtiva etmektedir. İnsanlar tarafından son yüzyılda bu fosil yakıtların yoğun şekilde yakılarak kullanılması sonucunda, sanayi devriminden önce milyonda 280 partikül (280 parts per million-ppm) olan CO₂ düzeyi, günümüzde 380ppm'e ulaşmıştır. Buzullar üzerinde yapılan çalışmalardan, yaklaşık 500 bin yıldır bu kadar yüksek bir düzey tespit edilememiştir. Artış aynı oranlarda sürdüğü takdirde, yüzyılın sonunda CO₂ seviyesi 800ppm'e ulaşacaktır. Atmosferdeki CO₂ seviyesi 200 yıl boyunca bugünkü düzeyini muhafaza ederse, konsantrasyonların düşmesi uzunca bir süre alacaktır. Bu durumu farkedenden önce, 19. yüzyılda İsveçli bilim insanı olan Svante Arrhenius'tur. Bu bilim insanı, geçen 3000 yıllık süre zarfında CO₂ seviyelerinin iki kat artarak, gezegenimizin ısındığını ortaya atmıştır. Arrhenius, ülkesinin de yer küredeki konumunu göz önüne alarak, bunun gayet iyi bir şey olduğunu düşünmüştür. 1938 yılında, bir İngiliz mühendis olan Guy Callendar'ın, Kraliyet Meteoroloji Kurumu'nda Dünyanın ısındığını iddia ettiği konuşması oldukça tuhaf karşılanmıştır. O zamanlar, küresel ısınma fikri, entelektüel kesimin bir saplantısı olarak kabul edilmekte idi.

20. yüzyılın ilk yarısında iklim değişikliklerine kayıtsız kalınması yanında, yüzyılın ikinci yarısında da havaların belirgin şekilde soğuk geçmesi, Dünyanın daha soğuk periyoda girdiği konusuna iyi bir neden teşkil etti. Ayrıca, Dünya medyasında yer alan "soğuyan yer küre" ve her ulusta ciddi politik etkiler yaratacak olan "temel gıda maddelerinin üretiminde felâkete neden olacak düşüşler" şeklindeki manşet haberler, bu görüşü öne sürenler arasında da başka bir korku ve kaygı uyandırmıştır.

20. yüzyılın ortalarında, küçük olduğu düşünülen bir sorunun, yine insan kaynaklı diğer bir yan ürün sonucunda

ortaya çıktığı anlaşıldı. Kükürt ve havada bulunan diğer zerrecikler, Güneş ışınlarını yeryüzüne çarpmadan önce yansıtarak, sera etkisini dengelemekte olduğu düşünüldü. 20. yüzyılın sonlarına doğru, bu tür kirliliği kontrol altına alma çabalarının bir etkisi de görülmüştür. Atmosferdeki oldukça küçük içerikli bir madde azalırken, bir kez daha Dünya ısınmaya başlamıştır. Böylece; küresel ısınma görüşü tekrar canlanmış ve günümüzün en çok tartışılır konularından biri haline gelmiştir.

Söz konusu tartışma; bilim insanlarını, ekonomistleri, politikacıları ve gezegenin geleceği ile ilgilenen herkesi kapsamaktadır. Bilim adamlarının bir kısmı, Dünyamızın bir tehdit altında olduğunu düşünürken, diğer bir bölümü de gelirlerin bir hiç uğruna savurganca harcanacağına inanmaktadır. Kişilerin bencilliğinin sonucu olarak, gözle görülmeyen bir yumruk ve yine o kimselerin içlerinde bulunan kötülük yapma güdülerini, çevreci hareketin kalbini derinden etkileyerek, duygularını da etik açıdan keskinleştirmektedir.

Tartışmalar; tanınmış simaları içine alacak biçimde sürüp gitmektedir. Örneğin; ünlü İngiliz bilim insanı James Lovelock, insanoğlunun Dünyanın geleceğini yada kaderini etkileyecek şekilde hassas mekanizmasında dengesizlik oluşturduğuna inanmakta iken, son derece aktif ve faal olan Danimarka'lı ünlü bir istatistikçi Bjorn Lomborg ise, bilim adamlarının kamuoyunu kaygılandırarak biçimde bilimsel verileri tahrif ettiklerini düşündüğünü açıkça beyan etmektedir. Diğer taraftan, Kaliforniya Valisi olan Arnold Schwarzenegger, bir görevinin de iklim değişikliklerini veya küresel ısınmayı sona erdirmek olduğunu ifade ederken, Birleşik Devletler Senatosu, Çevre ve Bayındırlık İşleri Komitesi Başkanı James Inhofe, bunların hiçbirinin akla mantığa uygun olmadığını yada hepsinin saçma ve safsatadan ibaret olduğunu dile getirmektedir.

Ne yazık ki, iklim değişikliklerinin neden kaynaklandığının hiçbir kimse tarafından kesin olarak bilinmemesinden dolayı, söz konusu tartışmaya, bilgi eksikliği

de eklenmek sureti ile konu hakkındaki cehalet, ciddi şekilde körüklenmektedir. Makro düzeydeki modelleme, Dünyanın son derece zor ve çetrefilli mekanizmalarından biridir. 100 yıllık bir geleceği kapsayan projeksiyon; uğraşılması güç, bilinmedik, beklenmedik yada umulmadık sorunlarla doludur. Mikro düzeyde yapılan modellemede de, her bir veri diğeri ile çalışmaktadır. Örneğin; küçülen bir buzul kitlesi, büyüyen biri ile telafi edilebilmekte veya bir bölgede azalan yağış diğeri bir bölgede artan yağış olarak görülebilmektedir.

İklimlerin anlaşılması karmaşıklığı; esas itibarı ile, geri besleme halkası veya bir başka deyişle geri dönüşüm çevriminden doğmakta ve bu sistemde neyin olacağını tahmin etmenin zorluğundan kaynaklanmaktadır. Bilim insanları, her geçen gün yaptıkları buluşları ile, sistemin ne kadar karmaşık ve belirsiz olduğunu keşfetmektedirler.

Geri besleme çevrimleri, ya küresel ısınmayı artıran veya kuvvetlendiren pozitif yönde, ya da tam aksi negatif yönde olabilmektedir. Her halükârda, bilim insanlarının büyük bir çoğunluğu, bunların pozitif yani küresel ısınmayı artıran yönde olacağını saptamışlardır.

Geri besleme; bilim insanları arasında en büyük kaygıyı oluşturmaktadır. Önceden vuku bulan, olağanüstü iklim değişiklikleri gözönüne alındığı takdirde, az bir ısınmanın çok daha büyük bir küresel ısınmayı başlatacak mekanizmaları oluşturacağı ve bu olay bir defa başladığında, insanoğlunun değişimi kontrol etme imkânını kaybedeceği tahmin edilmektedir. Sözü edilen geri besleme çevrimlerinin belli başlı mekanizmaları aşağıda verilmektedir.

Albedo: Işığı soğurma veya absorblamadan ziyade yansıtma eğilimi olarak tanımlanmaktadır. Beyaz alanlar; Güneş ışığını yansıtmakta ve karanlık yada siyah alanlar da soğurmaktadır. Böylece, buzullar erirken, yerkürenin albedo'su azalmakta ve Dünya daha fazla enerji absorblamak sureti ile çok daha fazla ısınmaktadır.

Okyanus absorpsiyonu (okyanus soğurması): Deniz, karbondioksiti (CO_2) absorblamakta, bir başka deyişle soğurmaktadır. Soğuk denizler; sıcak denizlere göre çok daha fazla CO_2 soğurmakta ve bu şekilde daha az karbondioksit absorblamaya meylederek ısınmakta, fazlasını da atmosfere salmaktadır.

Toprağın soluk alması: Toprak oksijen almakta ve bunun karşılığında karbondioksit vererek, bir tür nefes almaktadır. Bir başka deyimle, toprak CO_2 yaymaktadır. Küresel ısınma; mikrobiyel yada bakteriyel aktivitenin üstel veya eksponansiyel yükselmesine aracı olabilmek sureti ile, karbondioksit emisyonlarının yada salınımlarının, bitkilerin absorblayabileceğinden çok daha hızlı şekilde artmasına neden olmaktadır. Kuzey Kutbu civarındaki donmuş ovalarda bulunan sera gazları için, günümüzde oldukça büyük bir kaygı mevcuttur. Buradaki ovalar eridiği takdirde, içinde bulundurdukları gazların çevreye salınmaya başlayacağı düşünülmekte ve bu durum da, bilim insanlarını son derece kaygılandırmaktadır.

Bulutlar: Bulutlardan kaynaklanan geri beslemenin pozitif yada negatif olup olmadığı, bilim insanları arasında büyük bir tartışma konusudur. İklim değişikliklerinin bir sorun oluşturmadığına inanan ender bilim adamlarından, Massachusetts Institute of Technology (MIT)'den Prof Dr. Richard Lindzen, "göz bebeği çevresinde yuvarlak renkli kısmın etkisi" olarak adlandırılan bir olayı öngörmektedir. Tıpkı, göz bebeği çevresindeki yuvarlak renkli kısım gibi, örneğin, parlak bir ışık saçıldığında göz bebeği kapanmakta, aynen buna benzer şekilde daha sıcak Dünya daha fazla su buharı üretmek sureti ile, bulutları oluşturmakta ve de Güneş ışınlarını engellemektedir. Diğer çoğu bilim adamı ise, bu şekilde oluşacak bulutların, mevcut ısıyı sadece kapatıp salıvermeyeceğini ileri sürmektedir.

Öte yandan, cehalet ve bundan kaynaklanan korku ve endişe, bu arada bir endüstriyi de doğurmaktadır. Örneğin;

yönetimler, uluslararası kuruluşlar ve üniversiteler neler olduğunu çözebilmek ve buna karşılık önlemler alabilmek için, binlerce danışman tutmaktadır. Konu ile yakından ilgilenen vakıflar, büyük meblâğları araştırmalara akıtmaktadır. Dev holdingler ve organizasyonlar; bilim insanlarının ne düşündüğünü ve bunlara yanıt olarak politikacıların ne planladığını anlayabilmek için, adeta birbirleri ile yarış edercesine, üst düzey iklim değişiklikleri danışmanları ile birlikte çalışabilecek genç kadrolar oluşturmaktadır.

Tartışmalara son vermek ve de gelecekte izlenecek planlar hakkında politika saptayıcılarına uyumlu bir yön göstermek için, Birleşmiş Milletler himayesinde, iklim değişikliği ile ilgili hükûmetler arası bir panel (**Intergovernmental Panel on Climate Change-IPCC**) kurulmuştur. Bununla beraber, sera gazı emisyonlarının yada gelecekteki emisyon düzeylerinin, iklime etkisi veya iklimin bu salınımlara karşı duyarlılığı konusunda çok az bir bilgi olduğu gözönüne alındığında, adı geçen panelin misyonunun güçlüğü kolayca anlaşılmaktadır. Nitekim, 2001'de yayımlanan IPCC'nin son raporu, bu yüzyılın sonunda tahmin edilen sıcaklık artışlarını 1.4°C ila 5.8°C gibi geniş bir aralıkta vermek sureti ile, görevinin ne kadar zor olduğunu kanıtlamaktadır.

Diğer taraftan, sıcakların ne olacağına dair verilen bu çok geniş aralık, politika saptayıcılarını, IPCC'nin bulgularının yararlılığı konusunda sınırlamaktadır. Panelin kurulması, tartışmaları kesinlikle yatıştıramamıştır. Bu kuruluşun bilimselliği ve özellikle de ekonomisi üzerinde oluşan kuşku, pek çok kişiyi, bulguları konusunda da anlaşmazlık içinde bırakmaktadır. Bir kesim, iklim değişikliğini şiddetle savunmakta iken ve bir başka kesim de bu değişikliği kabul ederken, konu ile ilgili bir eyleme geçilmesinin hiçbir değeri olmadığı hususu belli mercilerde halâ tartışılmaktadır.

IPCC raporunun 5 yıl önceye dayalı olmasından dolayı, bilim; olayın ciddi olduğu görüşünü teyit etmeye çalışmaktadır.

1990'lı yıllardaki uydu verilerinin, yeryüzü verilerinde gösterilen sıcaklık artışları ile zıt düştüğü gözlenmektedir. Çelişki ve farklılıklar, bilim insanlarını şaşırtmış olup, bu arada kuşku da körüklemiştir. Daha sonra, uydu verilerinin yanlış olduğu ortaya çıkmış, düzeltmeler yapılmak sureti ile, yeryüzü verileri üzerinde bir uzlaşya varılmıştır. Gözlemler; iklim değişikliklerini doğrulamakta veya olacakları tahmin eden modellere öncülük etmektedir. Örneğin; Kuzey Kutbu Denizinde bulunan buzul kitlesinin, 10 yıllık süre zarfında, %9 oranında beklenmedik bir hızla erimekte olduğu saptanmıştır. Buzullar; şaşırtıcı şekilde büyük oranlarda erimelerini sürdürmektedir. Bu olağandışı olaylar zincirinin ve önceleri Dünyamızda oluşan şiddetli kasırgaların veya tufanların, iklim değişiklikleri ile bir bağlantısı olmadığı öngörülürken, günümüzde küresel ısınma ile ilintili olduğu ciddi şekilde düşünülmekte, bu durumda ayrı bir kaygı uyandırmaktadır.

Anlatılanlar; bilimsel belirsizlikleri içermekle birlikte, tehlikeli sonuçlar oluşturma olasılığının yeterince yüksek olmasından dolayı, iklim değişikliklerini dizginlemek için gerekli şekilde tahsis edilen meblâğlar yada ödenekler - fonların savurganca harcanmaması kaydı ile- çok önemli bir değer teşkil etmektedir. Dünya'da, çevreye en büyük oranlarda CO₂ emisyonu yada salınımı yapan ülke konumunda olan Amerika Birleşik Devletleri; küresel ısınma ile ilgili **Kyoto Protokolü**'nu reddetmesine rağmen, gelişen koşullar karşısında, eninde sonunda salınımlarını yada emisyonlarını kontrol altına almak için gerekli olan adımları atacaktır. Amerika, bu adımları attığı takdirde, büyük oranlarda CO₂ salınımı yapan diğer ülkelerin de benzer önlemleri alacağına dair hiçbir kuşku bulunmamaktadır.

Sonuç olarak, her şeye rağmen, öncelikle son ve güncel elde edilen bilimsel bulgular, kamuoyunun konu ile ilgili kaygısını güçlendirecek yönde hızla gelişmektedir.



KUTLAMA

Odamızın 18. Dönem Yönetim Kurulu üyelerinde Sn. Prof. Dr. Atilla KILIÇ'ın, Abant İzzet Baysan Üniversitesine Rektör olarak atanması nedeniyle, Sn. KILIÇ'ı FMO Yönetim Kurulu olarak kutlarız.

Lisans, Yük. Lisans ve doktora derecelerini Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Fizik Mühendisliği Bölümünden alan Sn. KILIÇ, 1993 yılında Yard. Doç., 1996 yılında ise Katıhal Anabilim Dalında Doçent ve 2003 yılında ise Prof. Olarak atanmıştır. Sn. KILIÇ'ın ulusal ve uluslararası dergilerde yayınlanmış 30 makalesi ve sunulmuş 26 bildiri ve posterleri mevcuttur.

Sn. Prof. Dr. Atilla KILIÇ'a yeni görevinde başarılar diler, yapacağı çalışmaların ülkemiz yüksek öğretimine büyük hizmet edeceği inancındayız.

FMO Yönetim Kurulu

TMMOB'DEN HABERLER

TMMOB MESLEĞİMİZLE İLGİLİ HUKUKİ SÜREÇLERİ TAKİP EDİYOR!
“Mesleki Yeterlilik Kurumu Yasa Tasarısı” ve “Yabancıların Çalışma İzinleri Hakkındaki Yasada Değişiklik Yapacak Yasa Tasarısı”, 19 Eylül Salı günü düzenlenen kitlesel basın açıklamasıyla protesto edildi.

TMMOB önünden başlayan ve TBMM Dikmen Kapısı'nda sona eren yürüyüşte TMMOB bayrakları taşındı. Mühendis, mimar, şehir plancılarının yanı sıra TMMOB'M destek verenlerin katıldığı protesto yürüyüşünün ardından TMMOB Yönetim Kurulu Başkanı Mehmet Soğancı bir basın açıklaması yaptı.

TMMOB Yönetim Kurulu Başkanı Mehmet Soğancı, yaptığı açıklamada Meclis'in gündeminde yer alan AB uyum yasaları çerçevesinde temel yasalar başlığı altında görüşülecek olan "Mesleki Yeterlilik Kurumu Kanunu Tasarısı" ile "4817 sayılı Yabancıların Çalışma İzinleri Hakkında Kanun'da Yapılması Düşünülen Değişiklik Tasarısı'nın" Meclis gündeminden düşürülmesini istedi.

Ülkenin Mühendis, Mimar ve Şehir Plancılarının hükümetin yeni bir oldu-bittanlayışıyla karşı karşıya olduğunu belirten Soğancı, Meclis'in ilgili komisyonunda "Mesleki Yeterlilik Kurumu Kanunu Tasarısı'nın itirazlar dikkate alınmaksızın kabul edildiğini aktardı.

Soğancı, “Mesleki Yeterlilik Kurumu mühendislerin, mimarların ve şehir plancılarının yeterliliklerinin esaslarını belirleyemez, denetimini, ölçmesini ve değerlendirmesini, belgelendirmesini ve sertifikalandırmasını yapamaz, yapmamalıdır” dedi.

Böyle bir uygulamanın bilimsellikten uzak olduğunu aktaran Soğancı, “Mühendis, mimar ve şehir plancılarının mesleği uygulama kuralları, meslek bürolarının kapanmasını gündeme getirecektir. Meslek içi eğitim ve belgelendirme işlemleri bizzat meslek odalarınca yapılır ve yapılmaktadır. Dünyada bunun başka bir örneği de bulunmamaktadır. Bu yetkinin devlet eliyle kurulmuş ve mühendislik, mimarlık ve şehir planlaması alanıyla ilgili olmayan kurumlara devredilmesi kabul edilemez” diye konuştu. Kamu otoritelerinin, kamu güvenliği ve sağlıklı kentleşme yönünden meslek örgütlerinin bilgi birikiminden yararlandığını, ülkemizde ise sürecin tersine

çevrilmek istendiğini kaydeden Soğancı, meslek örgütlerinin devre dışı bırakılmaya çalışıldığının altını çizdi.

Soğancı, yine Meclis gündeminde olan "Yabancıların Çalışma İzinleri Hakkında Kanun ile Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılmasına İlişkin Kanun Tasarısı'nın" da, hiçbir önerileri kabul edilmeksizin Genel Kurul'a sevk edildiğini kaydetti. Bu tasarının, hukuksal, bilimsel, teknik ve her türlü maddi temelden yoksun olduğunu ifade eden Soğancı, tasarının ilgili maddelerini, "egemen bir devletin kendi kurumlarını ve yetkilerini inkâr eden, hiçbir ulusal kuralı tanımayan, yetişmiş teknik elemanlarını ulusal ve uluslararası sermayenin çıkarları adına yok sayan bir anlayışın maddeleri" olarak nitelendirdi.

Mehmet Soğancı, tasarının yasalaşması durumunda yaşanacak sorunları da şöyle sıraladı:

"1. Akademik ve mesleki yeterliliği kanıtlanmamış kişiler bu ülkede "mühendislik, mimarlık, şehir plancılığı mesleğini" icra edebilecek duruma geleceklerdir. Tasarıya göre, üniversite denkliğinin akademik kurum tarafından kanıtlanmasının gereği bulunmamaktadır. Bu anlamda, bu meslek ile ilgili "akademik bir alan" kaosa sürüklenecektir.

2- Bu tasarı yasalaştığında, yurtdışında okuyan ülkemiz vatandaşı, başka bir ülke vatandaşı ile yurtdışındaki aynı üniversiteden mezun olup ülkemize çalışmaya geldiğinde, yurttaşımız için denklik belgesi aranacak ama yabancı ülke vatandaşı için aranmayacaktır. Bu yaklaşım, Anayasa'nın eşitlik ilkesine aykırıdır.

3- Yasa tasarısı ile TMMOB ve bağlı odalarına "yabancı ülke vatandaşı meslek mensuplarına hiçbir kural uygulamayınız" denilmektedir. Ülkemizde hukukun üstünlüğünü savunanlar, öncelikle ve asgari olarak; kendi yurttaşları için ne istiyorlarsa, yabancı ülke vatandaşları için de onu istemelidirler.

4- Bu tasarı yasalaştığında, "denetimsiz hizmet sunumu"nun önü açılacaktır. "Ülkemize denetimsiz yabancı girişi", ülkemiz mühendislik ve mimarlık hizmetini

kamu çıkarından uzak bir noktaya getirecektir.



Yabancı Mühendis, Mimar ve Şehir Plancıları için Sınırsız Çalışma Özgürlüğü Geliyor;

TMMOB Ankara İl Koordinasyon Kurulu tarafından, Makina Mühendisleri Odası Ankara Şube sekretaryalığında "Yabancıların Çalışma İzinleri Hakkında Kanunu Tasarısı" isimli panel düzenlendi. Ankara Ekin Sanat Merkezi'nde, 5 Ekim 2006 tarihinde düzenlenen panele İzmir Milletvekili Erdal KARADEMİR, Anavatan Partisi Mersin Milletvekili Hüseyin GÜLER, ODTÜ Mühendislik Fakültesi Dekanı Prof. Dr. Mustafa TOKYAY, TMMOB Hukuk Danışmanı Av. Nurten ÇAĞLA YAKIŞ katıldı. Paneli Makine Mühendisleri Odası Yönetim Kurulu Başkanı Emin KORAMAZ yönetti. İlginin yoğun olduğu Paneli 200'e yakın katılımcı izledi.

TMMOB Ankara İl Koordinasyon Kurulu Sekreteri Ramazan PEKTAŞ, açılış konuşmasında Yabancıların Çalışma İzinleri Hakkındaki Kanun Tasarısı'yla ilgili açıklamalarda bulunarak, "Hükümet kendi mimar, mühendis ve şehir plancısını gözden çıkarıyor" dedi. 14 Ekim'de Ankara'da yapılacak TMMOB Mitingi'nin herkes açısından çok önemli olduğunu söyleyen PEKTAŞ, herkesi mitinge destek vermeye çağırdı. PEKTAŞ, "Mühendis ve mimarların karşı olduğu Tasarının kabul edilmesi

durumunda Türkiye'de çalışmak isteyen yabancı mühendis ve mimarların diplomalarında denklik şartı aranmayacak, çalışma izni için TMMOB ve Bayındırlık Bakanlığı'nın görüşüne başvurulmayacak" dedi. İKK Sekreteri Ramazan PEKTAŞ'ın ardından, oturumu yöneten Makine Mühendisleri Odası Başkanı Emin Koramaz, panelin açılış konuşmasında şunları söyledi:"Şubat 2003'te kanunda yapılan yeni düzenlemeler bile küresel sermayeyi tatmin etmedi. Gündeme getirilen 4817 Sayılı Kanun Tasarısı, şu an yürürlükte olan mühendislik ve mimarlıkla ilgili kanun maddelerinin kaldırılmasını öngörüyor. Mevcut yasaların değiştirilip, yerine 4817 Sayılı Kanun tasarısının gündeme getirilmesine neden olarak; görüş isteme sürelerinin çok uzun olması, bu nedenle de yabancı sermayenin kaçtığı, görüşme sürelerinin kısaltılması gerektiği gösteriliyor. Türkiye'de bir mühendisin mesleğini icra etmesi için ihtisas eğitimi alması ve TMMOB'ye bağlı ilgili Odalara üye olması gerekiyor. Yurtdışında eğitim görmüş bir mühendis de Yüksek Öğrenim Kurumu'ndan denklik belgesi alarak Türkiye'de mesleğini icra ediyor. Fakat getirilmek istenen yeni madde ile "denklik" kaldırılıyor. Bu durum da yabancılara sınırsız çalışma özgürlüğü getiriyor.

FMO ve TMMOB KOMİSSYON ÇALIŞMALARI

Yönetim Kurulu kararıyla kurulan komisyonlar dönem içerisinde çalışmalara devam edilmiştir.

- Yönetmenlikler komisyonu, SMM yönetmenliğine son şeklini verip Resmi Gazetede yayınlanmak üzere TMMOB'ye göndermiştir.

- Medikal Fizik İhtisas Komisyonu, dönem içerisinde radyoterapi cihazlarına KUB ve Rapor verme çalışmalarını kapsamında Odamıza müracaat edilen cihazlara

birlikçiler görevlendirmiş ve gelen raporlar komisyonda incelenmiştir.

- Nükleer Enerji İhtisas Komisyonu ise Hükümet tarafından kanunlaşmak üzere Meclise sunulan “Nükleer Güç Santrallerinin Kurulması ve İşletilmesi ile Enerji Satışına İlişkin Kanun Tasarısı'na” görüş hazırladı ve TMMOB ve TBMM Sanayi, Ticaret, Enerji, Tabii Kaynaklar, Bilgi ve Teknoloji Komisyonu'na gönderildi.

Nükleer Güç Santrallerinin Kurulması ve İşletilmesi ile Enerji Satışına İlişkin Kanun Tasarısı Hakkında FMO Görüşü

Fizik Mühendisleri Odası (FMO), Hükümet tarafından alınan ve FMO tarafından da desteklenen elektrik üretimine yönelik olarak nükleer güç santrallerinin ülkemizde kurulmasını yönelik siyasi kararın ardından yapılması gerekenlerle ilgili görüş, öneriler ve izlenmesi gereken yol haritası değişik zamanlarda kamuoyu ile paylaşmıştır. Hazırlanan ve Meclise sevk edilen “Nükleer Güç Santrallerinin Kurulması ve İşletilmesi ile Enerji Satışına İlişkin Kanun Tasarısı Taslağı” özünde gerekli olmakla beraber bazı konularda endişelerimiz bulunmaktadır.

Kanun taslağı esas olarak özel sektörün nükleer santral kurmak istemesi durumunda sağlanacak teşvik tedbirlerini kapsamaktadır. (Ancak unutulmamalıdır ki, teorik olarak bile olsa, özel sektör bu kanundan yararlanmadan da nükleer santral kurabilir!) Özel sektörün nükleer santral kurmasındaki güçlükler düşünüldüğünde bu kanun taslağında yer alan bazı teşviklerin (lisanslama bedelinin alınmaması veya bedelin düşük tutulması, yer tahsisi, alt yapı hazırlıklarına yönelik teşvikler, personel eğitimi gibi) temelde gerekli olduğunu değerlendirmekteyiz. Unutulmamalıdır ki, ülkemiz ilk defa bir nükleer program başlatacak ve bu programın başlatılmasında da nükleer enerji alanında son derece

deneyimsiz ve hatta bilgisiz olan özel şirketlerimiz yatırım yapacaklardır.

Ancak, FMO olarak ülkemizde kurulmasına karar verilen ilk nükleer güç santrallerinin (örneğin; ilk 3-5 ünite), ülkemizin borç stokunun getirdiği sınırlamaların aşılabilmesi durumunda, kamu tarafından yapılmasının gerekli olduğunu teknik ve stratejik açıdan değerlendirmekteyiz. Bunun dışında, stratejik konularda sorumluluğu kamu tarafında bırakmak şartıyla, kamu-özel ortaklığı da değerlendirilebilir. Zira nükleer teknolojinin bir parçası olan nükleer güç santrallerinin kurulması stratejik yönden ülkemizin önümüzdeki 100 yılını bağlayacak çapta yatırımları gerektirmektedir. Bu itibarla, nükleer enerji, sadece kara bakarak yatırım yapma lüksü olmayan bir alandır. Nükleer güç santrallerinin kurulmasında ülke menfaatlerinin en üst düzeyde tutulması esastır. Bu açıdan bakıldığında, kanun tasarısında yer aldığı şekliyle, teknolojik ölçütlerin belirlenmesi görevinin Türkiye Atom Enerjisi Kurumu'na verildiği hususundaki yaklaşımı olumlu karşılamaktayız. Bu sayede hiç olmazsa özel sektörün teknoloji seçiminde tamamen serbest bırakılmasının ortaya çıkarabileceği teknolojik boyutlu riskler daha baştan bertaraf edilmiş olacaktır.

Bir diğer endişemiz ise mevcut yasal düzenlemeler nedeniyle özel sektörün yatırım yapması gerekliliğinin gecikmelere yol açabileceği olasılığıdır. Nükleer teknolojiye bilgi ve deneyim olarak çok uzak olan özel sektörümüzün konuyla ilgili hazırlıklarının ve sahip oldukları endişelerin giderilmesine yönelik bu ve benzer mevzuat düzenlemelerinin ülkemizin nükleer enerjiye geçişini geciktirebileceğini değerlendirmekteyiz. Bu nedenle kamu tarafı mutlaka süreci hızlandırmada üstüne düşen görevleri gecikmeden yapmalıdır.

Ayrıca taslakta gördüğümüz eksiklik ve yanlışlıkları aşağıda özetlenmektedir:

- 15 yılı kapsayan %100 alım garantisi çok uzun bir süredir. 1000 MW'lık bir santral yatırım maliyetini,

örneğin 2006 ortalama satış fiyatı baz alındığında, 6.1 cent/kWh satış fiyatından yaklaşık 7-8 yılda amorti edebilir. Güvenli tarafa kalmak ve rekabetçi piyasayla çalışmamak için kanun taslağında en fazla 10 yıllık bir süre yer alabilir.

- Fiyatların artık anlık belirlendiği ülkemizde firmalar tekliflerini nasıl verecekler veya neyi temel alacaklar? Kanun tasarısı firmaların vereceği fiyat teklifleri üzerinden bir yarışma düzenlemektedir.
- Taslakta, "teklif edilecek yıllık birim elektrik enerjisi satış fiyatları, her bir yıl için seçim yapılan yıl bir önceki yıla ait EPDK tarafından ilan edilen Türkiye ortalama toptan elektrik enerjisi satış fiyatını aşamaz" denilmektedir. EPDK açısından bu fiyatı aşarsa her hangi bir yaptırım olacak mıdır? Eğer bu konuda bir yaptırım yoksa taslakta konu yeniden ele alınmalıdır.
- Özel sektör eğer teşvik edilecekse bunun vergi indirimleri yoluyla yapılması daha uygundur. Böylece söz konusu kanun tasarısının getirebileceği sıkıntılar ortaya çıkmayacaktır.

FMO

Nükleer Enerji İhtisas Komisyonu

TMMOB tarafından kurulan İhtisas komisyonlarda, Yönetim Kurulumuzun görevlendirdiği, bazı Yönetim Kurulu Üyeleri ve konuların uzmanı değerli üyelerimiz görev yapmaktadırlar.

- Casim AĞCA; TMMOB ÖRGÜTLÜLÜĞÜNÜN GELİŞTİRİLMESİ ÇALIŞMA GRUBU TOPLANTISI

- Dr. C. Tuğrul ZEYREK, İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ GRUBU

- Dr. Abdullah ZARARSIZ, Burçin OKYAR, ENERJİ ÇALIŞMA GRUBU

- Murat ACAR, ÇEVRE POLİTİKALARI ÇALIŞMA GRUBU
- Casim AĞCA, MESLEK YASASI ÇALIŞMA GURUBU,
- Nurhak TATAR, ANKARA İKK

39. Dönem TMMOB tarafından düzenlenecek olan bazı Sempozyum ve Kongrelerin Düzenleme, Danışma Kurullarına Odamızı temsilen arkadaşlar görev almışlardır.

ODAMIZA KAYIT OLAN YENİ ÜYELERİMİZ :

Üye No	Adı, Soyadı
1723	Enver Tuğhan ATASEVER
1724	Cemal BABA
1725	Abdullah YEŞİL
1726	Erdoğan PARLAK
1727	Kıvanç KARSLI
1728	Kadir KARSLI
1729	Eray YOLDAŞ
1730	Gürkan KOPUZ
1731	Can Gürbüz KETENCİ
1732	Yasin DÜVEN
1733	Yasin GÜNGÖR
1734	Öznur TOPTAŞ
1735	Çağlar KAYA
1736	Yeşim CENGER
1737	Mehmet GÖRE
1738	Erer Metin ARIMAN
1739	Memduh Fatih ÇINAR
1740	Ali ULUSOY
1741	Gamze METİN

ODAMIZA KAYIT OLAN YENİ ÖĞRENCİ ÜYELERİ

No	Adı Soyadı	Üniversite	Bölümü
94	Fikret KUŞ	Hacettepe Üniv	Fizik Müh.
95	Figen ÇEVİK	Hacettepe Üniv	Fizik Müh.
96	İlker DÖM	Hacettepe Üniv	Fizik Müh.
97	Necip ARIKAN	Hacettepe Üniv	Fizik Müh.
98	Yusuf SERİNEL	GaziantepÜniv	Fizik Müh.
99	Cavit YILMAZ	Yıldız Üniv.	Mat. Müh.
201	Küba ÖZDEMİR	Ankara Üniv.	Fizik Müh.
202	Asuman ÜRESİN	Ankara Üniv.	Fizik Müh.
203	Levent DEMİRKOL	Ankara Üniv.	Fizik Müh.
204	Levent DEMİRKOL	GaziantepÜniv	Fizik Müh.
205	Bilgi Ozan AKYÜZ	GaziantepÜniv	Fizik Müh.
206	Mehmet AKDEMİR	GaziantepÜniv	Fizik Müh.
207	Osman KALMAZ	GaziantepÜniv	Fizik Müh.
208	Murat KÖRKÖSE	GaziantepÜniv	Fizik Müh.
209	Bilal CİNGİSİZ	GaziantepÜniv	Fizik Müh.
210	Demet EKŞİOĞLU	GaziantepÜniv	Fizik Müh.
211	Mert GÜRBÜZ	GaziantepÜniv	Fizik Müh.
212	Onur ÜZMET	GaziantepÜniv	Fizik Müh.
213	Murat KARABAŞ	GaziantepÜniv	Fizik Müh.
214	Sedat ÖZTÜRK	GaziantepÜniv	Fizik Müh.

2006-2008 YILLARI İÇİN ÜYELİK ÜCRETLERİ BELİRLENDİ

- 2006 Mart – 2008 Şubat Dönemi için Üye Aidatı; **5 YTL,**
- 2006 Mart - 2008 Şubat Dönemi Üye Kayıt ücreti; **10 YTL,**
- 2006 Mart – 2008 Şubat yılları Kimlik Ücreti; **5 YTL,**
- 2006 Mart – 2008 Şubat yılı Yabancı Üyelik Kayıt ücreti; **150 YTL,**
- 2006 Mart – 2008 Şubat yılları Yabancı Üyelik Yıllık Toplam Aidat ücreti; **500 YTL,**
- 2006 Mart – 2008 Şubat yılları için Öğrencilerin kayıt ve kimlik ücreti yıllık; **3 YTL,**

