

Keyifli Okumalar Dileriz

Binlerce kategoride milyonlarca PDF e-kitap, ders kitapları, dergiler ve romanlara platformumuz üzerinden ücretsiz ulaşabilirsiniz.

RESMİ WEB SİTEMİZ

<https://rantey.org>

Yedek ve Duyuru Kanallarımız

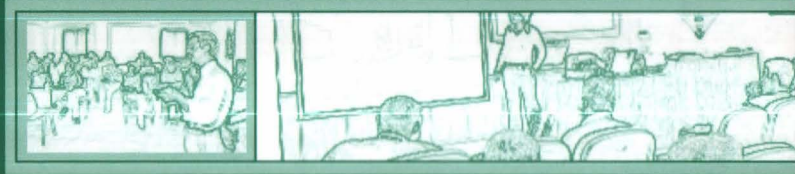
Sitemize erişim engeli gelmesi veya adres değişikliği durumunda aşağıdaki kanallardan güncel giriş adresine erişebilirsiniz:

- Telegram: <https://t.me/birkitapbir>
- WhatsApp Kanalımız : <https://whatsapp.com/channel/0029VbDHv8uE50Us4lvMoc0Y>



tmmob
makina mühendisleri odası
istanbul şubesi

27. dönem şube ve temsilcilik söyleşileri-5.



- Enerji Sektöründeki Gelişmeler ve Türk Petrol Yasası
- Enerji Haftası
- Kömür Kaynakları ve Hidrojen Enerjisi
- Küresel Isınma
- Kanola İle Biyodizel Eldesi
- Nanoteknoloji





tmmob
makina mühendisleri odası
istanbul şubesi

27. Dönem Şube ve
Temsilcilik Söyleşileri - 5

Enerji Konulu Söyleşiler

İSTANBUL
Kasım 2007



tmmob
makina mühendisleri odası
İstanbul şubesi

Katip Mustafa Çelebi Mah. İpek Sok. No: 9 Beyoğlu/İSTANBUL
Tel : (0212) 444 8 666
Fax : (0212) 249 86 74
e-posta : istanbul@mmo.org.tr

ISBN : 975 - 395 - 815 - 3

Bu kitabın yayın hakkı MMO'ya aittir.
Kitabın hiç bir bölümü değiştirilemez, alıntı yapılamaz, MMO'nun
izni olmadan kitabın hiç bir bölümü elektronik, mekanik, fotokopi
vs. yollarla kopya edilip kullanılamaz.

Baskı : Yapım Tanıtım Yayıncılık Ltd. Şti.
Tel : (0212) 216 51 49 - 50
yapim.yapim@superonline.com

SUNUŞ

27. Dönem söyleşiler kitap dizimizin 5. kitabını sizlere sunmaktan mutluluk duyuyoruz. MMO İstanbul Şubesi olarak düzenlediğimiz ve Şube merkezinde, Bakırköy, Kadıköy ve Kartal temsilciliklerinde yaptığımız söyleşilerimizin öncelikli amacı; meslektaşlarımızın teknik, bilimsel, sosyal, kültürel, güncel gelişmeler konusunda bilgilendirilmelerini; gelişmeleri yakından takip edebilmelerini sağlayabilmektir.

Enerji konusu, dünyada bütün ülkelerin önde gelen sorunu olarak görülmektedir. Enerji konusunda, başta petrol ve doğal gaz kaynaklarının kontrolü olmak üzere, pek çok savaş ve gerilimin yaşandığı artık sır değildir. Özellikle sanayi devrimi ile birlikte büyük ölçekli yatırım gerektiren enerji sektöründe altyapı, tüm dünyada devlet eliyle kurulmuştur. Uzun yıllar enerji üretimi ve dağıtımı kamu kurumu niteliğindeki işletmeler tarafından yürütülmüştür. 1980'lerde başlayan kamu işletmelerinin özelleştirilmesi süreci 24 Ocak Kararları ile Türkiye'de de gündeme getirilmiştir. Neo-liberal politikalar, 24 Ocak Kararları, askeri darbe ile uygulanabilir hale gelebilmiştir.

Ülkemizde enerji sektöründe yer alan dev işletmelerin, neo-liberal politikaların öngördüğü biçimde özelleştirilmesi neredeyse tüm hükümetlerin programında yer aldı. 2005 yılının sonlarında başta TÜPRAŞ olmak üzere büyük KİT satışlarında önemli mesafe kat eden özelleştirmecilerin hedefi, 2006 yılında bugüne kadar yapılamayan enerji özelleştirmelerini tamamlamaktı. Aslında, ulaşım, ısınma, aydınlatmaya yönelik enerji kaynakları ile konutlarla sanayideki ihtiyacı karşılayan son derece karmaşık bir iç yapıya sahip olan Türkiye enerji sistemini özelleştirme girişimleri, 1980'lerin başlarındaki ilk özelleştirme yasasına kadar uzanmaktadır. Hidroelektrik santrallerin kurulması için ayrılan bütçe-

nin azaltılması (1986'da % 7'den, 2000'de %2'ye) enerjide bağımlı durumun işaretlerindendi. Bilindiği gibi Anadolu Yakası Elektrik Dağıtımının AKTAŞ'a devri ile 10 yıl boyunca 100 trilyon zarar edilmiştir. Özelleştirmeciler enerjide dışa bağımlılık sürecini derinleştirirken, diğer yandan enerji yolsuzlukları ile de gündemden düşmemişlerdir.

Enerji, ülkemizde ve dünyada bu kadar önemli bir yer tutarken IMF'ci, emperyalist tekellerin çıkarları doğrultusunda hareket eden egemen siyaset anlayışı, ülkemizde enerji bağımlılığı konusunda daha derin açmazlara neden olmaktadır.

Elinizdeki kitap enerji konulu dört, Küresel Isınma ve Nano Teknoloji konulu iki, toplam altı söyleşiden oluşmaktadır. Umuyoruz ki; kitabımız bu konularda okuyucuya değerli katkılar sunacaktır.

Söyleşilerimizin sunucularına, katılımcılarına ve emeği geçen personelimize teşekkür ediyoruz.

Saygılarımızla
TMMOB Makina Mühendisleri Odası
İstanbul Şube Yönetim Kurulu

İÇİNDEKİLER

``Enerji Sektöründeki Gelişmeler ve Türk Petrol Yasası``

(28 Şubat 2007)

MMO İstanbul Şube Salonu7

``Kömür Kaynakları ve Hidrojen Enerjisi``

(19 Şubat 2007)

MMO Kadıköy Şube Salonu78

``Kanola ile Biodizel Eldesi``

(2 Ekim 2006)

MMO Kadıköy Şube Salonu109

``Enerji Haftası``

(16 Mart 2007)

Expocenter.....157

``Küresel Isınma``

(5 Mart 2007)

MMO Bakırköy Şube Salonu181

``Nanoteknoloji``

(1 Mart 2007)

MMO Bakırköy Şube Salonu219

Enerji Konulu Şöyleşileri.....

“ENERJİ SEKTÖRÜNDEKİ GELİŞMELER ve TÜRK PETROL YASASI”

MAKİNA MÜHENDİSLERİ ODASI

İSTANBUL ŞUBESİ

28 Şubat 2007, Şube Salonu

AYHAN AYDIN- İyi akşamlar arkadaşlar, hepiniz hoş geldiniz. Ben Makina Mühendisleri Odasının görevlisi, çalışanı, makina mühendisi Ayhan Aydın. Bu akşam Mete Bey ülkemizdeki enerji politikalarıyla ilgili size bir şey anlatacak, ama ben Mete Beyin bu konudaki çalışmalarını birkaç sefer takip ettim, biliyorum, bence kendisinin bu konuda âdeta bir çırpınışı var. Yani bu konuyu bizlere, özellikle gençlere anlatmak için, topluma anlatmak için bir çırpınışı var. Ben katıldığınız için hepinize teşekkür ediyorum, umarım daha geniş katılımlı toplantılarda bu bilgilendirmeler daha geniş kitlelere ulaşır, ama geldiğiniz için sizlere yine de teşekkür ediyorum ve sözü Mete Beye bırakıyorum.

METE TÜTÜNCÜ- Ayhan Beye teşekkür ediyorum. Ben öncelikle bütün katılımcıları, yazdan kalma havalara alıştıktan sonra biraz da havanın soğuk olduğu bir günde buraya gelip katıldıkları için sevgi ve saygılarımla selamlıyor ve bütün yüreğimle teşekkür ediyorum. Benim gördüğüm kadarıyla katılanların ağırlığı öğrenci zannediyorum, rica etsem üyeler de ellerini kaldırırlarsa somut bir fikrim olacak, hepinize çok teşekkür ediyorum, ama ayrıca öğrenci üyelerimize altını çizerek bir daha teşekkür ediyorum.

Size kısa bir özgeçmişimi sunacağım, sizi sıkmamak için oldukça kısa anlatacağım. Ben 27 Mart 1936’da İstanbul’da doğdum. İkinci Dünya

* **Söyleşide adı geçen tablolar ektedir.**

savaşının bir kısmını çocukluk yıllarımda, bir kısmını da ilköğretimde yaşadım, o zaman ilköğretim beş yıldır. Yani İkinci Dünya Savaşı 1939-1945 yılları arasında oldu, bu tabii genç kardeşlerimize çok uzakta gibi geliyor, ama yakın bir tarih ve çok da kırılma noktaları var. İki tane yetişkin oğlum var, ikisi de Boğaziçi mezunu, onun için baştan ikisine de şunu söylüyorum, gençlere de rica ediyorum, olan bitenleri, anlatılanları doğru algılayabilmemiz için, özellikle medyanın, hâkim güçlerin medyasının yoğun ve kurumlaşmış bir şekilde sürdürdüğü bilgi karartması -ben buna bilgi karartmasının ötesinde bilinç karartması ya da güneş tutulması gibi bilinç tutulması diyorum- çabalarını aşmamız için ya da özetle neler oluyor, neler olamıyor diye doğru algılayabilmemiz için lütfen en az geriye dönük bir 200-250 senelik tarihimizi taze belleklerimizde tazelememiz lazım. Çünkü tarihsel olayları bu olayların siyasal ve ekonomik olaylarla olan ilişkilerini, bu perspektifler içinde birbirleriyle olan ilişkilerini, yani kısaca aralarındaki neden-sonuç ilişkisini, eksenini kurmadan bu olayları tam anlamıyla doğru dürüst anlayamayız.

Şimdi bu kısa girişten sonra özgeçmişime devam ediyorum. Ben şanslı bir meslektaşınızım, siz de meslektaşımız olacaksınız, bütün öğrenimimi, eğitimimi İstanbul'da yaptım. İstanbul Erkek Lisesi'nin orta kısmını, 1950'de o zaman liseler dört yıldır, yaz boz tahtası gibi, girerken dört seneye çıktı lise, mezun olurken üç seneye indi, 1954'de İstanbul Erkek Lisesi'ni bitirip aynı yıl girdiğim Teknik Üniversitenin Makina Fakültesi Bölümü'nden mezun oldum. Şansıma Fransızca bilmediğim halde o zamanki nadir olan yabancı hocalarımızdan, hocaların hocası Fransız Profesör Fransua Odisio'nun asistanı oldum. Çünkü diploma çalışmamı ondan bir tez alarak yaptığım için o şans bana verdi. Kendisi de müteveffa, epey oldu, hakikaten çok iyi bir mühendistir, kendisinden çok şey öğrendik, umarım siz de öğrencilik sürecinde de onu takip

eden süreçlerde de hep iyi ilişkiler içinde, mesleğinizde dönük olarak kariyerinizi zenginleştirir, güçlendirirsiniz.

Mezuniyetten sonra o kürsüde kısa bir süre asistanlık yapıp ondan sonra meşhur 27 Mayıs 1960 devriminde -biz ona devrim diyoruz- yedek subaylığımızın birinci bölümünü yaptıktan sonra -her ne kadar kuraya tabii oluyorsanız da makina mühendislerini genellikle fabrikalara gönderiyorlardı- kalan meslek hayatımda 1962'den 1998'e, kendi irademle, emekli olana kadar yaklaşık 40 yıla yakın bir süre hep tesadüf mü desem, enerji ağırlıklı görevlerde bulundum. Bunların içinde önemli bir adım olarak 1962-1965 yılları arasında Shell şirketinde teknik danışman olarak görev yaptım. Bölümümüzün başında da Yıldız'ın Makina Bölümü başkanı, kendisine her zaman müteşekkirdiğim, şükran borçlu olduğum Profesör Selçuk Somer vardı, onun yanında bir tür asistan şeklinde üniversitede çalıştım. Ondan sonra tatbikat zenginliği olarak petrol ürünlerinin tatbikatında, endüstriyel tesislerin kurulmasında -bunların içinde ağırlıklı olarak termik santraller, kömür santralleri ve doğalgaz santralleri vardı- çalıştım. Yaklaşık altı yıl süren son çalışmamda Tekser İnşaat ve Sanayi Ticaret Şirketinde Enerji Projeleri Koordinatörü olarak görev yaptım.

Bu girişten sonra ben altını çizerek özellikle genç üye ve talebe arkadaşlarıma buradan sesleniyorum. Not tutmanıza gerek yok, size özen göstererek bu anlatacaklarımı içeren not hazırladım, onun arkasında bir ek var. Birinci ekte göreceksiniz, notlar arkalı önlüdür, başlıca kaynakça diyorum, bunun altını çiziyorum benim dönemimde bu konuda çok sıkıntımız vardı, şimdi biliyorsunuz elektronik ortamda son derece kaynak zenginliği var, ama bu kaynak zenginliği içinde bir anlamda da bilgi, doküman enflasyonu var. Olabildiğince doğru kaynağa ulaşmak için ben size cep telefonumu vereceğim, beni istediğiniz saatte arayabilirsiniz, onu lütfen not edin, çünkü biz bu sıkıntıları çektik, size de elimiz-

den geldiğince buradaki başlıca kaynakları sıraladım, ama sorma ihtiyacınız olacaktır, lütfen yazarsanız 0 533 214 06 28, yani kimi zamanlar kapalı olabilir, kapalı olduğunda bir konferansa dinleyici olarak gitmişizdir ya da aktif katılımcı olarak gitmişizdir, lütfen hiç çekinmeden arayabilirsiniz.

Benim bilgim sınırlı bunu da baştan söyleyeyim, ama bilgi kimsenin ipoteği altında olmamalıdır. Burada tekrar inanılmaz derecede teşekkür ediyorum, başta Önder Bey, Ayhan Bey olmak üzere bana bu çalışmamda altyapı olarak, kaynak olarak yardımcı olan Odamın bütün ilgililerine içtenlikle teşekkür ediyorum. Burada kaynakçaları zamanı gelince söyleyeceğiz, bunların içinde oldukça güncel olan bir kaynak var. Öğrencilerin arasında İTÜ'lü olanlar da vardır olmayanlar da vardır, ama bunlara ulaşabilirsiniz, İTÜ'nün 2006 Haziranında tabii o zaman itibarıyla 2005 sonu verilerine göre enerjiyle ilgili olarak yaptığı 277 sayfalık çok derli toplu bir çalışma var. Burada şunun altını çizerek söyleme ihtiyacı duyuyorum, enerji takdir edersiniz ki çok geniş bir alandır, ben özellikle burada Türkiye'miz ülke ölçeğinden bunu size sunmaya çalışacağım, tabii ki birtakım eksiklerim olacak, ama o açıdan hiç çekinmeyin soru-yanıt bölümü de başta olmak üzere bunları sizinle birlikte kapatmaya çalışırız. Ancak bu uzun bir süreçtir, onun için uzun soluklu olun ve enerjide de çok önemli bir gelecek var diye düşünüyorum.

Bu kaynakçalardan ikincisi bizim İTÜ'den bir ağabeyimizin çok kapsamlı bir çalışmasıdır, bunun da ismi *Enerji Tiryakiliği* diye geçiyor, Yüksek Mühendis Orhan Ersen'in çalışmasıdır. Bakın 5 numaralı kaynakça olarak göreceksiniz. Ondan sonra üçüncü sırada Elektrik Üretim Anonim Şirketi'nin yıllık faaliyet raporları var. 2006'nın raporları çıkmadı, Nisan ayında, yani yaklaşık 1,5 ay sonra çıkar. Bütün bunların web siteleri vardır, lütfen oradan girin, ezberciliğe gerek yok, kafanıza

boşuna bunlarla yüklenmeyin. Ben altı çizilmesi gereken noktaları sizlere aktarmaya, bunları sizlerle paylaşmaya çalışacağımı.

Bu kaynakçalar konusundan çıktıktan sonra biz bu enerji konusunun çok geniş olduğunu söyledik, enerji deyince bu söyleşimizde, bu birlikteliğimizde anlatmaya çalışacağım konu elektrik enerjisi üretiminde, tüketiminde son yıllardaki gelişmeleri sizlere aktarıp, bunları sizlerle paylaşmak istiyorum. Elinizdeki notlarda anlatacaklarımın aşağı yukarı yüzde 90'ı vardır. Enerjiyi ilkokuldan ya da ortaokuldan beri biliyorsunuz, şöyle bir kalıplaşmış, klasikleşmiş tarifi var. Enerji iş yapabilme yeteneğidir. Şimdi enerjiyle ilgili bir bilgiyi de ünlü Fransız bilim adamı Lavoiser o zamandan tespit etmiş, zannediyorum 18. yüzyılda bulunan -tarihlerde şaşırabilirim, bunlar aslında ansiklopedik bilgidir- hiçbir şey yoktan var edilmez, varolan şey de yok olmaz kanunu enerji için de geçerlidir. Enerji yoktan var olmaz ve yok da olmaz, ancak dönüşüm vardır. Burada aklımıza hemen bataryalar gelir, biliyorsunuz mesele bir taşıtın akümülatörü diyoruz ya da bataryası var, bu kimyasal enerjinin elektrik enerjisine dönüşümü oluyor. Elektrik enerjisinin diyelim ki kuzineler vesaireler dahil, ısıtıcılar, su ısıtıcıları dahil orada da elektrik enerjisi mekanik enerjiye döner, ısıl enerjiye dönebilir, aynı şekilde enerjiler birbirine dönüşebilir.

Şimdi bu başlangıçtan sonra enerji niçin bu kadar önemli konusunda arkadaşlar bunu yaşıyoruz, çok acı bir şekilde yaşıyoruz, burada çok sevdiğim, saydığım benden daha genç olan Profesör Doktor Tolga Yarmar'ın sık sık tekrarladığı bir özdeyişi var: *“Enerjinin olduğu yerde siyaset vardır, kirli siyaset vardır, hatta kanlı siyaset vardır.”* Bunun en son kanıtını, örneğini ne yazık ki 20 Mart 2003'de başlayan Irak'a hiçbir meşruiyeti olmayan işgal saldırısında gördük ve biliyorsunuz zamanın akışı içinde bunlar ortaya çıktı. O zaman 20 Mart'ta başladı 9 Nisan'da hemen Mayısın başında da George Walker Bush ilan etti ve savaş bitti

dedi, ama biten bir şey yok. Yani dünyadaki merkez ülkeler ya da dünyayı yöneten ülkeler onlar neyi, nasıl isterlerse dünyadaki olaylar da öyle seyrediyor, ama enerji çok yaygın ifadesiyle son derece önemli, son derece stratejik bir maddedir. İşte buradaki bütün o saldırının özünde yatan demokrasi, insan haklarını getirmek, yaşama geçirmek değildir, bunun ne olduğunu görüyoruz.

Buradan zamanımın elverdiği ölçüde size son günlerin son derece güncel ve ülkemizin aleyhinde olan bir gelişmesi var, onu anlatmaya çalışacağım. Biliyorsunuz bir yasa çıktı, Türk Petrol Yasası, bu yasaya birkaç cümleyle değineceğim, size zaman kalmaz diye epey uğraşarak bir derleme yaptım, aslında bunu bizim genel üye toplantısında da ifade etmeye çalıştım, zaman kısa olduğu için burada da aynı talihsizlikle karşılaşabilirim diye düşünüyorum, ama bunları derli toplu yapmaya çalıştım, o konuda da zamana göre aradan sonra birkaç cümleyle bir özet yapmak istiyorum. Şimdi enerjinin önemini böyle vurguladıktan sonra bununla ilgili şunları söyleyebilirim, artık dünyadaki her şey enerji kaynaklarına sahip olma, bunları denetim altında tutma amacına yöneldi. Özünde başta Amerika Birleşik Devletleri olmak üzere bütün dünyada bu şekilde bir strateji, bu şekilde bir politika güdülüyor. Şimdi bunları niye bu kadar anlatıyorum, çünkü biz enerji fukarası bir ülkeyiz, üstelik de jeopolitik ya da jeostratejik ülke diyorlar, stratejik kelimesi çok aşınıyor, ama burada ben stratejiyi son derece önemli anlamında kullanmak istiyorum, biliyorsunuz bizim etrafımızda şeytan üçgenini oluşturan üç tane odak var. Balkanlar, Kafkasya, Birinci Dünya Savaşı ya da birinci enerji paylaşım savaşı da diyenler var, çünkü o savaşta sınırlar çizildi, niçin Kerkük, Musul bizim coğrafya sınırlarımızın dışında kaldı ya da Kafkasya'da bazı önemli kentler bizim sınırlarımızın dışında kaldı, Kafkasya üçgenin ikinci köşesi, bir de güneyimiz Ortadoğu vardır.

Bu gelişmeleri görüyoruz, aslında Ortadoğu'daki çok önemli bir adı-

mı son yıllarda baba Bush attı, son derece dikkat çekiyor, onun içli tarihsel perspektifle siyasal ve iktisadi perspektifi, tabii sanayileşmeye yönelik bunların hepsinin organik ilişkileri var, çok iyi mantıksal bağ kurmamız lazım. Bakın 17 Ocak 1991'de baba Bush 36. enlem Irak'a, Kuzey Irak'a bir saldırı yaptı ve ondan sonra çekiç güç geldi, biraz tarih karıştırırsanız, buna tabii vaktimiz müsait değil, çekiç gücü diye bir esnek mukabele kabiliyeti olan birlik Türkiye'mize yerleşti, akıbeti belli değil, bunlar hâlâ var, ama tabii halkımızdan saklanıyor. Yani sıradan vatan-daştan hatta ve hatta entelektüel geçinenlerden saklanıyor.

Şimdi 36. enlemin üstünde kimler var biliyorsunuz, bizim için çok büyük bir tehlike, bu PKK vesaire açısından, ama Amerika Birleşik Devletleri teskere Türkiye'de -iyi ki geçmedi- geçmediği için orada da üsler kuruyor. Türkiye'deki İncirlik vesaire üsleri yetişmiyor, limanları yetişmiyor ve onları kuruyorlar. Bunların hepsi petrol kaynaklarına sahip olmak içindir, şimdi buradan zaman zaman gidiyorum, arada sizin aklınıza gelen sorular olabilir, ben bu akışı bozmamak için lütfen soru-yanıt bölümünde bunları sormanızı rica ediyorum. Çünkü aksi takdirde akış istediğim şekilde olmaz, daha ciddi eksikliklerimiz kalabilir.

Burada demek ki Türkiye'mizin önemi ortaya çıkıyor, buna ek olarak tablolardan da zaman kaldığında ben size anlatacağım, oradan da açıklama yapacağım, burada kaynakçada iki ana belge var. Bir tanesi dediğim gibi Yüksek Mühendis Orhan Ersen Beyin *Dünya Enerjisi ve Türkiye Enerjisi* diye bir çalışması, bu yaklaşık 110 sayfalık bir dokümandır. İkincisi de daha güncel olan İTÜ Enerji Enstitüsünün ENKÜS diye bir çalışmasıdır. Biz Türkiye ölçeğine döndüğümüz zaman bu savaşlar ortaya bir tür devlet çıkardı, buna siyaset biliminde de facto diyorlar, oldu bittiyle karşılaştık, yani fiilen orada adı kurulmamış bir devlet kuruldu. O devletin arkasında kim var, istenilen, amaç istikrar-sızlık kurumlaşsın, olsun ve daima Türkiye'nin de şu veya bu şekilde

dolaylı olarak da olsa kontrol altına alınmasıdır. İkinci enstrüman, ikinci araçları Türkiye'yi sürekli kontrol altında tutmanın yolu Türkiye'nin borç yükünü arttırmaktır.

Biz enerji açısından baktığımızda bizim enerjimiz maalesef 1950'li yıllarda kurulan Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı Türkiye'nin kendi imkânları, -burada yönetimlerin de çok hatası oldu, yeterli araştırma yapamamışızdır- bugüne kadar tespit edilen kaynak yaklaşık en iyimser tahminle 130-150 milyon ton denir, ama şu an için kalan 43,7 milyon tondur, bunlar hep notlarınızda var. O zaman bizim durumumuz ortaya çıkıyor, burada belki Türkiye'yle ilgili Orhan Beyin tablolarını alabiliriz, belki oradan arkadaşlar daha iyi görebilir. Ben size bazı tabloları nakletmek istiyorum, bu arada biz bunları bulurken burada ana veri olarak bir ülkede enerji o ülkenin olmazsa olmazdır, hem günlük, özel hayatımızın, hem sanayi hayatının hem de iş hayatının olmazsa olmazıdır. Şu anda elektrik olmasa ben bu konferansı size sunamam, hatta sabah kalktığımız zaman elimizi yüzümüzü yıkayacak su olmaz, neden, çünkü genellikle oturulan yerlerde biliyorsunuz su pompalarla yerleşim yerlerine sevk ediliyor, yani günlük hayatımızın da olmazsı olmazı, sanayileşmenin lokomotif, motoru, olmazsa olmazı, ticari hayatın olmazsa olmazı enerjidir.

Burada görüyorsunuz çok enteresandır, bakın 1973-2000 yıllarını burada almışız, bu 1973'te 38 milyon olan nüfusumuz neredeyse 2006'da ikiye katlanmış. Geçen sene biz 2006 için 73 milyonu geçtik, birleşilen veriye göre hâlâ yıllık nüfus artışı yüzde 1,6'dır. Mesela yaklaşık yüzde 1,6'yla 73 milyonu çarparsak demek ki 2007'de yuvarlak hesaplarsak 1 100 000'lik bir nüfus artışı var. Bu arada tabii bu artışın kentlere dağılması homojen olmuyor, mesela İstanbul'a Eskişehir'in merkez nüfusu kadar, 300-350 bin arası her yıl bir göç vardır, ters göç de kısmen var, 81 ilimizde tamamen ekonomik nedenlerle bazı noktaları

önemli sayılacak göç var, yani Diyarbakır'a, Mersin'e olduğu gibi göç var. Buradan görüyoruz ki biz 2001'e geldiğimizde 68,5 milyon, 2006'da 73 milyon, bu sene sonunda da 74 milyon bazı verilere göre de 2020 senesinde, yani bu sene dahil bundan 14 yıl sonra nüfus artışı biraz azalırsa, yıllardan beri nüfus artışını da frenlemeye çalışıyoruz, ama aşağı yukarı 90 milyonu bulur. Enerji ihtiyacını arttıran ilk etmen nüfus artışıdır, ikinci husus da her insanın doğal güduları vardır, refah seviyesini, yani insanın yaşam kalitesini yükseltme isteği vardır, bu ikinci etmendir, üçüncü etmen sanayileşmedir, bir de gelişen teknolojidir. Bu nedenlerle mutlaka enerji ihtiyacımız artıyor.

Ardından gelen tabloda Türkiye'de birincil enerji kaynakları yer alıyor, biliyorsunuz birincil enerji kaynağı denilince elektrik enerjisini ürettiğimiz birincil kaynakları kastediyoruz. Bir fosil kaynaklar var, fosil yakıta biz çok bağımlıyız, yaklaşık tüm enerji ihtiyacımızın oransal olarak yüzde 95-98 civarında fosil yakıttan sağlıyoruz. Üç tane temel fosil yakıt var, birincisi petrol, ikincisi kömür, kömür açısından zengin sayılırız, üçüncüsü doğal gaz var. Şimdi buradan hemen anında size somut bazı veriler vermek istiyorum, mesela doğalgaz; 1984'de ilk boru hattı - o zaman ben Enka'da çalışıyordum- Bulgaristan sınırından, Rusya'dan gelen hat, yaklaşık 840 kilometre Trakya'da Bulgaristan'la sınırimız olan Malkoçlar'dan Ankara'ya kadar gitti, Ankara'da 1989'da gittiği zaman kullanım başladı, İstanbul'da yaklaşık iki yıl bir gecikmeyle başladı. Şimdi bugün geldiğimiz noktayı size söyleyeceğim, çok çarpıcı olacak, hemen bu doneleri bu verileri vermek istiyorum, geçen yılki tüketimimiz 30,2 milyar m³, bakın 2020 için tahmin edilen değer, bunlar maalesef çok veri karmaşıklığı var, veriler de son derece sağlıklı, 2020 için BOTAŞ'ın boru hatlarıyla...

BOTAŞ taşımacılık şirketi, İGDAŞ vesaire hepsi BOTAŞ'a bağlıdır, en son yapılan Bakü-Tiflis-Ceyhan 1774 kilometrelik boru hattı da

BOTAŞ'ın yabancılarla ortaklık kurarak sahip olduğu bir şirket, ama maalesef bizim oradaki hissemiz, 1774 kilometrelik toplam uzunluğun 1074 kilometresi Türkiye'de olmasına rağmen payımız yüzde 6,5'dir, ama siyasetçiler, dilim varmıyor yalan söylüyorlar diyemiyorum, ama çarpıtıyorlar, 15 sene sonra o borunun toplam kapasitesi yıllık 50 milyon tondur, ona baktığınız zaman, sizin o geçen kısımdan yıllık payınız -geçme hakkı alıyorsunuz- 50 milyon Dolardır. Ancak şimdi sanki 15 yıl bitmiş, o kapasiteye erişilmiş gibi sunumlar var.

Şimdi gelirsek yüzde 95-98 fosil yakıttan karşılıyoruz dedim, bakın 1989'da Ankara'da başladı, demek ki 18 yıl oldu, doğalgazda geldiğimiz nokta, elektrik üretiminde doğalgazın payı yaklaşık Ocak 2007 itibarıyla, bu rakam gayri resmi, ama isterseniz not edin, yüzde 46'dır. Sevgili gençler, sevgili meslektaşlarım doğalgaz zengini Rusya'da bile, Amerika'nın da çok geniş kaynakları vardır, toplam elektrik enerjisi üretimindeki doğalgazın böyle bir payı yoktur. Çünkü doğalgaz diğerlerine göre pahalı bir yakittir. Artıları vardır, ama Türkiye'de maalesef uzun erimli, uzun süreli enerji politikaları oluşturulmadığından bu yanlışlıklar yapılmıştır, yapılmaktadır, onun için de elektrik üretimindeki payı yüzde 46'dadır. Aldığımız 100 metre küp doğalgazın yüzde 65'i elektrik üretiminde kullanılmaktadır, bu son derece lükstür. Yani elinizde zengin linyit kaynaklarınız var, ama maalesef bilgi kirletmesi hatta bilgi saptırması yapıyorlar, bizim linyitlerimiz çok kötü diyorlar. Hayır, linyitlerimiz çok kötü değildir, siz makina mühendisliği eğitimi alıyorsanız, bu sizin imkânlarla, 1970'li yıllardan beri kullanılan yeni teknikler vardır, akışkan yataklı yakma sistemleri vardır.

Bakın 1970'li yıllardan beri diyoruz, biz ilkin Çanakkale Çan'da yapıyoruz, zannediyorum, gecikmeli olarak 10 yılda bitmiş olması lazım, bu arada tırnak içinde söylüyorum, iki tane 150 MW. Bizde evet, doğrudur bir kısım şark linyitleri, yani Afşin Elbistan Santrali ki A üni-

tesisi var, B ünitesi var, burada zamanımız elvermez diye detaylara girmeyeceğim, oradaki 800, 1 000 hatta nihayeti 1 600, yani çok geniş bir aralıkta, ama biz teknikle bunu çözeriz, yani takma tekniklerinde konsrikatif olarak özel, uzun tasarımlarla bunu çözeriz. Nitekim öyle olmasaydı Afşin Elbistan aynı birebir genişletilmezdi, A toplamı nominal 1 344 MW'tır, 4 ünite vardır, bir o kadar B adı altında kuruldu, ama burada yine tırnak içinde söylüyorum, büyük bir ayıbı yaşıyoruz. İkinci kullanılabilecek olanlar, bunlar birbirine bağlı kömürünün ikmali aynı şekilde, eş zamanlı olarak düşünülmediğinden yüzde 15 kapasite kullanımıyla çalışmıştır. Bu borç içinde yüzen bir ülkede affedilir bir şey değildir, resmen vatana ihanettir. Bunun yüzde birini, zengin Almanya'da, Japonya'da yapsanız derhal işinizden olursunuz, bitmiyor sorunlar, hatta oradaki enerji bakanı gider, ama Türkiye'de biliyorsunuz böyle bir şey yoktur. Maalesef Türkiye'de insanın her şeyden evvel özsaygısı olacak ki bu yanlışlıklar tekrar tekrar olmasın.

Şimdi buradan konumuza geçebiliriz. Burada bu detaylara ben girmiyorum, zaman elvermiyor, dediğim gibi lütfen buradaki kaynakçada ki bu kaynaklara web sitesinden girerek ulaşabilirsiniz. Burada talebe üyelere bir şey söylemek istiyorum, bakın ben bunlara özellikle uğraştım, bu sunumları 20 Ocakta yaptığı vakit, Orhan Ersen Bey, bizim ağabeyimizdir, ondan rica ettim, bakın adamcağız hasta olduğu halde derhal yolladı. Bu bizim Makina Mühendisleri Odasında var, lütfen Önder ve ben rica ediyorum, şimdi bizim Enerji komisyonu raportörü Devrim Hanım yok, ama Enerji Komisyonundan bilmiyorum kimse var mı biraz talihsizlik oldu, galiba kimse yok, o zaman ben Önder Beyden rica ediyorum, siz buraya geliyorsunuz, kütüphanede çok güzel kaynaklar var. Mesela oradaki kaynakçadan bir tanesi 2001 2. Çevre ve Enerji Kongresidir, arkadaşlar biz ne yazık ki ben burada kendimi de ayıplıyorum, varlık içinde yoksulluğu çeken insanlarız, inanılmaz güzel çalış-

malar var, bizim Odamızın var, Elektrik Mühendisleri Odasının var, başka kuruluşların var, ama lütfen bütün mesele, burada bize düşen tekrar ediyorum, lütfen çekinmeyin biz size nereden neyi bulabilirsiniz konusunda iyi kötü ulaşabileceğiniz kaynakları gösterebiliriz.

Evet, şimdi bunu burada kesiyorum, çünkü grafikler hakikaten çok fazla, en aşağı 50 sayfaya yakın, hepsi birbirine bağlı, bundan sonrakileri biraz hızla geçebilirsek, bakın bu bunun devamı, Türkiye’de birincil enerji kaynaklarının tüketimi var, burada bu rakamları takip ediyorsunuz, bizde de ikiye katlanarak gidiyor, birazdan bizim oranlı olan tabloya geleceğim, yani ne kadarı yerli ne kadarı ithal göreceğiz. Burada bakın bunların payları var. Yani bizde taşkömürü durumu nedir, linyit kömürü, petrol durumu nedir, burada mesela 44,6 yazıyor, ama Elektrik İşleri Etüt İdaresinin -o kaynak da bu Odada, bu şubede var- Ulusal Tasarruf Merkezinin 8 cilt halinde kitabı var, lütfen ihtiyacınız olduğunda bütün o kaynakları bulursunuz, yalnız kaynaklar arasındaki verilerde tutarsızlık olabilir, onları zaten baştan söylüyorum. Burada dikkat edeceğimiz bir şey var, genellikle enerji sektöründe ton eşdeğer petrol diye ifade edilir, yani ihtiyacınızın, üretiminizin, tüketiminizin bir ifade tarzı da o şekilde olmaktadır. Bakın üretim toplamını burada yıllara göre görüyorsunuz, yine bin ton eşittir petrol eşdeğeri olarak bizim tüketim ne şekilde artıyor takip edebilirsiniz.

Evet, neticede o oranları gösteren tabloya gelirse orada çarpıcı veriler var. Şimdi bakın 1990’da bu üretimin tüketimi karşılaması oranında, yani burada şunu kastediyoruz, yerli kaynaklar sıkı duralım 1990’da yüzde 48’di, 2005’de yüzde 26’ya inmiştir. Neredeyse yarısı, buradan hemen size somut bir değer vermek istiyorum, geçen yıl enerji için dışarıya ödediğimizi para, 2005’de 21 milyar Dolardır. Bunun ağırlıklı kısmı yanlış hatırlamıyorsam, beni bağışlayın ufak tefek farklar olabilir, yaklaşık bunun 13-14 milyar Doları petroledir. Burada hemen size bunu

açmak ihtiyacını duyuyorum. Türkiye'mizin yıllık ihtiyacı yaklaşık, geçen yıl tüketilen, resmi rakamlar dediğim gibi henüz gelmedi, 30-31 milyon tondur, 1 ton petrol yaklaşık olarak söylüyorum, yuvarladım, 6 varil petrol demektir. Bunun karşılığı, 30-31 milyon tonun karşılığı da 170 milyon varildir.

Şimdi düşünelim arkadaşlar 2000'li yılların başında, şimdi vurgu yapmak ihtiyacını duyuyorum, petrol 20-25 Dolar arasında seyreliyor-du, geçen sene bir hatırlayalım, artık her gün bazı şeyler gazetelerin ekonomi sayfalarında geçiyor, 80 Doları dayandı, yani 79 küsur Dolar oldu. Yaklaşık 15 gün, 3 hafta evvel 53-54 Dolarlara düştü, şimdi son verilerle 63-64 Dolardır. Petrolün menşesine göre, işte bunlar Amerika Birleşik Devletlerindeki gazetelerde genellikle geçiyor, demek istiyorum ki 2000'li yılların başındaki 20-25 Dolardan 5, 6 yıl içinde geldiğimiz nokta şu an 63-64 Dolardır. Demek ki ben yuvarlak ifadeyle, yuvarlak rakamla 2007'de 180 milyon varil petrol kullanacaksam varili 10 Dolar arttığı vakit bunun bize faturası 1,8 milyar Dolardır. Şimdi dikkat edin, niçin genel konjonktürü siyasal açıdan değiştiriyorlar, gerginlikler, İran'a şu hazırlıklar var gibi buradan bütün bunlarla oynarlar, ikincisi dünya gidişatında ortalama petrol kullanımı ortalama yüzde 2-2,5 artıyor. Tabii kalkınmakta olan, sanayileşme sürecinde olmak durumunda olan bizim gibi ülkelerde tüketim artıyor, buna ek olarak bir de ulaştırma politikası var. 1950'lerden beri Amerikalıların empoze ettiği, yani taşıtlara ağırlık veren bir politika var. Bütün bunları birlikte düşünmeye çalışırsak bizim masrafımız giderek artıyor, dolayısıyla benim iki üç sene evvel 6-7 milyar Dolar olan yıllık petrol faturam geçen sene 14 milyar Dolar civarında olmuştur, doğalgaza verdiğim paralarla birlikte fatura 21 milyar Dolara çıkmıştır.

21 milyar Doları şöyle bir kıyaslama yapalım, çok övündüğümüz 2006 ihracatımız 85,5 milyar Dolardır, düşünün demek ki bunun yakla-

şık yüzde 25'i artı o 85 milyar Dolar olan ihracatın kompozisyonuna bakın, ithal girdilerine baktığınız zaman dramatik bir durum çıkar, nedir o dramatik durum, ortalama söylüyorum yüzde 65'i ithal girdisidir, yani bugün bizim sanayimiz ithalkolik olmuştur, ithalat olmadığı zaman Türkiye felce uğrar, bu hale getirilmişsinizdir. İhracat lafı söylenildiği zaman bunu daima ithalatla birlikte değerlendirmeye almamız lazım, ithalatsa ondan 52 milyar Dolar daha fazladır, yaklaşık 137 milyar Dolara çıkmıştır. ne yazık ki hükümetler diyor ki ben ticaret hacminde 200 milyar Doları geçtim, Doları geçtin, ama bunun faturasını kim, nasıl ödüyor? Bunu bir düşünmekte yarar var. Şimdi aşağı yukarı 40 dakika oluyor, beş dakika daha devam edeyim, sonra bir ara verelim, bilmiyorum demokratik bir yaklaşımla arkadaşlara da danışma ihtiyacını duyuyorum. Düşündüğümünden biraz daha ağır gidiyorum, ama bazı şeyleri ekleyeceğim.

Şimdi burada birkaç cümleyle ulusal enerji politikası ihtiyacımızı vurgulamak istiyorum. Değerli genç kardeşlerim, sevgili meslektaşlarım getirildiğimiz noktada biliyorsunuz bizde de bakanlık enflasyonu var, 300 milyona varan Amerika'da 12 bakanlık var, Japonya'da belki 14 bakanlık var, ama Türkiye'de azaltılmış haliyle zannediyorum başbakanına bağlı 24 bakanlık vardır, yanılabilirim, ama bir de öyle düşünün, bizim iki tane bakanlığımızın başında milli lafı vardır. Milli eğitim, milli savunma, değerli arkadaşlarım ben size bir veri vereceğim, 2004 sonuçlarına göre Türkiye silahlı kuvvetlerinin yüzde 78 girdisi ithaldir. Bunu bir düşünelim, yani ben bunu çapraz kontrol ettim, iki son derece önemli orgeneralden panellerde aldım, yani herkesin huzurunda aldığım yanıtlardır bunlar, kişisel değildir. Çapraz kontrol bağlamında farklı tarihlerde sordum, birisi yüzde 78 dedi birisi yüzde 70, bu son derece önemlidir, sizin bu noktaya odaklanıp düşünmenizi rica ediyorum, geleceğimiz buna bağlıdır.

Biraz evvel ne dedim, ihracatımızın ortalama yüzde 65'i ithal gırdır, daha somut bir rakam vereyim, otomotiv sanayi ihracatı ilk kez Türkiye'nin toplam ihracatında bir numaraya yükseldi. Rakam nedir? 15,5 milyar Dolar, yaklaşık 1 milyar Dolar da ikinci lokomotif gelir, tekstil sektörüdür, tekstil sektörü Türkiye için çok önemlidir, işsizliğin kol gezdiği, işsizliğin yüzde 18'lere vardığı, her ne kadar yüzde 9 dense de onlar doğru değildir.

Şimdi burada bunu vurguladıktan sonra bir ulusal politikaya ihtiyacımız var, ne demek ulusal politikadan kastım, neyi murat ediyorum? Ulusal politikayı kısaca şöyle tanımlayabiliriz, şöyle ifade edebilirim, ulusal politika her şeyden evvel ülkenin kendi insan gücü dahil, yani insan gücü derken birincisi enerji mühendisleri, makina mühendisleri, onlar da dahil alt elemanlar da dahil özkaynaklarına dayanan, onu referans alan bir politika demektir. Bu politika hükümetleri aşan bir politikadır, yani devlet politikasıdır, hükümetler değiştikçe bunlar değişmez. Çünkü enerji konusu aynen su gibi bir altyapı konusudur. Bunlarda planlama yaparken en kısa süreler, dünyanın her yerinde en liberal ekonomisi olan Amerika ve Japonya'da bile 25-30 sene alınır, 50 sene alınır, bu politikalar ancak öyle olur. İkinci olarak bu özkaynaklar derken evvela siz özkaynaklarınızın objektif kıstaslarla bir sayımını, envanterini yapmalısınız. Nerede neyim var, bunlar nasıl geliştirilebilir, üçüncü olarak bu kaynakları ben en akılcı, rasyonel bir şekilde ve sürdürülebilir bir şekilde, en ekonomik şekilde nasıl kullanabilirim diye bir politika oluşturmamız lazım.

Ayrıntılara girmiyorum, çünkü bunlar hep tarifiedir, işte sürdürülebilir kalkınma, sürdürülebilir enerji üretimi vesaire, bunları çok dinlediniz, biraz klişeleşmiş şeyleri geçiyorum. Bunun önemini vurguladıktan sonra isterseniz biraz ara verebiliriz veya bu konuya biraz daha devam edebilirim. Biz ne durumdayız, birkaç cümleyle ondan

bahsedeyim. Şimdi burada bizim tabloda göreceksiniz, bakın ikinci sayfaya gelmeden evvel birinci sayfada sayfanın altında bir tablo var, orada demin de buradaki ekrandan gösterdiğim gibi zaten başlığım öyle, son yıllardaki gelişmeler, mesela 1997’de, 9 sene önce, bizim talebimiz 71,3 milyon ton eşdeğer petroldür. 2005’de bu neredeyse katlanmış, 130,9 milyon ton, 2010’da ise yuvarlatıp söylüyorum 180 milyon tona geliyor. Bunlarda ithalin payı da ne şekilde gelişiyor görüyorsunuz. 1997’de ithalin payı, yani yerli pay yüzde 39, ithal pay yüzde 61, biraz evvel söylediğimi zannediyorum hâlâ toplam enerjideki bağımlılığımız yüzde 70’e çıkmış durumdadır ve bu da devam ediyor. Bu yüzde 73’ün içinde de ana üç fosil yakıttan dramatik bir şekilde yükselen doğalgazdır. EPDK diye 2001’de kurulan bir kurum var, Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu, onun öngörüsü, tahmini bu sene doğalgazın tüketimi yüzde 20 artışla 36,4 milyar metreküptür.

Gelelim bizim bu enerjide ulusal politikanın olmazsa olmaz unsurlarından biri yerli kaynaklara değineceğiz, tanrı bize cömert davranmış, yenilenebilir enerji konusu var, bunu da birkaç cümleyle özetlemeye çalışayım. Burada yenilenebilir enerji içinde en önemli olanı, yurdumuz açısından, yurdumuzun potansiyeli açısından hidrolik enerji santralleridir. Burada ikinci sayfada bir tablo göreceksiniz, bu tabloda son derece güncel olduğuna inanmak istediğim veriler var. İTÜ’lü hocalarımızdan, hocalığı herhalde şu an sürmüyor, Profesör Doktor Veysel Eroğlu var, Veysel Eroğlu hâlâ Devlet Su İşleri genel müdürümüzdür, AKP iktidarıyla beraber orada hizmetine devam etmektedir, burada kendileri tarafından hazırlanmış HES (Hidroelektrik Santralleri) projelerinin durumu var. Birinci kolona bakalım arkadaşlar, hâlâ çalışan, işletmede olan 138, ama kimi veriler bunu 146 diye veriyor. Onun için zaman zaman diyorum ki verilerde farklılıklar vardır, onu da dikkate alalım. O tabloyu bulduğunuzda inşa halindeki bakarsanız 38 adet santral var, bunların 4.

sütunda ortalama yıllık üretim var, burada GWh\yıl diyoruz ya da bunu daha açarsak, mesela işletmede olanların ürettiği 46,3 milyar khW\yıldır. Bunlar hep kapasitedir, su seviyelerinin durumuna göre tabii bunlar değişebilir. İnşa halindekielerin, inşaatına henüz başlanmayanların rakamları var burada, sonuçta toplam potansiyel, toplam sayı 716 adet hidroelektrik santralin toplam ortalama yıllık üretim kapasitesi yuvarlatıyorum, 130 GWh\yıldır ya da 130 milyar khW, ama bugün kullanmakta olduğumuz 46,3 GWh\yıldır. Ne oluyor, toplam potansiyelin yüzde 36'sıdır, kimi yerde yüzde 30-35'dir.

Şimdi mesela Ilısu Barajı var, Avrupa Birliği ona biraz amiyane, argo tabirle taş koymak istiyor, nitekim de bunu ilerleme raporlarına koymuşlardır, çerçeve anlaşmasına koymuşlardır. Fırat ve Dicle için ve örtülü olarak aslında Boğazları da kastederek bunlar uluslararası sulardır, bunların yönetimi uluslararası kurullarca yapılmalıdır demektedirler. Buna çok dikkat etmemiz lazımdır, şimdi bu tırnak içi açıklamamdan sonra buraya geldiğimiz noktada 130 diyoruz, ama burada alt not var, ben bir yere yazmış olmalıyım, bunu hâlâ Türkiye Büyük Millet Meclisi'nin Sanayi Teknoloji ve Enerji Komisyonu Başkanı, bizim de meslektaşımız makina mühendisi Soner Aksoy Bey, geçenlerde zannediyorum Hulki Cevizoğlu'nun programında dedi ki, müjde aslında, bu 130 milyar khW\saat değildir ya da 130 GWh, 160 GWh'dır. Bunu benim dün katıldığım bir panelde katılımcılar vardı, buna 180, 200 milyar khW\saat diyenler de var.

Şimdi burada söylenenlere bir açıklık getirelim, hem teknik hem de ekonomik yapılabilir, asıl potansiyel ya da brüt potansiyel 433 GWh\saattir, bunun yaklaşık 230'u kimine göre 255 GWh\saati teknik açıdan yapılabilir, ama hem teknik hem ekonomik olması gerektiği vakit işte bu buradaki rakama göre 130 GWh\saattir, en yetkili şahıs, üstelik de Veysel Hocamızın kariyerinde kendi branşı, ama bu 160'u

200'ü derken ben oraya genç kardeşlerim, meslektaşlarım için bir açıklık getireyim. Şimdi Çin'in bir uygulaması var, buna mini üretim birimleri diyoruz, yani küçücük nehirlerle bile birkaç MW'lık yerel ihtiyacı karşılamak üzere barajlar koyuyor. Mesela tarımda yanılmıyorsam toplam üretilen elektrik enerjisinin yüzde 8'i kullanılıyor. Orada cebri sula-malar var, orada motorlar vesaire kullanılıyor, onları ekledikleri vakit bu 130 diye yıllar yılı saptanan rakam son yıllarda 160 hatta kimi uzman arkadaşlara göre 200'e kadar çıkabiliyor.

Buradan hazin bir durum ortaya çıkıyor, değil mi, 138 ya da 146 işletmede olan HES aslında 710'dur. Ben bildim bileli neredeyse barajlar kralı lakabından çok hoşlanan 9. Cumhurbaşkanı Demirel ben son sınıfta stajdayken o da Su İşleri genel müdürüydü, Su İşleri 1954'de kurulmuş, ben de 1959 mezunuyum, demek ki son sınıftayken, Ankara'da staj yaparken barajlar kralının ifadesine göre hep bir portföyde yaklaşık 400-500 proje stoku vardı, ama ben 71 yaşımı bitirmek üzereyim, her ne hikmetse demek ki o 700'ün yaklaşık yüzde 20'sinde kalmışız. Bu da benim kuşağım dahil, kendimi de ayıplayayım, hepimizin büyük bir ayıbıdır. Çünkü bizde bu imkânlar varken Norveç'te, İtalya'da bu oranlar potansiyelin neredeyse yüzde 100'üdür, yüzde 90'nın üstündedir, böyle bir trajikomik durumumuz var.

Bu arada jeotermal, yenilenir enerjide ikinci önemli üzerinde durulacak kaynaklardan biri rüzgâr enerjisidir. Rüzgâr enerjisinde son derece büyük ihmalleri yaşadık, yaşıyoruz, yenilenebilir enerjiyle ilgili ben parantez içinde bazı şeyleri söylüyorum, bir yasa çıktı ancak bu yasayla ilgili birtakım değişiklik ihtiyaçları var, bunu da merak eden arkadaşlar ulaşabilir, henüz tasarı halinde, ben o tasarımı Odamızın sayesinde elde ettim. Yani Odamızda bu dokümanlar inanılmaz bir şekilde vardır, eksik olmasınlar, artık kendimizi kurumlaştırmaya çalışıyoruz, çok güzel kaynaklar var, oradan görebilirsiniz. rüzgâr enerjisinde 1990'lı yılların

hemen başında hatta 1980'li yıllarda rüzgâr atlası dediğimiz yanı bir ülkenin rüzgâr enerji potansiyelini tespit eden bir belge hazırlandı, uzun çalışmalardan sonra elde edilen bu belgedeki verileri yuvarlatıp söylüyorum. 80 083 MW'tır, bu kurulu güç olarak, yani şimdi varlığımız kurulu güç 41 bin'dir, 2005'de 38 800, düşünebiliyor musunuz bunun iki katından fazladır.

Enerji bakanımız ne yazık, sade bir vatandaş olarak utanarak söylüyorum bunu, bundan üç ay evvel uluslararası bir toplantıda müjdeledi, 1-2 Kasım'da Alman-Türk Sanayi ve Ticaret Odasının 2 günlük olarak yaptığı bir sempozyumda bunu bir bakan çıkıyor açılış konuşmasında diyor ki müjde 4 800 MW vardı rüzgâr enerji potansiyelimiz, bugün yuvarlak olarak 10 bine çıktı, sıkı durun üç ay sonra demin ismini verdiğim makina mühendisi Soner Aksoy, Enerji Komisyonu Başkanı Hülki Cevizoğlu'nun programında diyor ki ya da -karıştırıyor olabilirim-Sky'da yani bunların hepsi iki üç hafta içinde yaşandı, 48 bin MW'tır. Bu nasıl olur, dünyanın hangi ülkesinde olabilir, Patagonya'da bile insanda özsaygı varsa bunları kontrol etme ihtiyacı duyar, üstelik de ikisi de aynı partidendir. Ancak Elektrik Mühendisleri Odası'nın gibi değişik sivil toplum kuruluşları ya da bizim gibi hem sivil toplum kuruluşu hem de kamusal kuruluşların ciddi çalışmaları vardır. Neresinden bak sak ortalama alsak, gerçekten benim de inancım bu 40 bin, 50 bin MW'lık bir potansiyel olabilir. Ek olarak şunu vurgulamamız lazım, Avrupa Birliği ülkelerinin bizden ne kadar zengin oldukları ortada, mesela bir Almanya'da Avrupa Birliğinin ortak kararı var, rüzgâr enerjisinin çok olumlu yönleri olduğu için bir kere emisyon ya da salınım gibi bir dert yok, bu yüzden Avrupa Birliğinin kararı şöyle, 2010 yılında Avrupa Birliği'nin üyelerinin toplam elektrik üretimindeki rüzgârın payı yüzde 20'ye çıkacak.

Ben somut örnek vereceğim, bu konuda en ileri konumda, pozis-

yonda olan, hızla ilerleyen Batı Almanya, onlardan evvel küçük bir ülke Danimarka var tabii, ama Almanya birleştikten sonra yaklaşık 80 milyon nüfusu olan Almanya 2005’de enerjide payı toplamda yüzde 12’ye çıkardı, buna 2000’de de 19 adet nükleer santrali kapatma kararı aldı, bunları da zamanın akışı içinde kapadı. Şimdi bizim çok zengin olduğumuz bir jeotermal enerji vardır. Jeotermal enerji ne yazık ki sanıyorum 18-20 MW’lık elektrik üretimi içindir, bu da 1980’li yılların başındadır. Yani çeyrek yüzyıl geçmiş biz nerelerdeyiz, oysa jeotermal kaynaklar olarak dünyada yedinci konumdayız. Son zamanlarda toplu ısıtmaya dönük, seralarda uygulamaya dönük daha çok Ege’de birtakım uygulamalar var, ama bu potansiyelleri bunları özellikle sizler bu özkaynaklara sahip çıkıp ulusal enerji politikası oluşturmaya yönelik çalışmalarla bunlara sahip çıkmamız lazım.

Diğerleri çok okuyorsunuz, mesela biokitle enerjisi var, güneş enerjisi var, güneş enerjisinde de çok zenginiz. Neden? Çünkü iklim değişikliklerini bir an için dondurursak Avrupa ülkeleri içinde birinci konumdayız, bunun iki ölçütü ya da kriteri var, birisi 8 760 saat yani yılın toplam saatinde ne kadar güneşli saatimiz var, bizim yıllara göre 2 binin üzerinde bir ortalamamız var. Ek olarak bir de bunun metrekareye gelen ısı şiddeti olarak var, bu da iyi bir rakamdır. Şimdi 10-15 dakika çay kahve arası verelim.

Şimdi kaldığımız yerden devam ediyoruz, ben sunumumu bitireceğim ondan sonra soru cevaba geçeceğiz. Çok içtenlikle, bilmediklerim için, bunu bilmiyorum derim. Orada bir sıkıntınız olmaz, çünkü ben de aynı şeye sıkılıyorum, formalite icabı 5-10 dakika kala soru cevap yapıyorlar, ben öyle davrananlara en azından üzüliyorum hatta sinirleniyorum. Konu çok geniş, ben aslında deftere yazdım, müzikli bir fomenat diye bir deyim vardır, müzikle ilgilenenler bilir, bunun anlamı değişik türler kapsayan bir gezintidir. Biz de bu söyleşimizde ya da dert-

leşmemizde enerji dünyasında böyle bir gezinti yapıyoruz, çünkü enerji ve alt konular, buna bir yelpaze teknik deyimle gam dersek son derece önemlidir, burada sadece kimi noktalara değiniyoruz.

Şimdi arada bir arkadaşım güzel bir şey sordu, burada anladığımı kadarıyla burada artık seçim olarak enerji dalını seçen ya da seçmeyi düşünen arkadaşlarım da var, burada yetkililerden, en yetkili durumda olan Sayın Bakanımız Hilmi Güner'in bir ifadesi var, o demin bahsettiğim Almanların da katıldığı, 1-2 Kasım'da ortak düzenlenen toplantıda 2007 dahil 2020 dahil 14 yıllık bu dönemde yuvarlatarak söylüyorum 105 milyar Dolar sadece elektrik enerjisi sektöründe yatırım öngörülmüyor. Bunu boru hatlarıyla, petrol taşıma, doğalgaz taşıma, depolama yatırımlarını da koyarsak toplam yatırım yaklaşık 129 milyar Dolar'dır. Buradan tabii önemli bir potansiyel çıkıyor, bunun ortalamasını alırsak yıllık 8-9 milyar Dolarlık sadece elektrik enerjisi üretiminde bir potansiyel gözüküyor. Yalnız bu rakamlara 2004 Kasımından beri, yani iktidara geldiklerinden beri yaklaşık bir yıl sonra ısrarla gündeme getirdikleri, bugünlerde de gündeme getirdikleri üç adet nükleer santral yatırımı dahildir. Bu kendi ifadeleridir, üç adet toplam öngördükleri maliyeti 8 milyar Dolar'dır, yani 7-8 milyar Dolar civarındadır, bunu da ben resmi verilerden alıyorum, İTÜ'nün ENKÜS raporunda ayrıntıları görürsünüz, toplam üç nükleer santral kapasitesi de 4 500-5 000 MW'dır.

Burada bir anımı kısaca geçeceğim, Türkiye Elektrik Kurumunda, o zaman işler daha rasyonel yürütülüyordu, buna bir anlamda biz aynen petrolde olduğu gibi dikey örgütlenme diyoruz. Yani enerjinin belli sahalarında enerjinin üretimi, bu üretiminden organik ilişkisi olan yan kurumlar TKA, TSE'yi sayarsak dikey örgütlenme nedir, bir kere enerjide birincil kaynakların temini, araştırılması, arttırılması, üretim, iletim ve dağıtım bu dikey örgütlenmede daha sağlıklı bir kontroldür. Türkiye Elektrik Kurumu bu amaçla 1970'de kuruldu. Ancak 1970'li yılların

hemen başında, demin özellikle söyledim, işte tarihsel gelişmelerin o perspektifte mutlaka bu tip sanayileşme, ekonomik gelişmelerle olan bağlantıları anlamaya çalışacağız, Arap-İsrail ikinci savaşı çıktı, 1973 yılında, bir paniklenme oldu, eyvah dünyada enerji ihtiyacı hızla artıyor dediler, bu Ortadoğu sorunu da çıktı, ne olacak, ne bitecek derken onun üzerine nükleer enerji olayı gündeme geldi. 1970'li yılların başlarından beri yaklaşık 4 500 nükleer enerji santrali stoku oldu, ama bunlardan yaklaşık yine yüzde 10 düzeyindeki gerçekleşti, bu rakam da 440'dır, ben daha ayrıntılı bulabilirim, 442'dir.

Bu 442'nin de 102 adedi Amerika Birleşik Devletleri'ndedir. Ancak burada özellikle dikkatlerinizi çekmeye çalışıyorum, Amerika Birleşik Devletleri'nin toplam elektrik enerjisi üretiminde birincil kaynak fosil ve onun payı hâlâ yüzde 53'dür. Aynı şekilde Almanya'da da öyledir, ama bize ne diyorlar, nükleer kurun, bu Amerika Birleşik Devletleri'nde nükleer santralin payı bakın biri yüzde 53, biri yüzde 16'dır. Dünya ortalaması da aşağı yukarı budur, burada en yüksek pozisyonda olanlar kimdir, Fransa'dır, çünkü Fransa'da yeterli başka birincil kaynaklar yoktur, Japonya'dır, Japonya'nın o bağlamda, maden, kömür hiçbir kaynağı yoktur. Tersine kömürü en çok kullanan son derece zengin kömür kaynaklarından ötürü Polonya'dır, mesela yaklaşık elektrik üretiminin yüzde 95'ini kömürden sağlamaktadır, keza Çin'de çok büyük kömür kaynakları var, onlarda bu pay büyük, ancak son yıllarda, son yıllarda derken aşağı yukarı son 15 yılı kastediyorum, Uzakdoğu'da bayağı bir proje stoku oluşmuştur, bunun başında da rakamları biraz atlamış olabilirim, 10 civarında Kuzey Kore, sonra hızla ilerleyen Çin geliyor, Uzakdoğu ülkeleri başta geliyor. Şimdi Amerika içinde belki bu propaganda, benim kişisel görüşüm o, yeniden 2. 3. 4. kuşak teknoloji geliştirerek nükleer santraller çözülmeye çalışılıyor, ama şu kadarını söyleyeyim, 1978'den bu yana Amerika'nın yaşama geçirdiği tek bir

nükleer santrali yoktur. Biraz önce söylediğim gibi 2000'de Almanya 19 adet santrali kapatma kararı vermiştir, sanıyorum şu ana kadar da iki ya da üçü de kapatılmıştır.

Bunları geçtikten sonra galiba bir hayli soru olacak, onlara daha çok zaman ayırmayı amaçlayarak bazı şeyleri, önemli şeyleri söylemek istiyorum. Notlarımızdan sırayla gidersek, yine çok büyük bir üzüntüyle karşıladığım, tam olayın üzerinde durmayacağım, zaten orada görüyorsunuz üretim-talep projeksiyonları var, bunları konuştuk, yalnız bakın 3. sayfanın üstlerinde bir tablo var. Talep ya da tüketim-üretim projeksiyonları ya da Türkçesiyle tahminleri var. Bu tahminleri yapan da Devlet Planlama Teşkilatıyla Enerji Tabii Kaynaklar Bakanlığıdır, yalnız kimi zaman Devlet Planlamanın öngörüsüyle, -mesela bu doğalgazda yaşandı- BOTAŞ'ın öngörülerini tutmuyor. BOTAŞ 2010'da 55 milyar metreküp pe ihtiyacımız var derken, DPT 33 milyar metreküp demişti, arada neredeyse yüzde 100'e yaklaşan farklılıklar var. Burada bunu acıyla karşılıyorum, bu konuda üniversite hocalarımdan kimse yok, ama siz öğrencilerden rica ediyorum hocalarınızı sıkıştırın, kolaycılığa gitmememiz lazım, daha sağlıklı talep tahminleri yapmamız lazım. Çünkü bunlara göre planlar yapılıyor.

Biraz evvel burada grafikte gösterdik, dedik düşük senaryo, düşük senaryo deyince yıllık yüzde 6,3 artış olacak, ona göre bakınca 216, 250 ortalamasını alıyoruz, mesela rakamları yuvarlıyoruz, 250 alıyoruz. Yüksek senaryoda yıllık artış 8,4 bunları yaptığın zaman anormal yatırım ihtiyacı çıkar, öyle değil mi, biz çok zengin ülke bile olsak finansmanımızı, fonlarımızı akılcı kullanmamız lazım, yoksa israf olur ve yanlış yatırımlara yol açarız. Bu tabloyu da buna göre değerlendirecek enerji talebimiz hızla artıyor görünüyor, hatta ben size en uç verileri vereyim, 2020'de 500 milyar kWh\saat ihtiyacımız olacağını söylüyorlar. Şimdi buradan pratik bir yaklaşıma geçelim, biz diyoruz ki brüt ola-

rak 2006 üretimimiz 175 milyar khW\saat, bunun içinde yaklaşık 2 milyar khW\saat eski yapılan bağlantılardan dolayı ithalat var, aşağı yukarı bunu biraz aşan da Irak'a ihracat var, yani memleket içinde kâğıt üzerinde kullanı-ın yaklaşık 172-173 milyar khW\saattir. Ancak bu kâğıtüzerinde hay li bir rakamdır.

Burada çok büyük bir ayıba gelmek istiyorum, birinci ayıp; kayıp, kaçak konusudur. Dünyanın hiçbir yerinde kayıplar bu kadar değildir. Kayıpları da açıklığa kavuşturalım öğrenci arkadaşlar bilmeyebilir, bunlar teknolojik kayıplardır, bu kayıplarımız enerji üretim hatlarındaki kayıplar ve ek olarak enerji dağıtım, yani kentlere, kasabalara geldiğinde verilen kayıplardır. Burada resmi rakam olarak söyledikleri 2006 yılında -ben buna inanmıyorum, benim gibi çok kimse de inanmıyor- yüzde 17,8'e inmiş. Bir sene evvel ne kadardı, yüzde 18,52'ydi, işte burada çarpma bölme yapılıyor, ama buna birçok insan bu makyajlamadır diyor, en az yüzde 20-22'dir. Şimdi geriye dönelim, 1996'da ben henüz emekli olmadan bu enerji işletmelerinin, özelleştirme süreci içinde santrallerin özel sektöre devri vardı, ek olarak bir de işletme olarak devri vardı. Burada İstanbul için rakamı söylüyorum yüzde 11'di sıkı durun arkadaşlar 2005'de Meftun kardeşim Kadir Beyden altı ayda bir randevu aldı, biz de kurum olarak İstanbul Şubesi Enerji Komisyonu olarak zar zor randevu aldık, bize oradaki yetkilinin verdiği rakam yüzde 22'dir, ama bizim uluslararası toplantıda devlet bakanlığı müsteşar yardımcısının verdiği rakam yüzde 18,8'dir, şimdi buyurun cenaze namazına. Yani konferansın başlarında söylediğim gibi enerji bakanı rüzgâr potansiyeli 10 bin MW'a çıktı diyor, üç ay sonra bizim meslektaşımız Soner Aksoy'un, Meclisteki Enerji Komisyonu'nun başkanının, onun verdiği rakam 48 bin MW'dır, bu farklılıkları düşünebiliyor musunuz?

Burada bizim vatandaş olarak buna sahip çıkmamız lazım, bunlara

göre diyelim ki kaçak 2006 yılında yüzde 17,8'e indi, bu da utanılacak bir rakamdır, dağıtım şebekelerindeki payı yüzde 9'dur. Yani kısacası dağıtım şebekelerindeki payı bu, teknolojik kayıp bu, size misal vereceğim Japonya'da bu yüzde 2,5-3'tür. Hadi bunlar kalkınmış ülkeler, Avrupa ortalaması yüzde 5-6'dır, ama dikkatinizi çekiyorum, bu 12, 15 ülkenin değil, 25 ya da 27 ülkenin ortalamasıdır. Bunun parasal karşılığında faturalarınızı bir hatırlayın, ben evimde iki kişiyim, nereden bakarsanız 40-45 YTL ödüyorum, ama arkadaşlar burada kaçak kullanım dediğiniz zaman asıl ayıp orada bunun payı yaklaşık 9'dur, yuvarlatalım biz bunu, 10 diyelim brüt 175 milyar kWh\saatin demek ki 17,5 milyar kWh\saat ediyor, çarptığınız zaman, bugün uygulanan birim fiyatla ki fiyatlara da değineceğim, buradan çıkan, 3 milyar Dolar civarında kayıptır.

Yazık, günah, ben her sene tonla borç alıyorum, kusura bakmayın biraz siyasetçilere de dokundururum, ama siyaset yaptığımı sanmayın, şimdi Başbakanımız çıkıyor diyor ki 8,5 milyar Dolar borcumuz kaldı, borç yiğidin kamçısı, ne kamçısı, 1954 yılında Osmanlı'nın aldığı yaklaşık 105 milyon Osmanlı altını borcunun son taksitini ödedik. Oh yarabbi şükür diye sevindik, 1958 son sınıfa geçtik, IMF'yle bize söz kestirildi, ondan sonra 1961'de ilk anlaşma yapıldı, 1961-2006 Ali Babacan gerine gerine söylüyor, biz istersek kapatırız, kapat o zaman borcu kardeşim, IMF dünyanın en yüksek faiziyle size borç veriyor. Herkese verdiğiinden daha yüksek faizle size veriyor, şimdi sizin borç stokunuz 420 milyar Dolara çıktı, bunun yaklaşık yarısı dış borçtur, iç borç da bir o kadar, ama önemli olan dış borçtaki son durum. 2005-2006 yılında özel sektörün borçları inanılmaz derecede kamunun borcunu aşmıştır. Burada çok önemli bir noktayı hatırlatmak istiyorum ya da bilmeyen arkadaşlar vardır diye nakletmek istiyorum. Bu dış borçlarda özel sektörün aldığı borcun da garantisi var, Başbakanımız doğruyu söylemiyor, hayır

borcumuz şu kadardır, ama özel sektör borcuna hazinenin garantisi var, hazine kim, hazine sizsiniz, benim. Ben mi aldım borcu, siz mi aldınız arkadaşlar, yani bu bütün IMF anlaşmalarının ortak paydası ve bu dünyada hiçbir ülkede yoktur. 1961’de ilk anlaşmayı yapıyorsunuz, aradan 46 yıl geçiyor hâlâ IMF’yle nikâhınız devam ediyor, Katolik nikâhında bile yumuşama oldu, İtalya bile yumuşadı, 1970’li yıllarda yasa çıkardı, böyle çağdışılık olmaz evlilik müessesesi artık mezara kadar sürmez diye boşanma hakkını verdi, ama biz boşanamıyoruz. Ben de olsam IMF’nin yerinde böyle affedersiniz sağılacak bir şey buldum, boyuna borç veririm.

Yani durum maalesef vahimdir, burada bizim yapmamız gereken toplumsal tepki vermektir. Üzülerek söylüyorum, biz tepki özörlüyük, eğer ben çıkar dersem ey arkadaş sen bana elektriği nasıl satıyorsun... Fiyatlara da önem veriyorum. Dünyada elektriğin en pahalı satıldığı 3. ya da 4. ülkeyiz, sanayide, sanayicim ağılıyor diyor, ama burada da anlaşılacak şekilde iktidara dalkavukluk ediyor. O zaman oturur o der ki sen elektriği bana bu kadar fiyata satamazsın, ben Çin’le, Romanya’yla, Bulgaristan’la nasıl rekabet edeceğim, o zaman sanayici alıyor, onlara da siz haksızsınız diyemeyiz, gidiyor Polonya’ya, Polonya’da iki sene evvel 165 tane Türk yatırımcı vardı, Çin’e vesaire gidiyorlar. Şimdi burada biz konutlara dönük elektrikte 8. 10. konumdayız, bu veriler de Elektrik İşleri Etüt İdaresi’nin ve diğer ilgili kurumların verilerinden alınmıştır, ben onların yalancısıyım, ama sanayicinin şikâyetleri haklıdır, çünkü rekabet şansını yitiriyorsunuz.

Bu fiyatlar konusundan sonra da enerjide diğer iki önemli konuya gireceğim. Birincisi kapasite kullanımı, buna enerji sektöründe daha çok emre amadelik diyoruz. Bunun anlamı, bir işletmenin bir yılı 8 700 kütür saat eder, diyoruz ki ben bu santralin, mesela Afşin Elbistan Santralı’nın B ünitesini yaptım, 1 344 MW kapasitesi var, ne kadar verimli-

lik var? Yüzde 10, nedir yüzde 10, çalışma saatinin yılın toplam saatine oranıdır. Burada son derece üzücü bir durum vardır, şimdiki buradan ortalama kullanıma geliyorum, bunları notlarda ayrıntılarıyla göreceksiniz. Bizim ortalama kullanımımız -buna ben inanmıyorum- grafiklerde, tablolarda var, yüzde 55-65 arasındadır. Hakiki durum kimi zaman yüzde 10-15'lere iniyor. Bunu şundan kabul edebilirsiniz, hidrolik santralin çalışması, tabiatıyla barajlardaki su seviyesine bağlıdır, zaten hidrolik santraller genellikle, sevmediğim İngilizce bir deyim var, stand-by, çünkü o IMF anlaşmalarına da stand-by diyoruz, bu destek demektir, yanıpuant yükleri, talebin en yüksek olduğu zaman bunlar normal olarak devreye girer, bir de şu zaman devreye girer. Biz deriz ki benim yuvarlak hesap 2008'de 200 milyar kWh\saat enerjiye ihtiyacım var, emniyet payı bunu 0,80'e böleriz ya da yüzde 20 gibi arttırırız, bu emniyet payıdır.

Meftun arkadaşımın da rica ediyorum, son derece önemli bir kuraklık sorunu var, aslında 2000'li yıllardan beri başlayan bir sorun, tırnak açıyorum, Dünya standartlarına göre, yılda 10 bin metreküpün üstünde kafa başına su düşüyorsa o ülke su zengini ülke sayılır. 10 binle 4 bin arası “orta” sayılıyor, Türkiye'mizin 20 sene evvel 4 bin metreküp civarındaydı, bugün geldiğimiz nokta 1430 metreküptür, bu DSİ'nin verileridir. Yani biz resmen kuraklık çeken bir ülkeyiz. Uçlar olabilir, dünya çapında, dünya ölçeğinde iklim değişikliği vesaire olabilir, buna ciddi bir şekilde herkes kendi ölçeğinde karşı çıkmalıdır, Türkiye'mizde toplam enerjinin yaklaşık yüzde 45'ini sanayinin yoğunlaştığı İstanbul, Trakya ve Kocaeli'nde kullanıyoruz ve en büyük kaçak da buradadır. Yani il bazında Tunceli'de ya da Bingöl'de yüzde 67 ya da yüzde 77 kaçak, yani parası ödenmeden kullanılıyor, İstanbul'da bu onların dediği yüzde 17-18, çok yaygın inanç 20-22, ama bunun parasal karşılığı, yüzde 45'i ben burada kullanıyorsam parasal yükü demek ki

esas buradan kalıyor.

Ben bunu şöyle yaşadım; Mecidiyeköy’de bir dükkânda adam 32 faturayı ödememiş, bu bir tane lokanta, ama benim evime elektriği kesmeye gelmişler, eşim faturayı bulamamış ki bu konularda muntazam sayıyorum kendimi, iki tane faturanın birini bulamayınca çağrı üzerine ertesi gün jet gibi gittik, elektrik kesilecekmiş. Gün verdiler, orada gösterdim, dediler ki biz banka ödemesini saymıyoruz, öyle şey olur mu dedik, kavga patırtı oldu. Benim önümde de bir asker binbaşı vardı, o da kavga patırdı etti, o zamanlar daha bilgisayarlı ortam yoktu, biz ödediğimizi lanet olsun diyerek bir daha ödedik, böyle trajikomik durumlar da var. Yani devcyi armuduyla götürene bir şey yok, adam orada iki tane fiş kesmemiş, halbuki oradan başka şeyleri soymuş gidiyorlar.

Şimdi kısa kısa geçeceğim, bu arada üzerinde çok önemle durulması gereken bir konu da enerji yoğunluğu. Burada da çok büyük bir ayıbı yaşıyoruz, aslında bunları demin hep rica ettiğim gibi neden sonuç ekseninde düşünmeliyiz. Bize hep demode, yani son teknoloji ürünü olmayan eski teknolojileri yolluyorlar, buradan bizim Odamıza da büyük bir görev düşüyor. Yani bir memleket kendi teknolojisini üretemezse, katma değeri yüksek ürünleri üretemezse istediğiniz kadar tam bağımsızlık deyin bağımsız olamazsınız. Biz şimdi değerli arkadaşlarım ne yapıyoruz, birçok konuda bunu kendimiz üretebileceğimiz halde, makinadan bahsedelim, bunu üretmiyoruz, dışarıdan getiriyoruz. Yani onun teknolojisini getiriyoruz, onun getirdiği o teknolojiyi kullanırsam ben mesela bu jenerasyon diyelim, burada maksimum yüzde 73-75 verim alırız, halbuki bunun verimi 85’e çıktı, 88’e çıktı, adam bana elindeki eski teknolojiyi dayıyor. Nükleerde bu kadar baskı olması da, artık onların vazgeçtiği eski teknolojileri getirmeyi planladıkları içindir.

Burada şöyle tarif ediyoruz, enerjiyi verimli kullanmak konusunda

mantıksal olarak diyoruz ki ben bir gaz tribününden 1970’li yıllarda normal çevrimde, basit çevrimde, yani gaz tribününden mısıl veriyorum daha kolay anlaşılabilir diye. Gaz tribünündeki basit çevrimden kastım şu, gaz tribününden çıkan egzoz çıkış gazlarının sıcaklığı 520-540-560 dereceler arasında, bunu atıyorum, bu büyük bir enerjidir. Ben bunu eğer atık ısı kazanlarından geçirsem, o kazanlarda ne yapıyorum, buhar üretiyorum, yine buhardan da ayrıca dinamoları ya da jeneratörleri çevirerek elektrik üretiyorum, işte bu kombine çevrim santralidir. Burada verimler basit bir çevrimde 1970’li yılların sonunda 28-29’dur, ben tesadüf diyeyim ilk kombine çevrim santralinin proje müdürüydüm.

O zaman ENKA’da çalışıyordum, doğalgaz 1984’de geldi, ama Almanlarla ortak yaptık, o zaman ismi BBC Mannheim olan şirket bu piyasadaki İsviçre kökenli bir Alman firmasıydı, daha sonra Azeo Atom firmasıyla birleşti ve o firmayla da 1970’li yılların sonlarında, Akkuyu’da 600 MW’lık santral kurulacaktı, bizim ENKA da Kututaş firmasıyla beraber iki yerli firma olarak yüzde 20’şer payla ortak oldular. 1977 senesinde buraya geldiler, bizim imalat olanaklarımızdan sonra 1978 1979’da bu çalışmalar devam etti, 1979’da da ben de teknik sorumluluk olarak orada iki tane santral -biri bitmiş biri inşası devam eden, ek olarak tribünlerin imalatı çok geniş kapsamlı olarak yapılıyordu, orada çalışmalarda bulundum. Yalnız 1 milyar Dolar santral için maliyet vardı, onun Finli kanadı gerekli krediyi bulamadı ve o kaldı, ondan sonra ayrıldı. 1980’li yılların ilk yarısında gene ENKA şirketi’nin Kanada’nın Caldo firmasıyla yeni bir işi oldu, o iş de, kredi de hükümet garanti veremeyince kaldı. Burada bunlar ayrıntıdır, sonuçta burada söylemek istediğim, bizim kendi kaynaklarımızı ne şekilde kullanmamız gerektiğidir, bu işler kolay olmuyor, ar-ge çalışmalarıyla 20-25 senelik dönem geçiyor. Siz basit çevrimde 28-29 olan verimi 2, 3 puan arttırıyorsanız, ama

dikkat edin yuvarlatarak 30 diyelim 33'e çıkardığınız vakit 3 puan, ama 3/30 yüzde 10 arttırıyorsunuz, o korkunç bir getiridir, adamlar onun için bu kadar ar-ge çalışmaları yapıyorlar.

Şimdi bir kademe sonra, kombine çevrim santrali diyoruz, kombine çevrim santralleri de 1980'li yılların başında yüzde 48 verimdeyken şimdi bunların verimi yüzde 54-55'e çıktı. Nihayeti o jenerasyonda bunlardaki verimlilik 80'lerden bugünkü teknolojiyle 87-88, 90'lara kadar çıkabiliyor. Ben niye bunları ayrıntılı olarak anlatma ihtiyacını duydum, en azından kafanızda biraz fikirler oluşsun, yani neden yalın çevrimi değil de olabildiğince kombine çevrimi tercih ediyoruz, çünkü enerji girdisi pahalıdır.

Burada enerji yoğunluğu diye bir kavram var, bu kavramın tanımı şudur, sanayide bir tanımı var, bir birim sanayi ürünü üretmek için tükettiğiniz elektrik. Bunu daha geniş tutarsak, hizmet sektörü de var, ulaştırma vesaire, burada da diyoruz ki bir birim GSMG üretmek için sarf edilen, tüketilen enerjidir. Buna enerji yoğunluğu diyoruz, şimdi burada kabaca söylüyorum, maalesef Türkiye'de çoğunlukla iyi teknoloji kullanamadığımız için, bakım onarımları iyi yapamadığımız için, ihmallerimizden dolayı, Türkiye'de bu dünya ortalamasının yaklaşık 2,2-2,5 katıdır. Bu bahsettiğim kaynaklarda bu konuda çok geniş bilgiler bulunmakta.

Ben burada doğalgazdaki gelişmelerin bir kısmını size söyledim, ama doğalgazda dramatik bir gelişme var, söylediğim gibi 2010'da BOTAŞ çok yüksek deniliyor, ama 55 milyar metreküp tüketim tahmin ediyor, bu sene için 2007 için verilen rakam 2005'de 27 milyar metreküpken, 2006'da 30,2 milyar metreküp, 2007'de EPDK'nın tahmini de 36,4 milyar metreküptür. Burada bunu bitirmek istiyorum, ama şu var, sanıyorum hatırlayacaksınız 2005 yılı sonlarında Rusya Ukrayna'yla bir

ihtilafa düştü, Batı Avrupa, özellikle Almanya, bunu çözmek için Baltık Denizi'nden de geçip Almanya'ya giden bir boru hattı yaptı ki kendisi en büyük tüketicilerdendir ve bir anlamda kendini garantiye aldı. Ancak Rusya gazı kesti, son zamanlarda da biliyorsunuz ben kendi ihtiyacımı karşılamada zorluk çekiyorum diye İran da gazı kesti, sonuçta tabii ilk olarak oy kaybetmeme kaygısıyla sanayinin gazını kesiyorlar. Konutların gazı pek kesilmedi, onu pek yaşamadık, ama burada da şu sorun çıkıyor. Enerjide güvenilirlik konusu. Enerjide; süreklilik, güvenilirlik ve bir de fiyatın kabul edilebilir olması lazım, bu üç ana faktör önemli.

Burada bizim aldığımız doğalgazın ne yazık ki yüzde 65'i Rusya'dan geliyor. Rusya'dan bahsettiğim üzere 1989'da Ankara başlarken, ondan önceki üç yılda Rusya Federasyonu'yla 840 kilometrelik birinci anlaşmayı yaptık, o anlaşma burada da var ve yıllık 6 milyar metreküptü, sonra o ikiye katlandı, arttırıldı, bir de mavi hat projesi vardı, iddialı bir projeydi, o da ayrı bir panel konusudur, onunla beraber hâlâ biz doğalgazın yüzde 65'ini Rusya'dan alıyoruz. Notlarımda belirttiğim gibi, bakiye kalan da ENJ dediğimiz, yani sıvılaştırılmış doğalgaz olarak bir kısmını Cezayir'den, Mısır'dan ve diğer birkaç ülkeden alıyoruz. İran'ın önemli bir payı vardır, Rusya'dan sonra ikinci sıradadır, İran'la da ilişkilerimiz biliyorsunuz zaman zaman bayağı kritik noktalara gelebiliyor. Şimdi buradan şuna gelmek istiyorum, bu yüzde 73'e varan bağımlılıktan kurtulmamız lazım, bir anlamda özet gibi söylüyorum ve buna ek olarak enerji ihtiyacımızın yüzde 95-98 oranını fosil yakıtlardan, yani petrol, doğalgaz ve kömürden karşılıyoruz, bunu da yenilenebilir enerjiyi süratle bunların yerine ikame ederek karşılamak zorundayız, bunu Almanya yapıyor.

Kayıp kaçakların altını çizmiştim, onunla ilgili hepimize düşen görev olduğu inancındayım, komşularımız bazı konutlarda da bunu

yapıyorlar, bu para bizden çıkıyor. Bunun üzerinde başka bir ayıp var, yüzde 18 gibi KDV var, yani başka ülkede olsa millet isyan eder, ama biz biraz refleks ve tepki özürlüyüz. Yüzde 18 KDV, böyle şey olur mu, elektriksiz bir hayat olmayacağına göre bu temel ihtiyaç, lüks bir madde değil ki, ama Türkiye bu, ekmeğe yüzde 1 KDV koyar, simidi lüks sayar ve yüzde 8 KDV alır. Lütfen arkadaşlar olayları çok boyutlu düşünmeye çalışın, özellikle genç arkadaşlarım, yoksa niçin bunları eleştiriyoruz, ağlıyoruz, altından kalkamayız. Dünyanın hiçbir ülkesinde böyle bir şey yoktur, 1999'da yüzde 54 olan dolaylı vergilerin payı yüzde 73'lere gelmiştir, kayıt dışı ekonomiyi söylemiyorum, bunlar ayrı panel konusudur.

Ben kapasite kullanım rezaletini de sordum, yani yüzde 55-60 diyorlar, ama bizde bu taş çatlasa yüzde 50'yi geçmez, belki Meftun arkadaşım hatırlayacaktır, Afşin Elbistan'ın ihmalden ötürü bakımı yapılmadı, 344 MW'lık bir ünite yıllarca devre dışı kaldı. Arkadaşlar 344 MW'tın elektrik üretim kapasitesi, yaklaşık katsayıyla söylüyorum, 4,5-5'dir, yani neresinden baksanız bu 1,5 milyar kWh/saat\yıl demek ve Türkiye'nin böyle bir lüksü olabilir mi? Boynumuzdaki borç stoku, aldığımız her yeni borç oradaki ipotek zincirine eklenen yeni bir halkadır, yeni bir bağımlılıktır, tutsaklığın pekişmesidir.

Sorulara geçmeden birkaç cümle de Türk Petrol Kanunu üzerinde konuşmak istiyorum. Türk Petrol Kanunu çok ilginçtir bu kardeşiniz, meslektaşınız bu acıyı tekrar tekrar yaşamak durumunda kaldı, nasıl dersenez, 1954 yılında Osmanlı'nın borç taksiti bitti diye sevinirken, 6326 sayılı bugün de geçerli olan Yasa çıktı. Bu yasayı kim hazırladı, ben utandım dün bir hukuk fakültesinde bir profesör vardı, bilmeleri gerekirdi, bunu Amerikalılar hazırladı, aynen yenisini hazırladıkları gibi. Amerikalı kafada kazanmış, belki de akrabalarımı unuttuyorum, yaşlandıkça unutkanlık geliyor, galiba Max Boll adamın adı, meraklı olan

arkadaşlar araştırabilirler. Çünkü birçok şeyimizi Amerikalılar hazırlıyor, bugün bizim bölge kalkınma ajansları ya da endüstriyel kalkınma bölgeleri, bunların içinde hep bu yasalar manzumesinde, dizisinde organik ilişkiler vardır, onu Amerikalılar hazırladı, o yasa'yı şimdi arıyoruz, bu yeni çıkan yasanın ise adamla alay eder gibi bir de ismini Türk koydular.

Arkadaşlar dikkatinizi çekerim, bu yasa'yı ne zaman çıkardılar, bu yasanın çıkarılma yöntemi biliyorsunuz meclis, iktidarda olanlar bir şey icat ettiler dediler ki temel yasa kavramı, nedir temel yasa? 180 madde, 300 madde, mesela sosyal güvenlik, bunu bir hatırlayın lütfen, iki senede görüşülmesi gereken, eni konu derinliğine görüşülmesi gereken yasa üç günde geçti, çünkü IMF emretti. Bu yasaya da bu temel yasa niteliğindedir dediler, paldır küldür geçirdiler. Bu arada talihsiz bir olay oldu, neydi o? 19 Ocakta Hırant Dink'in cinayete kurban gitmesi, bu olay bunun öneminin yeterince yankı bulmamasına yol açtı, ama tekrar burada huzurunuzda teşekkür ediyorum, ben de biraz uğraştım, belki katkım oldu, bilmiyorum, bu yasayla ilgili hemen İKK, yani İstanbul Koordinasyon Kurulu enerjik davrandı. Zannediyorum İKK hemen 19'unda yahut da birkaç gün sonra bir basın açıklaması yaptı.

Burada birkaç cümleyle özetlemeye çalışacağım, bu kanunun bir kere nasıl çıkarıldığını söyleyeyim, tartışılmadan çıktı, ama iktidar başta tartıştık, görüş aldık diyor. Görüş almak sınırlı anlam taşır, gel, görüş al çöpe at, rafa at. Bu görüş almak değil, sen görüşleri paylaşıp oraya yansıtıyorsan o zaman Makina Mühendisleri Odası'ndan ya da Jeolojik Mühendisleri Odası'ndan ya da diğer sendikalardan görüş alacaksın, demokrasiyi içine sindirmişsen yapılması gereken odur, burada öyle bir şey kesinlikle olmadı. Burada altı çizilecek nokta bu yasa gümrükten mal kaçırıcısına bu yasa alelacele çıkarılmıştır, yasa'yı cumhurbaşkanı reddetti, reddetme gerekçeleri 2. 4. 19. maddeler ve geçici 1. maddedir.

Bu ayrıntılara girmeyeceğim, orada bunları yazmaya çalıştım. Oradaki basın açıklamaları için internetten girin, Türkiye Petrol İş Sendikası çok kapsamlı bir çalışma yapmıştı, o çalışmanın diğer değerlendirmelerden farkı Irak'ta çıkarılmakta olan yasadır.

Arkadaşlar Irak'a niye saldırıldı, önce baba Bush 17 Ocak 1991'de arkadan oğul hâlâ orada, dört yılı tamamlayacağız, yüz binlerce insan katlediliyor, öğretim görevlileri dahil, yağmalar vesaireler ortada, şimdi bu Irak'taki yasa henüz çıkmadı, ama birkaç gün evvel gazetelere yansıyan Amerika'nın Bağdat büyükelçisi Albay Halil Zat ki zannediyorum Afgan kökenlidir. Bütün bu şahısların kökeni hep enerji şirketlerine danışmanlıktan gelir, bugünkü Afganistan'ın başkanı dahil hepsi bilinen şirketlerden gelmişlerdir. Bu şirketler arasında Haly Bart'ın firması, Dick Chaney'in firması var. Sonuçta petrol, enerji, başından beri söylemeye çalıştım, en stratejik malzemedir. Oysa atladığımız bir şey var, petrol yataklarının ömrü 40, 41 senedir. Bizde kalan 43,7 milyon ton, senelik ortalama 2,2 milyon ton çıkarıyoruz, demek ki 20 sene sonra bitecek. Ama Türkiye'de 50 yılı aşan sürede son derece düşük sayıda araştırma yapılmıştır. Yani bu esas 300 kuyu civarındadır, dünya ortalaması on kuyuda bir tane işlenmeye değer rezerv çıkar, yani çok pahalı bir işlemdir.

Bu yasanın en önemli dezavantajına gelince; dünyada herkes, İtalya'sı, Fransa'sı, Amerika'sı dahil, bu konuda kamusal ağırlıklı şirketlerini korur. Araplar gitmiştir Fransızların Total firmasına, İtalyanlar ortak olmak istemiştir, bunları hep reddederler, ama Türkiye'ye dönük olarak özelleştirin derler. Hatta AB'nin ilerleme raporlarındaki ortak payda, işleyen bir serbest piyasa ekonomisini kurup oturtacaksınız şeklindedir. 6326 sayılı yasada milli menfaatleri koruyan madde vardır, bu çok doğaldır, çünkü önce kendi ihtiyacınızı karşılamak zorundasınız, buradan hemen kötü bir anıma gelemim. Tabii genç arkadaşlar o zaman

dünyada yoktu, Kıbrıs'a barış hareketından sonra Amerika gıya NATO üyesiyiz, bize hemen ambargo koydu, Türkiye uçaklarına yakıt bulamadı, yalnız uçaklara değil, taşıtlara da bulamadık. Onun üzerine bu 6326 sayılı yasında 1983'te değişiklikler yapıldı. Bu değişikliklerin özü şuydu, Türkiye'ye öncelikle Türk Silahlı Kuvvetlerinin ihtiyaçlarını karşılamak üzere bir pay verilecek. Nereden ne kadar verilecek? Karada bulunduğunun, yüzde 65'i denizde bulunduğunun yüzde 55'i verilecek, bu çok makul, haklı bir istekti, bütün bunlar şimdi kuşa çevrildi. O, millî menfaatlere aykırıdır cümleleri çıkarıldı, geriye kalan şu oldu. Türkiye 18 bölgeye ayrılmıştı, şimdi 18 bölgeye ayrılan Türkiye iki bölgeye ayrıldı, karalar ve denizler olarak. Ve de hem diyorsun ki Türkiye'nin tasarruf oranı yüzde 22, dış sermayeye ihtiyacın var, üstelik bu teknolojiye gersin ve burada Shell'le, Mobil'le, Escon'la mı Türk yerli özel şirket rekabet edecek, ancak onun yerli temsilcisi olabilir. Bu şekilde yabancıların sınırsız bir arama tarama hakkı tanındı. Ondan da kötüsü biz sanki o ambargoları yaşamamışız gibi herhangi bir firma, tabii büyük olasılıkla yabancı firmalar, istediği kadar ruhsat sahibi olabilir ve benim toprağında ürettikleri petrolün, doğalgazın tamamını ihraç edebilirler.

Arkadaşlar bu dünyanın hiçbir yerinde yoktur. şimdi belki Irak'taki yasa henüz çıkmadı, ama Zalmay Halil Zat, Talabani cumhurbaşkanı sıfatıyla ve kuzeydeki Barzani iki üç gün evvel masada anlaştılar, bugün yarın bu yasa da çıkacaktır. Zaten bunun İngilizcesi hemen aklıma gelmiyor, ama bunlar buna paylaşım anlaşması diye de bir isim koymuşlar. Şimdi çok uzatmak istemiyorum, bunun bize dokunur bir olumsuz yanı şu; şimdi ben petrol mühendisi veya jeofizik mühendisi çıktım, bu alanda çalışacağım, donatılarım da yerinde, kolafikasyonum, vasıflarım da yerinde, ama bu şirketlerin yabancı personel çalıştırma mecburiyeti yok. Yani diyorlar ki efendim biz bu yasayı istihdam yaratmak için değiştiriyoruz, işsizlik var. Ne yaratacak? Adam kendi elemanını gettirl-

yor. İyi kötü bir yasamız var, o yasadaki bir madde koydular muaf tutuyor, yani adam isterse çalıştırır, ama tercihi dışarıdan olacaktır.

Bir başka nokta da, muhakkak Türkiye'nin bölünmesine yol açacak çok önemli bir madde var, ruhsat sayısı sınırsız oluyor bu durumda, tabii ki parasal imkânları bakımından dış, yabancı firmalar burada tekel kurabilirler, hiçbir yerli personel de kullanmayabilirler. Ek olarak ne pahasına aldığımızı hepimiz biliyoruz, 1 Temmuz 1926'da çıkarılan Kabotaj Yasası yani Türk gemilerinin Türk çalışanına yalnız denizlerde değil -o kapsam biliyorsunuz, nehirleri, gölleri de kapsar- bundan bir anlamda bağımsızlığı getiren hükümler de içermektedir.

Fazla zamanımız yok, soru cevaba vakit ayırmak için sunumu kesmek istiyorum, dediğim gibi ben özellikle kanunun değerlendirmesi diye iki sayfalık ayrı bir ek koydum, ama son bilgi, dün katıldığım panelde bir milletvekili de vardı, gazetelerde okumayanlarınız olabilir, maalesef bir şeyi eksik söyledim, bu ruhsat hangi ilden alındıysa o ilin özel idaresine gelirin yüzde 50'sini veriyorsunuz. Örneğin Diyarbakır'dan alındı, arkadaşlardan ilgili olanlar hatırlayacaklar, bu iktidardaki hükümet İl Özel İdareleri Yasası çıkardı. Bu yasa aslında dokuz yasadır, kamu yönetimi temel ilkeleri ve ona bağlı, büyük belediyeler, il öze idareleri vesaire diye gidiyor, kamu mali yönetimi, denetimi artı bölge kalkınma ajanslarını içeriyor. Bu yasa 2006'nın Şubat'ında çıktı, Türkiye'nin bölücülüğüne zemin hazırlayan bir madde de burada var, o maddeye göre de hangi ilden alındıysa ruhsat, o ilin özel idaresine oradan sağlanan gelirin yüzde 50'sini veriyorsunuz. Arkadaşlar böyle bir şey olur mu, hani eşitlik? Yani İstanbul, memleketin gelirinin yüzde 30'unu üretiyor, doğu illerimiz belli, hatta şikâyet ediyoruz doğuda, güneydoğuda yeterince yatırım yapılmıyor diye, ama onu 81 ile paylaştırmak zorundayız değil mi? Bu ülkenin tekil ya da üniter yapısına dinamik maddesidir, neyse olumlu bir gelişme olarak cumhurbaşkanının bu

iadesi üzerine sadece bu madde değiştirilecekmiş, bu resmiyet kazanmadı, ama dün itibarıyla meclisteki ilgili komisyona geçmiş durumdadır.

Yine dün itibarıyla nükleer santrallerle ilgili bizim karşı olduğumuz bir yasa da çıkmış durumdadır. Ben şimdilik bu kadar söyleyeyim, sorularınıza geçmek istiyorum, sizin de epey vaktinizi aldım, sabırla dinlediniz, çok teşekkür ediyorum. Şimdi lütfen sorularınızı yöneltin.

AKIN ERTAŞ- Efendim çok teşekkür ediyoruz, çok emek verip bizi güzel bilgilendirdiniz. Benim iki tane ana sorum olacak. Bunlardan birincisi Makina Mühendisleri Odası'yla ilgili; şimdi Makina Mühendisleri Odası'nın bu manzara karşısında gelecek yönetimlere bağlı olmanızın, aynen bir milli politika gibi esasları tespit edip bu esaslar çerçevesinde güç birliği yaparak yürümesi gerektiği kanısındayım, buna katılıyor musunuz? İkinci sorum; buna katıldığınız takdirde Makina Mühendisleri Odası enerji konusunda nasıl bir yaklaşım içine girmektedir, neler yapmalıdır? Bir diğer sorum, burada karşımızda bir enerji ihtiyacı dökümü var. Enerji ihtiyacının giderilmesinde, gerçi bu nasıl giderileceğine bağlıdır bu, ama Makina Mühendisleri Odası'nın bir görüşü vardır veya yoksa oluşturulmalıdır, bu oluşturulduktan sonra yatırım ihtiyacının konuşulması gerekir. Çünkü her şeyde ana kontrol sermayenin, paranın elindedir. Bu yönden nasıl bir yaklaşım yapmalıyız? Teşekkür ederim.

METE TÜTÜNCÜ- Ben teşekkür ederim, bana da bazı şeyleri paylaşmak olanağını veriyorsunuz. Şimdi benim izleyebildiğim kadarıyla ben Oda'ya 1960'da 1759 sicil numarasıyla üye oldum. Zannediyorum İstanbul Şubesi kurulurken, 1968'de, belli bir süre ilk sekreter üyeliğini yaptım. Benim izleyebildiğim kadarıyla Oda'mızın belli periyotlarla yaptırdığı çevre ve enerji kongreleri vardır, konuşmamda da kaynakça

da gösterdim, 2. Çevre ve Enerji Kongresi yapıldı, bence bu konuda Oda'mızın net, tutarlı, milli bir politika oluşturulmasına, bunun sürekli olmasına, yani hükümetleri aşmasına, benim de katıldığım, bir politikası vardır, bunu ulusal bir politika diye düşünüyorum.

Tabii ki makina mühendislerinin yapması gerekenler ancak kişisel bir kanımı söyleyeyim, bizim odalarımızın, tüm meslek odalarının, sanıyorum toplam 23 oda var şehir plancıları katıldığında belki birkaç tane daha oda olabilir, odalar bir bakıma, yanılıyor da olabilirim, huku-ki statüleri açısından benim bildiğim kadarıyla kamusal kuruluşlardır. Son zamanlarda çok yaygın kullanılan, aşındırılan bilinçli sivil toplum sıfatı var. Türk Mühendis Mimar Odaları Birliği'nin kuruluş tarihi 1954'tür. Gelecek sene şubemizin de 40. yılı olacak. Bu politikaları siyasete, yani yürütme erkine yardımcı olacak şekilde hazırlıyorlar, inanın bunu yapıyorlar, hatta söyledim İstanbul Belediye Başkanından randevu alınıyor, neden, proje mühendisliğinde sahtekârlık oluyor, imza mekânizması çıkmış, detaylarına girmeye gerek yok, bunları siz de tecrübeli, olgun bir meslektaşımız olarak herhalde duyuyorsunuz, biliyorsunuz.

Bizim odaların görevi bence, zaten öyle öneriler getirmektir, bu öneriler inanın götürülüyor, yazılı olarak götürülüyor, randevular alınıyor, anlatılıyor. Yani kademeler var, odalar bazında var, kimi odalar arasında bazen tabii ki görüş ayrılığı olabiliyor daha üst organ ne, Türk Mühendis Mimar Odaları Birliği, ama bunları kaale alan yok. O zaman ne oluyor, yine kişisel anlayışıma göre, bu 25-30 kişi bıkmadan, usanmadan kamuoyu oluşturmak zorunda. Bunu oluşturursanız, yani halkla beraber yaparsınız, ama Oda'da 40 seneye yakın bir tecrübem var, Oda bunları pekiştirir, kimi zaman teknokrat ağırlıklı çalışır, bunları verip donatır, siyasi partiye ya da iktidara kamusal yarara dönük önerileri bunlar uygulamaya geçsin diye baskı yapar. Fakat maalesef Türkiye'de

öyle çıkmıyor, partiye gidiyorsunuz partilerde ağalık düzeni var. İşte yaşadık, Sedat Bucak olayında, 200 tane korucusunu getirdi adam, o korucuların maaşını siz veriyorsunuz, burada Gureba Hastanesi'nde yatarken adam devleti saymıyor, emniyet gücünü saymıyor, ve milletvekili sıfatını taşıyor. Şimdi onun için parti genel başkanları siyaset ağalığını aşmadan bir şey yapamazsınız. Bunlar lafta kalıyor, ikinci sorunuza da belki tatmin edici olmadı, ama becerebildiğim kadarıyla böyle cevapladım.

Makina Mühendisleri Odası'nın bu genel tutum dışında bir de ben-
ce yapması gereken şu var, mesela İstanbul gibi geniş potansiyeli olan
bir ilde teknoloji üretimi yapılabilir. Benim bütün görüşüm her şeyi
eşzamanlı olarak teknoloji bağımlılığından kurtarmaya yönelik çabalar
göstermemiz lazım şeklindedir. Burada bir acı misali vereyim, belki
yönetim kurulu üyeleri hatırlayacaktır, o zaman sanıyorum Meftun
arkadaşım esas yönetimdeydi, Avrupa Birliği'nin 6. çerçeve planı vardı,
bu plana Türkiye, yaklaşık 245 milyon Euro verdi, ama istifadesi, sıkı
durun, sadece 44 milyon Euro oldu. Ben hep bunu söylüyorum, arka-
daşlarımın yerinde olsaydım ne yapardım? Haksızlık etmeyeyim, ama
bir tıkanıklık var sanki, biz burada otuz kişi, ell kişi, seksen kişi konuşı-
yoruz ve buralarda kalıyor. Bunları, olumlu şeyleri hayata geçiremiyo-
ruz, ama burada da ya bunlar siyasete atılacak, siyasette bunları
uygulama şansı yakalayacak, Oda nihayetinde belli yetkileri olan bir
kuruluş, ya da teknoloji üretmeye dönük üniversitelerle birlikte çalışa-
cak. Sadece Beşiktaş ilçesinde -dünyada böyle bir yer daha olduğunu
sanmıyorum- sekiz tane üniversite var, biz burada, Yıldız Teknik Üni-
versitesinde teknopark kurabiliriz. Teknoparkın Türkçesi teknoloji üre-
ten, teknolojiyi geliştiren merkezlerdir, maalesef bu yok.

Burada en azından bazen iftihar ediyoruz, lise öğrencisi hakikaten
bir buluş yapmış, bir robot yapmış yahut da kimya üzerinde bir şeyler

yapmış, bunlar böyle başlıyor, yani 14-15 yaşında çocuklarla başlıyor, Batı Avrupa'da öyledir. Şimdi bir tahmin yapsak arkadaşları ürkütmek istemiyorum, ama Japonya'nın yıllık patent sayısı 70 bin, 80 bin civarlarında, Türkiye'de 500- 1 000 taneyi konuşuyoruz, bunun da 150 tanesini Arçelik yapmış, bunların da niteliği, mahiyeti, konuları tartışılır. Ancak buna mukabil İngiltere'de Türk makina mühendisi profesör var, mikro uçaklarda korkunç bir gelişme sağladı yahut da Aliye Demir 2000 yılında Amerika'da teknolojinin oskarını kazandı, kimya profesörüydü, döner makinalarda, başta motorlar olmak üzere sürtünme katsayısını son derece azaltan, muazzam bir buluş yaptı adam o kaplama madde-siyle, Chrysler, Daimler, General Motor adamın peşinde koştular. Şimdi bu zat geliyor, daha doçent olmadan, senin lisanın çok iyi sana turizm bakanlığında bir görev verelim diyorlar. Bu çok acıdır arkadaşlar, yani bugün Berlin'de üniversitede kürsü verilen, kürsü başkanı olan, Tunceli'den -belki şimdi 42-43 yaşında olmuştur- Türkler var, NASA'da Türkler var, tıp alanında var, belki biliyorsunuz Amerikan Ulusal Akademi'sine seçilen üç tane bilim adamımız var, bir tanesi Celalettin Şengül Hocamız, bir tanesi Azmi diye bir hocamız, soyadını hatırlamıyorum, ikisi de tıp profesörü, dünya çapında isimler, biz maalesef böyleyiz.

Şimdilik bunları söyleyebileceğim. Yatırım konusunda söyledim, bakın her şey öncelikle sağlıklı veriden başlıyor, size özellikle verdim, düşünebiliyor musunuz, düşük senaryo 240 milyar kWh\saat, ne zaman, 2020'de, yüksek senaryo 499 ya da 350 milyar kWh\saat, böyle bir şey olur mu? Ben hocalarıma da seslendim burada, talep tahminleri nasıl yapılır diye biraz model geliştirebilirler. Şimdi biz alıyoruz, benim burada yaptığım gibi, ben de onların verilerini aldım, Elektrik İşleri Etüt İdaresi'nin, Elektrik Üretim Anonim Şirketi'nin verilerini, bunları bölme yapıyoruz, işte diyoruz ki 2001'de kriz vardı, eksiye geldi, tabloda

gördünüz, arkadaşım da haklı olarak sordu, bölüyorum, bu seneler arası, 1995'le 2005 arası ortalama yüzde 6 olmuş, çok genel ortalama yüzde 4,5'tur. Kardeşim orada başka faktörler var, iç dinamiklerle sanayileşme çökmüş, yatırım yapamamışsın, borç stokun artmış, bunun için böyle olmuş.

Demek istiyorum ki bunlar maalesef üniversiteye akademisyenlere yakışır tutumlar değildir. Size katılıyorum, ama hep birlikte ürettiğimiz şeyleri artı yönde, bunun odak noktasını, çıkış yolunu düşünerek geliştirmeliyiz. Bunun misalleri var, bir İrlanda nereye geldi, herhalde okuyorsunuz, bir Hindistan nereye geldi, hatta bir beğenmediğiniz Bulgaristan, 10,5 milyon nüfuslu bir Yunanistan nereye geldi, İstanbul nüfusu bu kadar, 60 bin küsur öğretim görevlin var, ama burada iktidarlar üniversiteye son derece yakışksız, haksız üslupla saldırıyorlar, bunları bir irdelemek lazım. Siz bir üniversiteliyseniz lütfen bilin, zannediyorum 15 Şubat'ta gittiğim bir toplantıda içim ağladı. Bu toplantı tıp fakültelerinin toplantısıydı, arkadaşlar orada saygın bir tıp profesörü şunları söyledi. Ben bu kadar dramatik olduğunu bilmiyordum, saygın bir insan, Japonya'yı, Amerika'yı görmüş, kardiyoloji profesörü, İstanbul Üniversitesinde hâlâ hoca, ben hocam dedim, biz makina mühendisleri olarak iki üç senede bir makina mühendisliği eğitiminin düzeyini anlamaya çalışan sempozyumlar yapıyoruz, hatta Meftun arkadaşım hatırlayacak, en son 2003'te yapıldı, orada tıp profesörleri de geldiler, sonuçta bana bir şey söylendi, benim klasik bir sorum vardı, stajı sormuştum, hoca staj sanal dedi. Ne demek hocam dedim, ben utandım açmadım dedi. Sanal demek üç kişi staj defteri hazırlar diğerleri çoğunlukla kopya eder, böyle şey olur mu hocam dedim, 1999 depresimini dört sene önce geçirdik, dünyanın bize göre en beğenmediğinizi ülkelerinde mesela Suriye'de bile doğru dürüst staj vardır. Şimdi size somut rakam vereyim, bu sene ne kadar staj yeri sağlandı, 350 tane,

geçen sene yaklaşık olarak 150-180 tane, İstanbul burası, yani sanayinin kalbi, merkezi, bu kadar mı staj yeri olacak?

Şimdi geliyorum, 46 tane makina mühendisi eğitimi veren, 44 tane tıp eğitimi veren kurum var, hocanın cevabı 44 tane tıp fakültesinin içinde 20'si tıp eğitimi verebilir. Düşünün 2007 Şubat ayından bahsediyoruz ve bunu da kesinlikle şöyle algılamayın, dört dörtlüğü bıraktık yani şöyle böyle eğitim veriliyor. Adam diyor ki tabela üniversitesi gibidir, öğretim nasıl olacak, öğretimde maddi bilimler olacak, laboratuvarları olacak, aynı şekilde mühendislikte de olacak, neyse bunlar ayrı panel konusudur. Sorularınıza tekrar teşekkür ediyorum, bu yaralar devam ediyor, 175 milyar kWh/saat enerjinin yüzde 10'u kaçak kullanılırsa, parası ödenmezse ve bunun bedeli bizden alınıyorsa bu büyük bir ayıptır. Dağda bayırda olmuyor, Bingöl'de yüzde 71 diyor, yüzde 71, ama Bingöl'ün kullandığı 175 milyar kWh/saat içindeki payı binde mertebelerindedir, ama İstanbul'da çok yüksek oranlarda, o zaman arkadaşlar hepimize düşen toplumsal refleks olayı var, kavga, patırtı etmeden kendimizi bilgiyle donatarak mücadele etmeliyiz.

Aydın olmanın sorumluluğu diye Mümtaz Soysal Hoca'nın da panelist olarak katıldığı zannediyorum bundan üç sene evvel yapılan bir toplantı vardı, hâlâ devam ediyor, 8. yılı oldu, vakit bulursanız ilanları Cumhuriyet Gazetesinde çıkar. İstanbul Üniversitesi Mezunları Derneği'nin kurumlaşmış aydınlanma söyleşileri var. Deminki tıp hocamızdan da o panelde bilgileri edindim, kendisine kartımı verdim, ben de temin edersem oradaki sunumu getiririm, Türkiye'nin sağlık açısından eski deyimle acıklı durumunu hali pür melalini maalesef görmüş oluruz.

Şimdi bu acı bir şeydir, Türkiye'de sanıyorum 105 bin civarında hekim var, ama hekimlerimizin bir bölümü aynen mühendislerde oldu-

ğu gibi, sizi ürkütmeyeyim, ama on senelik makina mühendisi ortalama bir milyon civarındadır. Bakın mezun olan değil, on senelik makina mühendisi, ama bugün evi temizlemeye bir bayan geldi. Bu kişi 9-9.30'da gelir 60 milyon alır, evdeki insan da onla beraber çalışır, tatmin de olmaz. Asla o parada gözüm yok, çünkü açlık sınırını takip ettin mi, açlık sınırı 628 lira, ben demiyorum devlet diyor, Şubat ayı bitiyor, yoksulluk sınırı 2 048 lira, arkadaşlar, bir doktorun aldığı maaş 2 700 YTL, İstanbul'da ortalama bir semtte, yani pahalı semtte değil, 90 m² evin minimum kirası 1 000 YTL, elektriğini, gazını ekleyin ve düşünün bu adam nasıl bilim adamı olur, nereden kitap alacak? Ben bu ihtiyar halimle ilacımla keserek seve seve kitap alırım. Bunu utanmıyorum söylüyorum, 1948 mezunu bir arkadaşın SSK'dan emekli maaşı 530 YTL'dir. Şimdi bunu acınmak için söylemiyorum, asla, yine de ben ilaç paramı keserim, kitap alırım, ama bunun için de hep birlikte mücadele etmezsek ağlamaya hakkımız da olmaz. Uzattım, özür dilerim, ama aslında buna hep söyleşi diyorum, hatta ve hatta dertleşme diyorum. Size kötü bir tablo çizmek istemiyorum, ama gerçekleri görmemiz lazım. Bunlar bizi futbolcu deyimiyle motive etmeli, hırslandırmalı, kendimize saygı için mücadele edeceğiz. Buyurun.

EMRE ÇOBANOĞLU- Şimdi ben şöyle düşünüyorum. Bilmiyorum buradaki arkadaşlarım nasıl düşünürler, ama benim ne iktidardaki ne de muhalefetteki ya da meclis dışındaki irili ufaklı partiler de dahil hiçbir partiye güvenim yok. Çünkü bu partilerin geleceğe dair, örneğin 2023 Türkiye'sine dair gerçek anlamda tutarlı politikalarının olmadığına inanıyorum. Örneğin şöyle bir şey söylemek gerektiğinde, ekonomi alanında 2023'de Türkiye'nin büyük bir devrim yapması gerektiğini ve bunun da çok önemli olduğunu düşünüyorum ve radikal bir çözümü üretilmesi gerektiğine inanıyorum ve ben hiçbir partide görmedikliği çözümü irili ufaklı bazı dergilerde veya makalelerde yakalayabiliyorum.

Ama bunu Türkiye'nin büyük partilerinin şimdiye kadar çoktan söylemiş olmaları lazımdı. Siz böyle bir şey söyleyebilir misiniz acaba, 2023 Türkiye'sinde Türkiye'nin enerji açısından çıkış yolu nedir? Örneğin ben ekonomi açısından söyledim demin, 2023'deki Türkiye'nin çıkış yolu bence sayısal paradır, acaba enerjide de böyle bir çıkış yolu söyleyebilir misiniz?

METE TÛTÛNCÛ- Şimdi mutlaka çözüm var, ben özellikle konuşmamın akışı içinde belki yeterince vurgu yapamadım, yenilenebilir enerjiye yönelmek lazım. Yani Batı Avrupa'nın, özellikle Avrupa Birliği ülkelerinin, başta Almanya'nın yaptığı gibi, İspanya'nın, İtalya'nın yaptığı gibi yenilenebilir enerjiye yönelmek lazım. Türkiye aslında petrol hariç kaynak fukarası değildir. Petrolde de Türkiye'de petrol ne vardır denilebiliyor, ne de yoktur denilebiliyor. Yani bunu ben söylemiyorum, uzmanlar söylüyor. Çünkü Türkiye'de 50 yılı aşkın süredir doğru dürüst 300 küsur kuyu açılmış ve bu kuyuların ortalama derinliği de 4 bin metreyi geçmiyor, oysa daha derine gidildiği vakit, bu teknolojiler var, ama Türkiye'de yok, bunun için kaynakçadaki Profesör Ahmet Ercan'ın, kendisi jeofizik mühendisidir, İTÜ'de hocamızdır, İTÜ'den ayrılmış, şu anda İran devletine de danışmanlık yapıyor, onun makaleleri bu konuda size bir kaynak olabilir.

Benim somut olarak söyleyeceğim bu bazdan giderek politika oluşturmamız, ulusal politika demek kendi özkaynaklarınızı kullanmak demektir. Şimdi burada Maden Fakültesinde hocalık yapan Güven Hocamın, burada bahsettiğim İTÜ'nün hazırladığı enerji çalıştay var, Haziran 2006'da yapıldı, Güven Hoca bugün gibi hatırlıyorum, bizim burada verdiğimiz 8 küsur milyar ton linyit var diyoruz, 1,5 milyar ton da taşkömürü var, yani toplansanız 10 milyar ton, enerji bakanı geçenlerde bir müjde verdi diye basına yansıdı, 800 bir tonluk linyiti yeni bulmuşlar, bunlar iyi şeyler, Güven Hocamızın birçok hocamızın da

paylaştığı aslında Türkiye'nin kömür kaynakları bu söylenen 9,5-10'un üstündedir. Çünkü Türkiye'de Maden Teknik Arama'ya para vermiyorlar, araştırma yaptırmıyorlar, TPA'ya araştırma yaptırmıyorlar, göstermelik var, yurtdışında, denizde, Azerbaycan'da vesaire, ama bunlar Türkiye ölçeğinde, Türkiye'nin özelliklerinde bir ülke için asla yeterli değildir.

Sorunuza cevap olarak benim perspektifim bu geç bile kaldık derhal iç kaynaklarımızın sağlıklı tespiti lazım, onun için yazdım ulusal politikanın birinci karakteristiği benim memleketimdeki bu kaynakların sağlıklı verilerle envanterini yapmak, dökümünü yapmak, birinci ayak bu. Bunun için tüm boyutlarıyla bir şeyleri konuşmak lazım, bunu yaparken de teknoloji üretmemiz lazım, aksi takdirde ben Amerika'dan dilenirsem 7 bin metre de ben deleceğim, o zaman o teknolojiyi vermez. Yani bam telini vermez, onun için bunlar eşzamanlı olarak planlanacak, 2023 bundan yaklaşık 15 sene evvel çok önemliydi. Yani 2023'ü niye seçtim, cumhuriyetimizin 100. yılını idrak edeceğiz, koruyacağız da koruyabilirsek, altını oyuyorlar, şimdi burada vakit yok, ayrı panel konusu, ama Odama tekrar teşekkür ediyorum, o kanunları biz de takip ettik, çıkardık. Türkiye'yi bölecek kanunlar var, CD, disk halinde var, yani bunların arkası geliyor, işte diyor ki komisyondan Nükleer Santral Yasası'nı çıkaracaklar, kime verdiler bir tanesine verdiler onu, gayri resmi söyleyeyim ben, 2004 17 Aralıkta katılım ortaklığı belgesi için Başbakanımız gitti Chirac'a söz verdi, arkadaşlar bu nükleer santral en az 3-3,5 milyar Dolardır, ama ondan evvel benim kendi kaynaklarım var, 48 bin MW hatta daha fazla olabilir rüzgâr enerjisi potansiyelim var, bakın bugünkü toplam üretimimiz 41 bin MW, daha 1982'de, yani 25 sene evvel Türkiye'nin kurulu gücü 6 700 MW'dı, yani bir ilerleme var, ama bu Türkiye'nin çapına uygun değildir. Türkiye'nin boyuna posuna uygun değildir, yani ayıp oluyor, ne söyleyeyim daha, o perspektifte her

türlü olumsuzlukta kamu yararına, toplumsal yarara dönük dersler çıkartacağız.

İnanın ben özellikle ENKA'da çalışırken Ruslarla, Japonlarla, Korelilerle çalıştım, hepsi Türkiye'den acayip çekiniyorlar, lütfen Atatürk'ü düşünün, 10 milyon nüfustan yüzde 10'u bile okur yazar değildi, yani yoktan var etti, biz bu cumhuriyetimize sahip çıkacağız. Yani Türk Almandan daha mı az akıllı, öyle olsa ne işi var Türk mühendislerin NASA'da, ne işi var doktorun, Münci Kalayoğlu'na karaciğer plantasyonu naklinde kürsü açtılar, ben niye açmadım burada, ben niye açmıyorum da hocaları küstürüyorum. Şimdi geleceğin bilimlerinden biri genetik, ama üzülerek söylüyorum, tekrar burada Meftun Beyin kişiliğinde bir çağrıda bulunuyorum, ne yazık ki diğer yöneticiler yok, bu da düşünülecek bir noktadır, kuraklık konusu var. Türkiye'nin tarımının altını oyduklar, özür dilerim daldan dala atlama zorunluluğunda kalıyorum, ama 1990'lı yılların başında Türkiye'nin tarımının milli gelirdeki payı yüzde 22'lerdeydi, bugün bu oran yüzde 9-10'a düşmüştür ve Türkiye'nin kendine has -biz buna tarım tabiriyle tohum arşivi diyoruz-tohum arşivi yok edildi. Bugün altın gibi alıyorsunuz ve yediğiniz domates, salatalık saman gibi değil mi, bunlar hep hormonlu, Türkiye'nin büyümesi de hormonlu büyümedir. Öyle bir büyüme yok, bizim namuslu iktisatçılarımız ispat ederler, öyle bir büyüme yok, ben genç kardeşlerime rica ediyorum, siz olgun meslektaşlarımdan da rica ediyorum, burada bağımsız sosyal bilimciler çok iyi bir şey yaptılar.

Bağımsız sosyal bilimciler her sene Türkiye'nin iktisadi durumuyla ilgili rapor hazırlarlar, bu raporları alın, web sitesine girersiniz, kitap halinde çok az miktarda basıldı, çok önemli bir milat yaşadık, biliyorsunuz 1997 Asya krizinin bize yansıması Rusya'yla beraber 1998 yılıdır. Ama zamanın Bakanı Güneş Taner utanmadan, sıkılmadan bu kriz bizi etkilemez dedi. Bir taraftan dünya kapalı ekonomi devri çok eskide kal-

mıştır, açık ekonomi, karşılıklı ilişkiler vardır ve Türkiye onun faturasını çok ağır ödedi, arkadan da 1999'da büyük bir deprem yaşadık. Burada elektrik kullanım oranlarında görüyorsunuz, 1998 bir miladi yıldır, 2006 tarihini taşıyor o para, 1998-2000 yıllarında özellikle milat şudur genç arkadaşlarım, 1998'den itibaren yakın izleme var, ne demek yakın izleme, futbolda biz buna gölge markaj deriz, IMF sizin deriniz gibidir. Yani her şeyinize karışıyor, utanmadan asgari ücret çoktur diyor, asgari ücret 403, 03 YTL'dir, buna çok diyor. Kim diyor, Profesör El Kruger, 25 sene IMF'nin birinci yardımcılığını yapmıştır. Kültürümüzü, olayları, ne oluyor, niçin benim ülkemde olamıyor, niçin benim ülkem böyle emekliyor, niçin böyle boynu bükük, niçin şamar oğlanı gibi boyuna hedef tahtası gibi dövülüyor, bunlardan asla yılmayacaksınız.

Cumhuriyet'in Bilim Teknik ilavesini okuyorsanız orada çok değerli bir meslektaşımız sizin söylediğiniz konulara da bir anlamda yanıt veren, 2023'le ilgili teknoloji, inovasyon konusunda bir yazı yazmış. Yani dünyayı kurtaran, İrlanda'yı, Hindistan'ı hatta Pakistan'ı söz sahibi yapan, -fukaralık var, milli geliri bizden düşük- teknoloji üretebilmeleridir. Kurtuluş orada, ben şimdi ne yapıyorum, teknoloji ithal ediyorum, Türk Silahlı Kuvvetleri dünyanın sayılı ordularından diyoruz, doğru, ama sayısal bir şey ifade etmiyor, yüzde 78 ithalle karşılıyor ihtiyacını, lütfen düşünelim bunun içinde elektronik ağırlıklıdır, bunu ben dışarıdan aldığım vakit İsrail bana verir mi, Amerika verir mi? NATO'nun 5. maddesi var, Türkiye'ye saldırı olduğu vakit kendilerine yapılmış gibi koruyacaklar, bunu benim yaşımdan genç olanlar bilirler, rahmetli Uğur Mumcu bunu gündeme getirdi, yan çizdiler, yok öyle bir şey. Şimdi alay eder gibi Kuzey Irak vesaire sekiz senedir bizi işletmiyorlar mı? Şimdilik bu kadar söyleyeceğim. Çünkü hepsi ayrı konular, başka teknik sualler varsa buyurun.

SÜLEYMAN ARİF SÖYLEMEZ- Yıldız Teknik Üniversitesi Makina

Mühendisliği Bölümü 4. sınıf öğrencisiyim. Şimdi birçok konuya değindik, Türkiye'nin şunları yapması lazım, siyasiler şöyle davranmalı, uzun vadeli planlar yapmalıyız denildi. Peki, bireysel olarak ben enerji konusunda ne yapmalıyım, yani ben tek başıma neler yapabilirim? Çünkü bizim kısa vadede çözümlere ihtiyacımız var.

METE TUTUNCÜ- Kısa vadede tabii yapılacak şeyler var. Mesela bir önemli şey bu kayıp kaçak konusundadır, böyle bir rezillik olmaz, dünyanın hiçbir yerinde bu ikisi birlikte söylenmez. Dünyanın hiçbir yerinde bu derece yüksek kayıplar yoktur, Türkiye'nin bir evveliyatı vardır, iftiharla söylüyorum Türkiye'de bir Teknik Üniversite var, Amerika 1776'da kuruldu, Teknik Üniversite 1773'de kuruldu, hatta daha evveliyatı var, o zamanki Mektebi Mühendisat niye kuruldu? Şundan dolayı kuruldu, Rus donanmasıyla devamlı, tarih boyunca savaşıyoruz, Rus donanması Marmara'ya geçiyor, İzmir, Çeşme açıklarında Osmanlı donanmasını yakıyor, bitiriyor, ondan sonra kuruluyor, yani bir evveliyatımız var. Bütün bunlarda biz kendi verilerimizi objektif kıstaslarla değerlendireceğiz, kim yapıyorsa bana ne demeyin, siz aile biriminizde, okul çevrenizde tüm bunları, bu aldığınız bilgileri paylaşacak, yayacaksınız. O zaman sorunlarımızı çözmede mesafe alırız diye düşünüyorum.

Bakın Roma imparatorlarından Marcus Aerlius var, hatta onun kitabı var Marcus Aerlius diye, Mümtaz Soysal aydınlanma söyleşileri içinde aydın olmanın sorumluluğunda oradan alıntı yaparak diyor ki, "Aydın olmak için insan önce kendini bilgiyle donatacak." Onun için kişisel olarak ben hâlâ eksiklerimin okudukça farkında oluyorum ve en azından bunun bilincindeyim, bu eksikliklerin bilincindeyim, siz de öyle sıkılmadan, yılmadan soru soracaksınız, kendinizi bilgilerle donatacaksınız. Ancak bizim size somut iş imkânları hazırlamamız lazım, tabii ki siz yeni mezun olacaksınız, bir kere asla umutsuz olmayın, çok daha zor koşullarda her şeye rağmen Türkiye'nin yetişmiş, iyi insan gücü vardır.

Biz maalesef bunu iyi kullanamıyoruz, önemli olan budur, işte enerji özelinde verdim, ayıptır 344 MW'lık kapasitenin yüzde 15'i kullanılır mı, senelerce o öyle kalır mı? Bir santral yapıyorsun, bu santral ne yakacak, havayla suyla çalışmıyor, kömür santrali yapıyorsun, kömür ihtiyacını halletmiyorsun. Gönül isterdi ki 2023'de cumhuriyetin 100. yılında Türkiye'de milli geliri şişirdiklerine bakmayın, 5 300 Dolar diyorlar, Dolar düştükçe böldüğün zaman o yükseliyor, aslında Türkiye de kişi başına düşen milli gelir, en azından bir 15-20 bin Dolar arası çoktan olmalıydı.

MEFTUN GÜRDALLAR- Makina Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi yönetim kurulu yedek üyesiyim. Sayın Mete Tütüncü'nün bu değerli sunumu için çok teşekkür ediyorum, Mete Bey bir meslek büyüğümüz olarak benim doğduğum yıl üniversiteden mezun olmuş bir ağabeyimizdir. Benim yaşım kadar meslek yaşı var ve bitmek bilmeyen bir enerji var, çok teşekkür ediyoruz, keşke bütün meslektaşlarımız aynı enerjiye, aynı bilgi birikimine ve aynı heyecana sahip olsalar. Burada çok farklı iki kuşak bir arada, biz ara kuşak olarak bu talihsiz ülke süreci içerisinde bir şeyler yapmaya çalıştık. Şimdi son soru soran arkadaşımızın sorusu üzerine söz alma ihtiyacını hissettim. Arkadaşımız ben kişisel olarak ne yapacağım diye sordu, ben ne yapabilirim diye sordu. Tabii teknik anlamda mesleğin hangi bölümünde, nasıl derinleşeyim, ne konuda yoğunlaşayım veya kişisel olarak enerji kullanımı konusunda neler yapabilirim gibi detaylı bir şekilde ele alınması gereken şeyler de belki bu sorunun içerisinde vardı, ama ondan daha çok ben durduğum noktadan görebildiğimi şöyle ifade etmek istiyorum.

Esas olarak bu alternatif enerjiler, yeni teknolojiler, voltalk piller vesaire alanlarında çalışma yapabilirsiniz. Enerji hakikaten dünyanın geleceğidir, yani bugün Ortadoğu'yu Büyük Ortadoğu Projesiyle yeniden istila etme, sınırları yeniden çizme küstahlığına kalkışan Ameri-

ka'nın bütün yapmaya çalıştığı şey dünyada enerji yönünden hâkimiyeti elinde tutmaktır. Dolayısıyla enerji havadan, sudan daha değerli bir somut konudur. Sizler de bu alanda çalışmayı öngörürseniz Sayın Mete Tütüncü ağabeyimizin söylediği gibi önce bilginizi geliştirin, hakikaten bilin, bilime hâkim olmak en büyük güç, bilen güçlü olur. Biz öğrenelim, bilimi destekleyelim, bilimsel çalışmaya destek verelim, bunun içerisinde örneğin enerji konusunda alternatif enerjilere, rüzgâr enerjilerine, güneş enerjilerine vesaire yönelebiliriz, ama kendimizi rüzgâra kaptırmamamız lazım, moda rüzgârlarına kendinizi kaptırmayın, benim acizane tavsiyem budur.

Medya ülkemizde artık insanları öyle bir sürüklüyor ki benim oğlum şu anda Kıbrıs'ta makina mühendisliği 2. sınıfta okuyor, onun okuduğu Anadolu lisesindeki eğitim süreci içerisinde ben de koruma derneği başkanlığı yaptım, okula giden genç arkadaşlarla ortaokuldan sonra liseye geçtikleri zaman bir de, liseden mezun oldukları zaman anket yapıyordum. Yani Türk Mili Eğitimi Anadolu lisesinde okuyan bu gençlere o eğitimde ne verdi, nasıl bir perspektif verdi konusunda. Girerken diyorlardı ki iyi bir eğitim alıp, başarılı bir lise eğitiminden sonra iyi bir üniversiteye girip memleketime faydalı olmak istiyorum, ilkokuldan sonra veya ortaokuldan sonra liseye başlayan gençler bunu söylüyorlar. Mezun olurken de şunu söylüyorlar, bu memleket bitmiş Amerika'ya kapağı atmak lazım.

Biz Türk Milli Eğitimi olarak lisede maalesef böyle bir eğitim veriyoruz, ama bu bir karamsarlık havası yaratmasın, bunun karşılığı olarak bize bunu söyleten genel bir medya hâkim rüzgârlar var, ama temelde yapmamız gereken şey kendimizi rüzgâra kaptırmamak, modaya kaptırmamak, başkalarının size klişe görüşler olarak yüklemeye çalıştığı formlara teslim olmamak lazım. Önce direnmeyi bileceğiz, eveti, hayır söylemeyi bileceğiz, bilgiye hâkim olacağız, yanlışa yanlış demekten

çekinmeyeceğiz. Bağımsız kimliğimizi koruyacağız, kişiliğimizi koruyacağız, çünkü mühendislikte şöyle bir yetki vardır arkadaşlar, siz herhangi bir kurumda, herhangi bir yerde çalışırken imza atacaksınız, bu attığınız imza o formülün, o projenin, o işin bilimsel doğruluğunun sizin tarafınızdan teyit edildiği anlamına gelecek. Biliyorsanız altına doğrudur veya yanlıştır diye imza atacaksınız, yoksa sizin imzanız herhangi bir memurun attığı imza değildir, çünkü mühendislik titri sizin bildiğiniz bir konunun uzmanı olduğunuzu ve bunu onayladığınızı veya reddettiğinizi ifade edecek bir unvandır, bunun karşılığı olarak bilmeniz lazım. Yani 4,5'tan 5 almak veya şişirme naylon bir staj yapmakla bu işler maalesef çözülüyor. Hakikaten sorumluluk duygusu hisseden insanların üzerindeki, siz gençlerin, biz yurttaşların omzundaki yük gerçekten çok ağırdır, bu yoksul ülkemiz Osmanlı'nın borçlarını ödeyen 10 milyon nüfus ki o zamanki okuma yazma oranıyla, o zamanki sanayileşmeyle, o zamanki olanaklarla kıyaslarsanız şimdi yapmamız gereken çok daha fazla iş var. Ama önümüzde biriken, medyanın önümüze yığıldığı sanal çöp dağları çok daha büyük, onları temizlemek, ayıklamak bizim işimiz, doğru hedeflere yönelmek bu sorumluluğu duyan biz aydınların işi, o anlamda yapacağımız çok fazla şey var.

Detayda hangi konular, hangi projeler, hangi alanlar daha faydalı olur, daha yüksek getiri getirebilir vesaire bunlar da konuşulabilir elbette, ama önemli olan bir kere bilimsel doğrulara sahip çıkıp eğilip bükülmeyeceksiniz. Yani herhangi bir kamu kurumunda genel müdür öyle istedi diye olmayacak bir şeyin altına "olur" diye imza atmak iş değildir, mühendislik değildir, insanlık değildir, dolayısıyla bileceksiniz, bilime hâkim olacaksınız, doğruysa doğru, yanlışa yanlış diyeceksiniz. Hayatı Soykan isminde bir meslek büyüğümüz vardır, herhalde sağlığı elvermediğinden uzun zamandır buralara gelmiyor, yine Makina Mühendisleri Odası'nın kurucu üyelerindendir, uzun yıllar bu platformlarda bize

şu örneği verdi, İngiltere’de sanıyorum 1960’lı yıllarda Consightan hidroelektrik barajının baraj kapağı koptu, bunun üzerine 10 yıldan fazla bir süre içerisinde İngiliz mühendislik örgütleri, mühendislik literatürü dergileri bu baraj kapağının neden koptuğuna ilişkin teorik tartışma sürdürdüler.

Aynı tarihlerde Karakaya Barajı’nın da kapağı kopmuştu, biz Türkiye’de hiçbir dergide, bunun neden koptuğuna ilişkin teorik bir analiz, bir inceleme yapan hiçbir makale okumadık. Aynı hasarı verdi, İngilizlerin barajından kaçan su veya orada kaybolan elektrik üretimi onlara hasar vermiyor muydu veya onlara çok mu hasar verdi bize az mı hasar verdi, belki aynı oranda belki daha fazla hasar verdi bizim barajımız, ama belki daha büyük kayıplarımız olmasına rağmen hiçbirimiz dert edinmedik bu ortamlarda bunu, halbuki yurdunu sevmek, yurduna sahip çıkmak, orada o baraj kapağının kopmasına neden olan kesit hesabını yanlış yapmaktan geçiyordu veya yanlış yapmamaktan geçiyordu. Bunu bilmemiz lazım, bunlara sahip çıkacağız ondan sonra Sivas’ta Kangal Termik Santrali’nde komiyezin bilmem ne parçası bozuk diye termik santralin üretim dışı kalmasına engel olacağız ve yatırımlarımızın boşa gitmesine engel olacağız.

Örneğin Manş Denizi’nin altından geçen bir tünel var biliyorsunuz, İngiltere’yle Avrupa’yı birleştiren, bu tünelin kilometresi 24 milyon Dolara mal olmuşken biz yıllardır bitiremediğimiz Bolu Tüneli’nin kilometresini 103 milyon Dolara yaptık arkadaşlar, bu kabul edilebilir bir şey midir? Bir mühendislik alanıdır, doğrudan bizim sorumlu olduğumuz bir alandır, ama biz bunun önüne geçemedik, engel olamadık ve buna engel olmak en büyük yurtseverliktir, insanlığa en büyük faydadır, bu ülkeye katkıdır, bu işler de bilimle, bilgiyle olur. Gençlerin önce bilgiye, bilime, alana sahip çıkması lazım, onun üzerinden de ülkeye sahip çıkması lazım, siyaseti politikası bunun arkasından gelir, ama siz-

lerden kendi adıma en büyük beklentim bilime sahip çıkmanız, bilim alanında tartışılmaz söz sahibi olabilmenizdir. Ondan sonra başınız eğilmeyecek, dik duracaksınız, yanlışa yanlışı diyeceksiniz. Teşekkür ediyorum.

METE TÜTÜNCÜ- Ben meslektaşına bu güzel katkıları için teşekkür ediyorum. İçtenlikle salık verdiği konulara ben de ilke olarak katılıyorum, ama ondan evvel genç kardeşime de ayrıca tekrar teşekkür ediyorum, çünkü o, “ben ne yapmalıyım” sorusu öyle bir soru sormaya ihtiyaç duymak sorumluluk duygusunu yansıtır. Evvela yapmamız gereken ben ne yapmalıyım diye kendimize soracağız, her gün kendime düşeni yaptım mı diye aynaya bakacağız, kendimizi sorgulayacağız. Yani o Marcus Aerilius binlerce yıl önce söylüyor, aydın olmanın birinci sorumluluğu, önce kendinizi bilgiyle donatacaksınız, çünkü aydın eski deyim’de münevver, tenvir eden aydınlatan anlamındadır.

İkinci bir şey eskiden liselerde fen şubeleri vardı, biz fen şubesine ayrıldığımız için felsefe okumadık, ama mantık, sosyoloji okuduk lise dönemimizde, ne yazık ki bu felsefeyi kaldırdılar, zorunlu olmadı, şimdi de koydular tekrar, ama çok az, felsefe çok önemlidir. Ben çok samimiyetle şunu öneririm, felsefe kitabı başucu kitabı olmalı, ama onu da belli bir akış içinde, sıra içinde öğrenmelisiniz. Bu size geniş açıdan bakma imkânını verir, sizi sorgulamaya iter, yani bunların içinde önemli bir kilometre taşı sayılan Emmanuel Kant var. Emmanuel Kant 19. yüzyılda yaşamış, Alman, onun bir sözü var, aydınlanmanın çok tanımı var, ama benim kişisel olarak çok tuttuğum tanımıdır, “Aydınlanma eleştirel aklın kullanılmasıdır,” diyor. Bu aynı zamanda bir sorumluluk, işte biz tepki özürlüyüz derken, ben ne yapmalıyım derken tabii nazık bılışulup içinde, demokratik çerçeve içinde tepkilerimizi dile getirmeliyiz.

Lütfen yanlışı anlamayın ben 71 yaşımı dolduruyorum, bir panel

inanın gece 3'lere, 4'lere kadar bir ön hazırlık yaparım, yani katılımcı olarak gittiğim zaman, kendim konuşmacı olduğum zaman bu konuşmaya belki bir çalışıyorum, ama bu konuşmada tekrar rica ediyorum, elinizde inanılmaz derecede kaynak var, hele bilgisayar ortamında, yani size tekrar hatırlatmak için söylüyorum, mesela 700 sayfalık bir rapor var, *Dünyada İklim Değişiklikleri* diye, son derece önemlidir, burada pas geçtim, mesela geriye dönük baktığımızda ortalama yüz yılda dünyanın sıcaklığı 0,6 derece artmışken, şimdi 2050 yılına kadar hesaplanan, meteoroloji uzmanlarının, gelecek bilimcilerin hesapladığı 1,8'le 4 derece sarkıyor, bu korkunç bir şey arkadaşlar. Bu sene bunu somut olarak yaşadık, yaşıyoruz yani bu iklim değişikliklerini, bu sadece işin bir yönü, onun için bu okyanuslar aleminde 1970'li yıllardan sonra da dünyanın yaklaşımı ne oldu, artık yepyeni bir devrimi, iletişim devrimi, bilgi toplumu devrimi oldu. İşte İrlanda öyle ayağa kalktı, Hindistan o yolda hızla ilerliyor, ben tekrar burada kapatmak istiyorum, ama şunu söylüyorum, cep telefonumu bilerek, hasreten verdim, arayın, ben sizi karınca kararınca yönlendirme değil, asla Meftun arkadaşımın söylediği gibi her söylediğimi kendi eleştirel mantık süzgecinizden geçirip çok yönlü değerlendirin, ama lütfen felsefe kitabı, başucu kitabınız olsun, tarih kitabı başucu kitabınız olsun, yoksa olan biteni anlayamayız, tarihi bilmeden olmaz, felsefe size metodolojik düşünme yetisini kazandıracaktır.

AKIN ERTAŞ- Çok değerli konuşmacıların bütün fikirlerine katılıyorum. Ben de bir iki cümleyle arkadaşımızın sorduğu suale kendimce bir yaklaşım getirmek istiyorum. Karşımızda bir mühendislik problemi var, bu mühendislik problemi kısıtlı kaynaklarla ihtiyacımızı gidermektir. Burada üç ana yaklaşım vardır. Bir, tüketimde tasarruf sağlamak, bu size bir dal gösterir, yani ne yapayım sorusunun karşılığını ararken problemin çözümüne yönelik olarak düşünmekte yarar var. Birinci dal kulla-

nımda tasarruf sağlamak, ikinci dal üretimde verim arttırmak, yani teknoloji geliştirmektir. Üçüncü dal da üretimin kendisini sağlamak ve emniyetli bir şekilde bunun devamını sağlamaktır. Yani bir yatırım projesinde yer alıp yatırımın gerçekleşmesi yönünden çalışmalara katılmak veya bitmiş bir yatırımın verimli çalışmasını temin edici işletmecilik kavramına yaklaşmak.

Böylece karşınıza enerji dalında üç tane ana hedef çıkıyor. Bu hedeflere yönelmek için mezuniyetinizden evvel bilgi toplamak, araştırma yapmak ve bu konudaki mevcut kaynakları değerlendirmek suretiyle kendinize uygun yolu seçebilirsiniz. Mesela teknoloji geliştirmek konusunda araştırma, geliştirmeye yönelik çalışma yapacağınız için bir üniversitede çalışmayı seçebilirsiniz. Tabii ki bu, karşınıza bir hayat planı çıkarır, veya tasarruf temin etme konusunda çalışmak isterseniz karşınızda bir enerji tasarrufu yaklaşımı vardır, bu enerji tasarrufu yaklaşımında yer alacak bir şekilde, mesela izolasyon vesaire konularında, bunların neler olduğunu zaten incelediğiniz zaman detaylandırabilirsiniz. O tarafa doğru giderseniz veya bir yatırımda görev alan bir mühendis olarak konunuzda hangi konuyu, hangi üretim konusunu benimsiyorsanız, mesela bir ipucu verdik, tükenmeyen enerji dediğimiz enerji dallarında yatırım konularında çalışmayı seçebilirsiniz veya bitmiş bir yatırımın üretimini devam ettirmek için işletmeciliği seçebilirsiniz. Bunlar hep sizin hayat hedeflerinizle bağlantılı olarak ve edindiğiniz bilgilerle seçeceğiniz ana konulardır kanısındayım, başarılar diliyorum.

METE TÛTÛNCÛ- Ben de huzurunuzda Akın Ertaş Beye bu güzel katkıları, önerileri için teşekkür ediyorum. Tekrar katıldığınız için teşekkür ediyorum, öğrenci arkadaşlarıma da, mezun olmuş meslektaşlarıma da başarılarının sağlık içinde devamını diliyorum.

EKLER: Şöyleşide adı geçen tablolar

TÜRKİYEDE NÜFUS, EKONOMİ VE ENERJİ İLİŞKİSİ

Yıl	Nüfus (x milyon)	GSMH 1990 fiyatı ile (Milyar \$)	Kişi Başı GSMH (\$KİŞİ)	Genel Enerji Talebi (Mtep)	Elektrik Talebi (Twh)	Kişi Başı enerji (kwh/kişi)	Kişi Başı Elektrik (kwh/kişi)
1973	38	78	1995	24,5	12,4	644	326
1990	56	150	2674	53	56,8	945	1013
1995	62	178	2861	63,7	85,6	1025	1376
1998	65	218	3300	75	114	1145	1747
2000	68	214	3158	81	128	1199	1892
2001	68,5	194	2828	78	127	1108	1849
2010	78,5	421	5386	154	286	1962	3653
2020	88	613	9281	282	587	3218	6455

TÜRKİYEDE BİRİNCİL ENERJİ KAYNAKLARI REZERVİ

(2004 sonu itibarıyla)

Kaynaklar	Birim	Öbrünik	Muhtemel	Mümkün	Toplam
Taş Kömürü	Milyon Ton	660	425	368	793
Linyit	Milyon Ton	7983	812	100	8895
Asfaltit	Milyon Ton	43	29	7	79
Bitümler	Milyon Ton	555	1086	--	1641
Hidrolik	Gwh/Yıl	125000	--	35000	160000
	MW	34730	--	--	45667
Ham Petrol	Milyon Ton	42,8	--	--	42,8
Doğalgaz	Milyar m3	8	--	--	8
Uranyum	Ton	9129	--	--	9129
Thoryum	Ton	380000	--	--	380000
Jeotermal	MWe	98	--	412	510
	MWt	3349	--	28152	31500
Rüzgar	MW	10000	--	--	10000
Güneş (Elk.)	Milyon TEP/Yıl	--	--	--	8,8
(Isı)	Milyon TEP/Yıl	--	--	--	26,4

TÜRKİYEDE BİRİNCİL ENERJİ KAYNAKLARI ÜRETİMİ

Kaynaklar	Birimler	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004
Taş Kömürü	Bin Ton	2745	2248	2250	2357	2310	2050	1040
Linyit	Bin Ton	44407	52750	60054	63445	51660	46160	43700
Asfaltit	Bin Ton	276	67	22	31	5	336	722
Doğalgaz	Milyon M3	212	102	639	312	370	561	700
Petrol	Milyon Ton	3,7	3,5	2,7	2,5	2,4	2,4	2,3
Hidrolik	Twh	23	35,5	30,0	24	33,0	35,3	48
Rüzgar	Gwh	00	00	109	152	48	01	58
Jeotermal	Bin TEP	364	437	610	610	730	784	811
Odun	Milyon Ton	17,0	10,3	14	10	15,6	15	14,3
Hayvan ve Bitki Artığı	Milyon Ton	0	6,7	6	5,0	5,6	5,4	5,2
Güneş	Bin TEP	20	143	262	207	310	350	375
TOPLAM	Bin TEP	25478	26719	26825	26266	24259	23783	24332

TÜRKİYEDE BİRİNCİL ENERJİ KAYNAKLARI TÜKETİMİ

Kaynaklar	Birimler	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004
Taş Kömürü	Bin Ton	0190	0550	15390	11050	10350	17500	10000
Linyit	Bin Ton	45900	52500	64400	64900	52050	48050	44850
Asfaltit	Bin Ton	207	66	22	31	5	336	722
Doğalgaz	Milyon M3	3420	7000	15100	16350	17700	21400	22450
Petrol	Milyon Ton	22,7	20	31	20,7	29,7	30,7	31,7
Hidrolik	Twh	23,15	35,6	30,0	24	33,7	35,3	46
Rüzgar	Gwh	00	00	109	152	48	61	50
Jeotermal	Bin TEP	364	437	610	610	730	784	811
Odun	Milyon Ton	17,0	10,3	14	16	15,6	15	14,3
Hayvan ve Bitki Artığı	Milyon Ton	0	6,7	6	5,0	5,6	5,4	5,2
Güneş	Bin TEP	20	143	262	207	310	350	375
TOPLAM	Bin TEP	52987	63679	81221	77044	76331	83828	87818

TÜRKİYEDE BİRİNCİL ENERJİ KAYNAKLARI ÜRETİM HEDEFLERİ

Kaynaklar	Birimler	2010	2020
Taş Kömürü	Milyon Ton	4,8	4,8
Linyit	Milyon Ton	160	184
Asfaltit	Bin Ton	100	100
Doğalgaz	Milyon M3	160	121
Petrol	Milyon Ton	1,08	608
Hidrolik	Gwh	85390	97480
Jeotermal (Elk.) (İsı)	Gwh Bin TEP	90 2877	90 6269
Odun	Milyon Ton	11,2	10,2
Hayvan ve Bitki Artığı	Milyon Ton	4,5	3,7
Güneş ve Rüzgar	Bin TEP	1312	2756
TOPLAM	Bin TEP	44200	58066

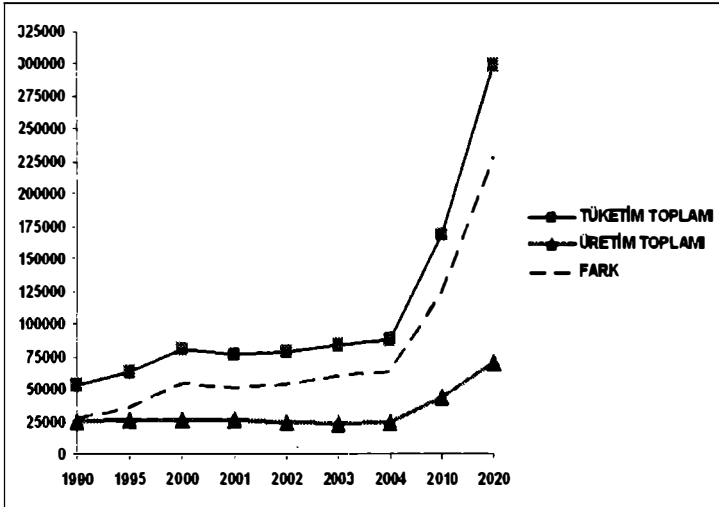
TÜRKİYEDE BİRİNCİL ENERJİ KAYNAKLARI TÜKETİM HEDEFLERİ

Kaynaklar	Birimler	2010	2020
Taş Kömürü	Milyon Ton	51,8	147
Linyit	Milyon Ton	180,5	184,5
Asfaltit	Bin Ton	100	100
Doğalgaz	Milyar M3	55	82,8
Petrol	Milyon Ton	44,6	84,3
Hidrolik	Gwh	65387	97456
Jeotermal (Elk.) (İsı)	Gwh Bin TEP	90 2877	90 6269
Odun	Milyon Ton	11,2	10,2
Hayvan ve Bitki Artığı	Milyon Ton	4,5	3,7
Güneş ve Rüzgar	Bin TEP	1312	2756
TOPLAM	Bin TEP	168210	283976

TÜRKİYEDE BİRİNCİL ENERJİ KAYNAKLARI ÜRETİM VE TÜKETİM KARŞILAŞTIRMASI

Yıllar	Birim	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2010	2020
Üretim Toplamı	Bin TEP	25478	26719	26825	26266	24259	23783	24332	44200	56066
Tüketim Toplamı	Bin TEP	52987	63679	81221	77044	78331	83826	87818	168210	283976
Fark	Bin TEP	27509	36960	54396	50778	54072	60073	63486	124010	227910

Türkiyede Birincil Enerji Kaynakları Üretim ve Tüketim Karşılaştırılması



TÜRKİYEDE BİRİNCİL KAYNAK ÜRETİMİNİN TÜKETİMİ KARŞILAMASI

Yıllar	Üretimin Tüketimi karşılması
1990	% 48 (Yerli kaynaktan karşılanıyor)
1995	% 42 " "
2000	% 33 " "
2001	% 34 " "
2002	% 31 " "
2003	% 28 " "
2004	% 28 " "
2005	% 26 " "
2010	% 25 " "
2015	% 23,53 " "

1996-2005 Türkiye Elektrik Sistemi Puant Güç ve Enerji Talebi

Yıllar	Puant Güç Talebi (MW)	Artış (%)	Enerji Talebi (GWh)	Artış (%)
1996	15231	7,5	94789	10,8
1997	16926	11,1	105517	11,3
1998	17799	5,2	114023	8,1
1999	18938	8,4	118485	3,9
2000	19390	2,4	128276	8,3
2001	19812	1,1	128871	-1,1
2002	21008	7,1	132553	4,5
2003	21729	3,4	141151	8,5
2004	23485	8,1	150018	8,3
2005	25174	7,2	180808	7,2
Ortalama		% 5,4		% 7,7

2006-2015 ELEKTRİK GÜÇ VE ENERJİSİ TALEP TAHMINİ

(Düşük Senaryo)

Yıllar	Puant Güç Talebi (MW)	Puant Güç Talep Artışı (%)	Enerji Talebi (GWh)	Enerji Talebi (Artış %)
2006	27500		171430	
2007	29233	8,3	182230	8,3
2008	31074	6,3	193711	8,3
2009	33032	8,3	205914	8,3
2010	35113	8,3	218887	8,3
2011	37325	6,3	232677	6,3
2012	39676	6,3	247335	8,3
2013	42176	8,3	262918	8,3
2014	44833	8,3	279481	8,3
2015	47658	6,3	297089	8,3

2006-2015 ELEKTRİK GÜÇ VE ENERJİSİ TALEP TAHMINİ

(Yüksek Senaryo)

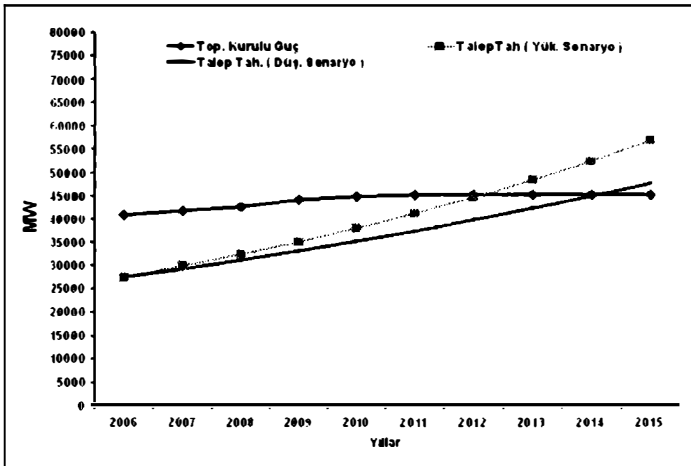
Yıllar	Puant Talep (MW)	Puant Talep (Artış %)	Enerji Talebi (GWh)	Enerji Talebi (Artış %)
2006	27500		171430	
2007	29810	8,4	185830	8,4
2008	32314	8,4	201440	8,4
2009	35028	8,4	218361	8,4
2010	37971	8,4	236703	8,4
2011	41160	8,4	256586	8,4
2012	44618	8,4	278139	8,4
2013	48388	8,4	301503	8,4
2014	52428	8,4	328829	8,4
2015	58832	8,4	354283	8,4

2006-2015 TOPLAM KURULU GÜCÜN KAYNAKLARA GÖRE DAĞILIMI

İşletmede , İnşa Halinde ve Lisans Almış Öngörülen tarihlerde devreye girmesi beklenen santraller ile

Yıllar	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Linyit	8235	8235	8235	8235	8537	8537	8537	8537	8537	8537
Taş Kömürü	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555
İthal Kömür	1788	1788	1788	1923	1923	1923	1923	1923	1923	1923
Doğalgaz	13916	14176	14268	14268	14268	14268	14268	14268	14268	14268
Jeotermal	30	30	82	82	82	82	82	82	82	82
Fuel Oil	2479	2282	2011	1748	1748	1748	1748	1748	1748	1748
Motorin	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214
Biogaz + Atık	15	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Hidrolik	13036	13678	14596	16340	16698	17020	17020	17020	17020	17020
Rüzgar	51	258	348	348	348	348	348	348	348	348
Diğer	446	446	446	446	446	446	446	446	446	446
TOPLAM	40755	41692	42574	44190	44351	45172	45172	45172	45172	45172

TOPLAM KURULU GÜCÜN DÜŞÜK VE YÜKSEK SENARYOLARA GÖRE KARŞILAŞTIRILMASI

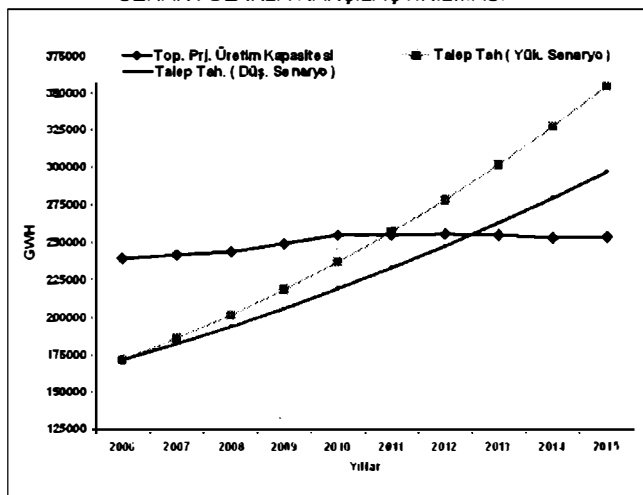


PROJE ÜRETİM KAPASİTESİNİN KAYNAK TÜRLERİNE GÖRE GELİŞİMİ

İşletmede, İnşa Halinde ve Lisans Almış Öngörülen tarihlerde devreye girmesi beklenen santraller ile (GWh)

Yıllar	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Linyit	62426	62637	62806	62612	64220	64270	64318	64398	64277	64228
Taş Kömürü	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022
İthal Kömür	12697	12690	12810	13647	13866	13872	13828	13687	13088	13337
Doğalgaz	104220	106316	106908	106976	107477	106442	106969	106630	106472	106132
Jeotermal	190	190	441	441	441	441	441	441	441	441
Fuel Oil	16308	13781	12096	11810	11810	11810	11810	11810	11810	11810
Motorin	1467	1467	1467	1467	1467	1467	1467	1467	1467	1467
Biogaz + Abk	85	186	186	186	186	186	186	186	186	186
Hidrolik	46698	47338	60468	68848	68218	68868	69188	69160	68872	68616
Rüzgar	164	831	1271	1271	1271	1271	1271	1271	1271	1271
Diğer	3082	3082	3082	3082	3082	3082	3082	3082	3082	3082
TOPLAM	239134	241306	243321	249041	254937	264718	266362	264900	262767	263470

**PROJE ÜRETİM KAPASİTESİNİN DÜŞÜK VE YÜKSEK
SENARYOLARLA KARŞILAŞTIRILMASI**

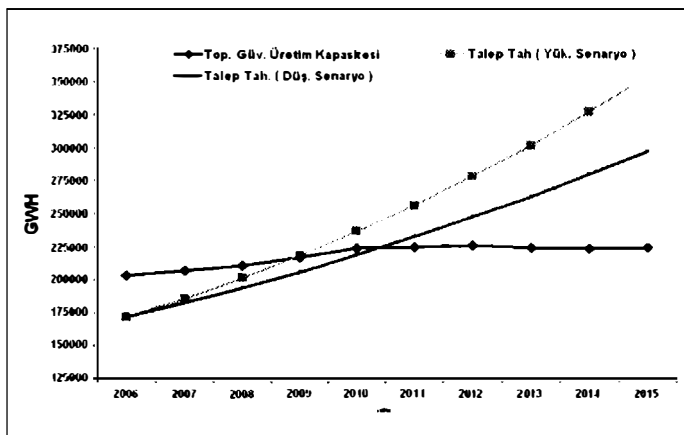


GUVENILIR URETİM KAPASİTESİNİN KAYNAK TÜRLERİNE GÖRE GELİŞİMİ

İşletmede , İnşa Halinde ve Lisans Almış Öngörülen tarihlarda devreye girmesi beklenen santraller ile (GWh)

Yıllar	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Linyit	32992	34517	36000	41447	44427	46191	46910	45908	45519	45520
Tağ Kömürü	2677	2677	2912	2912	2912	2912	2912	2912	2912	2912
İthal Kömür	12597	12590	12810	13047	13066	13072	13028	13097	13099	13337
Doğalgaz	99807	102309	101904	102338	104141	101901	103023	101901	102136	102276
Jeotermal	195	197	309	300	300	300	300	300	300	300
Fuel Oil	14780	12571	10362	10030	10338	10743	10743	10743	10743	10743
Motörin	1100	1100	1100	1143	1143	1143	1143	1143	1143	1143
Biyogaz + Abk	95	195	195	195	195	195	195	195	195	195
Hidrolik	30257	37274	38048	40006	42954	43200	43491	43491	43491	43491
Rüzgar	164	717	1113	1113	1113	1113	1113	1113	1113	1113
Diğer	3082	3082	3082	3082	3082	3082	3082	3082	3082	3082
TOPLAM	203151	207346	210632	217219	224307	224880	228209	224483	223770	224159

GUVENILIR URETİM KAPASİTESİNİN DÜŞÜK VE YÜKSEK SENARYOLARLA KARŞILAŞTIRILMASI



TÜRKİYEDE YILLARA GÖRE ELEKTRİK ENERJİSİ ÜRETİMİNDE KAYNAK PAYLARI

Kaynaklar	1996 (%)	2000 (%)	2001 (%)	2002 (%)	2003 (%)
Kömür	39,7	31,0	30,0	24,8	23
Doğalgaz	14,9	35,0	40,0	40,8	44,5
Hidrolik	38,3	25,0	20,0	26,0	25,2
Petrol	7,0	7,9	8,9	8,3	7,2
Yenilenebilir	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Toplam	100	100	100	100	100

ÇEŞİTLİ ÜLKELERDEKİ KÖMÜR REZERVLERİ VE BU REZERVLERİN TÜKETİM SÜRELERİ (2004 yılı)

Ülke	Rezerv Milyar Ton	Toplamdaki Payı (%)	2004 Yılı İletimi Milyon Ton	Rezerv/Üretim oranı Yıl
ABD	247	27,2	1008,3	245
Rusya	157	17,3	280	561
Çin	114,5	12,6	1956	59
Hindistan	92,5	10,2	403	230
Avustralya	78,5	8,6	364,5	215
Ukrayna	34,2	3,8	80,6	424
Türkiye	9,4	1	48	186
Almanya	6,8	0,7	207,7	33
Endonezya	5	0,6	132,4	38
Yunanistan	3,9	0,4	70,8	55
Macaristan	3,4	0,4	14	243
Pakistan	3,1	0,3	3,0	1033
Diğerleri + Dünya	909	100	5538,1	164

YORUMSUZ

Ülkeler	Linyit'in Elektrik Üretimindeki payı (%)	Ticari Enerji kullanımı Kpş/Kİşİ	Elektrik Enerjisi kullanımı Kwh/Kİşİ
ABD	51	7910	13338
Avusturalya	77	5730	11128
Almanya	51	4220	7030
Yunanistan	61	2780	5150
Türkiye	22	1140	1766
Çin	79	1240	1585

TÜRKİYE ELEKTRİK ŞEBEKELERİ (2005 İtibariyle)

İletim Hatları ve Trafoları 66,154,380 kv	Enerji Nakil Hatları Uzunluğu Transformatörler	45810,4 kw 1088 adet 71897 MVA
Dağıtım Hatları ve Trafoları 6,15,33 KV	Enerji Nakil Hatları Uzunluğu Transformatörler	842392,5 kw 84048,8 MVA

TÜRKİYE ELEKTRİK ŞEBEKELERİNDE KAYIP VE KAÇAKLAR
1970-2005

Yıllar	1970	1975	1980	1985	1990	1993	1995	1997	2000	2002	2003	2004	2005
Kayıp* ve Kaçak (%)	10	10,8	12,9	13,6	12,3	14,6	16,8	18,9	19,6	19,3	17,8	16	16

*Kayıp ve Kaçaklar :Şebekeye verilen net enerji = E1

Abonelerde tüketilen net enerji = E2

Şebeke kayıp ve kaçakları = (E1-E2) / E1

NOT

- 1) Kayıplar yüksek gerilim iletim şebekelerinde %2,85 civarında ve AB – ABD düzeyindedir.
- 2) Dağıtım şebekelerinde ise kayıp ve kaçaklar %10 kadar fazladır.Bunun Türkiye'ye maliyeti her yıl 1-1,5 milyar USD'yi bulmaktadır.
- 3) Kayıplar konusunda APPA(American Public Power Association)tarafından kabul edilebilen max.kayıp oranı %8'dur.

MUHTELİF ÜLKELERDE ELEKTRİK ŞEBEKE
KAYIPLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Bölgeler	1980 (%)	1990 (%)	1999 (%)	2000 (%)
Finlandiya	6,2	4,8	3,6	3,7
Hollanda	4,7	4,2	4,2	4,2
İtalya	10,4	7,5	7,1	7
ABD	10,5	10,5	7,1	7,1
Fransa	6,9	9	8	7,8
İrlanda	12,8	10,9	9,6	9,9
Yeni Zelanda	14,4	13,3	13,1	11,5
Ortalama	9,5	9,1	7,5	7,5
AB.	7,9	7,3	7,3	7,3
Türkiye	12,8	12,3	19,1	19,6

TÜRKİYEDE ELEKTRİK ENERJİSİ ÜRETEBİLECEK KAYNAKLAR (TWh olarak)

Kaynak	Birim TWh	Bugüne kadar kullanılan TWh	Kalan üretim olanağı
Taşkömürü	10	--	--
Linyit	120	42	78
Hidrolik Büyük Küçük	180 30	44 --	116 30
Jeotermal	15	--	15
Rüzgar	10	--	10
Biokütle	40	--	40
Uranyum	10	--	7
Toplam	395	86	286

BÜTÜN YERLİ KAYNAKLAR HAREKETE GEÇİRİLDİĞİ TAKDİRDE

Elektrik Enerjisi talep tahminleri :

Yıl	Yüksek Senaryo	Düşük Senaryo
2010	236703	218887
2015	354283	297089
2020	499490	406530

- Bütün yerli kaynaklar önümüzdeki 15-20 yıl içerisinde harekete geçirilebildiği takdirde dışarıdan alınan "doğalgaz"ve "ithal kömür"ün ürettikleri enerji bugünkü seviyelerini muhafaza ederek 2020'lere kadar enerji eksiğimizi giderebiliriz.
- Ancak bunun için her yıl yeni enerji kaynaklarına 4-5 milyar dolar civarında yatırım gerekir . Acaba Türkiye bu yatırımı her yıl yapabilecek midir.??? ...
- Ya 2020 lerden sonrası.??? ...
- Bugünden görülebilen duruma göre nükleer santraller'a ihtiyaç olacaktır . Bir nükleer santral kurmak için yer lisansı ve üretim lisanslarının alınması yıllarca sürmektedir... Sonra kaynak temini , projelendirme , teçhizat üretimi ve inşaat daha sonra işletme...Bütün bu işler 6-10 yılda tamamlanabilmektedir.
- O halde Türkiye 2010 – 2012 yıllarına kadar kesin kararını vermek zorundadır veya Türkiye , komşularında var ise , elektrik enerjisi ithal edecektir.!!!???

Özet olarak

- Türkiye'deki yerli kaynaklar toplamı , uzun vadede almak zorunda olduğumuz doğalgaz ve ithal kömürden ürettiğimiz elektrik enerjisi iyi bir planlama yapmak şartıyla 2020 – 2025 yıllarına kadar yetebilmektedir.
 - Ancak iyi bir planlama iyi bir finansman bulunursa işe yarar.
 - Bu sebeple özel sektörün , hatta yabancı sermayenin bu işe daha fazla özendirilmesi , kaynakların biran önce harekete geçirilmesi şarttır.Çünkü enerji yatırımları pahalı yatırımlardır . Yatırılan kapital ile yıllık ciro arasındaki ilişki 1/5 ile 1/10 civarında ve oldukça yavaştır.
 - Geçmiş onbeş yılda enerji sektöründe yerli kaynakların kullanılması maalesef yavaşlatılmıştır. Bunun telafisi zordur ama uzun vadede mümkündür.
 - Devletin kendi kurumlarının verdiği bilgilere dayanarak yaptığımız bu çalışmalarda 2009-2010 yıllarından başlayarak Türkiye'nin bir elektrik enerjisi sıkıntısına gireceği görülmektedir.
Bu sıkıntı , belki bir süre , ithal enerji ile telafi edilebilir.
Ancak palyatif tedbirler yerine köklü tedbirler almadıkça sıkıntı krize dönebilir, sonunda daha da pahalı tedbirler almak mecburiyeti olur.
Bu sebeple :
1. Kayıp ve kaçaklar bir program içerisinde ve beş yılda %10 – 11 lere indirilmelidir.Buradan yapılacak tasarruf takriben 15000 GWh olur.Bu , sisteme en az 3500 MW bir güç ilavesi anlamına gelir.
 2. Ödenekleri düzgün verilmeyen veya yıllardır hiç ödenek ayrılmayan Hidroelektrik santrallerinin kaynakları bulunmalı ve sisteme 3000MW güç 9000-10000 Gwh enerji bir an evvel kazandırılmalıdır.
 3. EÜAŞ tarafından işletilen termik santrallerin yıllardır ertelenen rehabilitasyon çalışmalarının biran önce tamamlanması ile sisteme 10000 Gwh kazandırılmalıdır.
Sadece bu üç tedbir ile sisteme 35000 Gwh lık bir enerji kazandırılmış olur.

4. Enerji konusunda , hükümetlerin kendi popülist ve ideolojik politikaları yerine , Türkiye Cumhuriyeti Devleti'nin bir "Milli Enerji Politikası" oluşturulmalı siyasi istikrarsızlıklar nedeni ile bu politikalar sektöye uğratılmamalıdır.
5. Enerjiyi kullanma verimliliğini gösteren en önemli gösterge "Genel Enerji Yoğunluğu" yani GSMH başına düşen enerji miktarıdır.Bu oran OECD ülkelerinde ortalama %19 olduğu halde Türkiye'de %38-40 civarındadır. Yani Türkiye enerjiyi OECD ülkelerine göre iki misli daha verimsiz kullanmakta yani savurganlık yapmaktadır.Bu savurganlık Türkiye'ye her yıl bir "Keban Barajı" kuracak kadar büyük bir zarara mal olmaktadır. Bu sebeple, her ne şekilde olursa olsun , enerji kullanan her kurum veya kişi enerjiyi en ekonomik düzeyde kullanma bilincine eriştirilmelidir.
6. Genel enerji tüketiminde %40 , elektrik enerjisi tüketiminde de %48 payı olan sanayi sektörünün %15-20 kadar bir tasarruf yapması mümkündür.Bu tasarrufun ülkeye kazandıracağı değer bir milyar dolar civarındadır.
7. Enerji üreten ve tüketen cihazların kaliteli olması iç tüketimleri ile kayıplarının az olması çok önemlidir . Sık arıza yapan bir cihazın enerjisiz bıraktığı bir üretim tesisine ikame ettiği zarar çok büyüktür
8. Genel enerji savurganlığı bakımından binalarımızın izolasyonlarına özen göstermemek şehir ve karayollarımızdaki araçların özellik e trafik sorunlarından kaynaklanan fazla yakıt harcamaları da Türkiye'ye her yıl 1,5-2 milyar dolara mal olmaktadır.

TÜRKİYE'NİN JEOTERMAL POTANSİYELİ

Isı potansiyeli olarak

: 31500 MWt

= 5 milyon konut ısıtılabilir

= 150000 dönüm sera ısıtılabilir

= 1 milyondan fazla kaplıca yatağı oluşabilir

= 18 milyar USD/Yıl yani 30 milyon ton fuel oil tasarruf edilebilir

= 30 milyar m3/Yıl Doğalgaz tasarruf edilebilir

Elektrik İşleri Etüd İdaresinin (Eİİ)verilerine göre;Birİncİl Enerji Kaynaklarının Talep ve Üretimi (milyon TEP-Ton Eşdeğer Petrol%)

YIL	Talep (Mil.TEP)	Üretim (Mil. TEP)	%	İthal, (Mil.TEP)	%
1997	71,3	27.6	39	43,7	61
2000	93,1	31,0	33	62,1	66
2005	130,9	35,5	27	95,4	73
2010	179.4	52,2	29	127,2	71

Hidro Elektrik Santralleri Projelerinin Durumu

		Top.Kur.Güç MW	Ort. Yıllık Ürt. GWh/yıl	Oran,%
İşletmede	138HES	12878	46277	36
İnşa halinde	38HES	3962	9779	8
İnşaatına henüz başlanmayan	540HES	19857	73877	56
TOPLAM Potansiyel	716HES	36697	129933	100

2006 sonu itibari ile özel sektörcü başvurulan HES sayısı 836 olup, toplam kurulu güçleri 13,083,26 MW'dır.(bu güç,Atatürk Barajınınkinden 5 kat fazladır.)

**TALEP(TÜKETİM)-ÜRETİM PROJEKSİYONLARI
(ÖNGÖRÜLERİ)(DPT-ETKB)**

YIL	Puant güç talebi (MW)	Artış %	Enerji talebi (GWh)	Artış%
2000	19390	2,4	128276	8,3
2001	19612	1,1	126871	-1,1
2002	21006	7,1	132553	4,5
2003	21729	3,4	141151	6,5
2004	23485	8,1	150018	6,3
2005	25174	7,2	160806	7,2

NOT:2010'da 216-242(ortalama 225milyar kwh talebinin 2020'de 406-499 \ ortalama 440 milyar kwh'a yükselmesi öngörülmektedir.)

“KÖMÜR KAYNAKLARI ve HİDROJEN ENERJİSİ”

MAKİNA MÜHENDİSLERİ ODASI

KADIKÖY İLÇE TEMSİLCİLİĞİ

19 Şubat 2007, Temsilcilik Salonu

YUNUS GÖMLEKSİZ- Arkadaşlar merhaba. Öncelikle Makina Mühendisleri Odası Kadıköy Temsilciliğinden sevgili Nilgün Hanım ve Tülay Hanım’a teşekkür ediyorum, ayrıca sevgili arkadaşım Yavuz Bayülken bu tanıtım için gerekeni yaptıkları için ayrı ayrı kendilerine teşekkür ediyorum.

Çok kısa i kendimden bahsedersem, 1947 Kastamonu doğumluyum. Manisa’da ilkokul, askeri ortaokul, askeri lisede okudum, daha sonra asker olamayacağımı anladılar, beni ayırdılar. Teknik Üniversiteye girdim, mühendis olamayacağıma karar verdiler, okuldan atıldılar, daha sonra geri aldılar. Bunların hepsi 68 kuşağının bir kısmının yaşamış olduğu olaylar. Daha sonra tekrar geri döndüm, üniversiteyi bitirdim. Bitirdikten sonra 1973 yılında Haliç Tershanesinde birkaç yıl çalıştım, arkasından İngiltere’de iki sene hem lisan eğitimi, hem de işletme eğitimi almaya çalıştım. Döndüğümde de Sungurlar’da çalıştım. Sungurlar’dan sonra, 1982 yılından bu yana kendi işimle uğraşıyorum. Özellikle gübre fabrikaları, kâğıt fabrikaları, ferekurom tesisleri konusunda 1989 yılına kadar çalıştım. 1989 yılından bu yana daha çok elektrik ve elektronik sistemlerle uğraşageldim. Türkiye’de Turkcell’in ilk alt yapısını kuran biziz, Final Mühendislik olarak biz kurduk Türkiye’nin çok yerinde. Ayrıca Türk Telekom’da dijital santrallerin anahtar teslimi yapımını da biz gerçekleştirdik. Şu anda birkaç senedir hidrojen enerjisiyle uğraşmaktayım.

Projenin adı kömürden hidrojene diye geçiyor. Herkesin bildiği gibi küresel ısınma ve fosil yakıtların dünyamızda sınırlı miktarda olmasından dolayı dünyada belli bir enerji problemi var ve bundan sonra da bu problem hızla büyüyecektir. Bundan dolayı bazı gelişmiş kafalar, bazı gelişmiş ülkeler ve bazı kuruluşlar artık fosil yakıtları çok daha ekonomik kullanmak, ayrıca fosil yakıtlar yerine yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarını hayata geçirebilmek için yeni projeler ve çalışmalar yapmaktadırlar. Benim Amerika Birleşik Devletleri ve Japonya'daki çalışmalarım, hidrojen enerjisine başladıktan sonra gördüğüm; Türkiye'nin genel enerji kaynaklarını değerlendirdiğimiz zaman bugün için yurdumuzda bol miktarda bulunan kömürden hidrojen enerjisine geçebileceğimizi ve hidrojen enerjisinin de artık kaçınılmaz olarak gündeme geleceği ve ileriki yıllarda birincil enerji kaynağı olarak kullanılacağı bütün dünya kamuoyunda tartışılmaktadır.

Projeyi kısaca tanıttıktan sonra arkasından tabii hem proje tanıtım sırasında, hem de proje bitiminde arkadaşlarımla tartışmak istiyorum. Bazı yerlere verdiğim tanıtımlarda yaptığım olay çok hoşuma giden Marlin faktörü diye hepinizin bildiği gibi Hint Arthur, Rum White tarafından yazılmış bir tiyatro oyunudur bu. Marlin sihirbaz gibi bir insandır ve daima gelecekte yaşamaktadır ve etrafındaki insanlardan şikâyet etmektedir. Herkes ileriye dönük yaşamaktadır, fakat Marlin ileriden geriye doğru yaşamaktadır. Marlin faktörü bugün için dünyada dünyayı değiştirecek insanların, liderlerin, toplumun mevcut kurallarına karşı çıkarak yenilikler getirmek ve toplumu yeni bir aşamaya sürüklemek amacıyla bir sürü yerde kullanılmaktadır.

Marlin faktörüyle kastetmek istediğim şu: Türkiye ne hikmetse hidrojen enerjisi konusunda dünyanın merkezi durumundadır. 21 Ekim 2003 tarihinde Milletler Endüstriler Kalkınma Organizasyonu'yla Türkiye Cumhuriyeti Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı arasındaki sözleş-

meyle İŞED dediğimiz, Hidrojen Enerjisi Teknolojileri Uluslararası Merkezi İstanbul'da kurulmuştur. Bu Türkiye için teorik olarak bir şanstır hidrojen enerjisinin Türkiye'de hayata geçirilebilmesi için. Bundan dolayı da kömürün de çok bol şekilde bulunması nedeniyle Türkiye'de hidrojen enerjisine geçişte kömürü bir stratejik madde olarak değerlendirdim.

Çağımızda bildiğiniz gibi İngilizlerin 20. yüzyılın başında dünyaya hâkim olmalarının en büyük nedeni bir an önce petrolü gemilerde tahrik malzemesi olarak kullanmaları ve petrolün çok kolay sevkiyatının yapılabilmesiydi. Oysa İngiltere'de kurulu sistem kömürle çalışmakta ve sistem kömürden vazgeçmeyi düşünmemiştir. Daha sonra Winston Churchill donanmaya atandığı zaman, donanmadan birinci derece sorumlu olduğu zaman kömürü bir tarafa atmış, onun yerine petrolü kullanmış ve güneş batmaz imparatorluğunun dünyaya yayılması petrol vasıtasıyla olmuştur. Bunu vermemin yegâne nedeni, Türkiye'nin önünde temel stratejik avantaj olarak kömürün durmasıdır. Hidrojen çağına geçişte kömürü temel stratejik avantaj olarak kullanabilir, bağımsız enerji kaynağımızı dışa bağımlı olmadan, petrole ve doğalgaza bağımlı olmadan Türkiye'de hidrojen enerjisini hayata geçirebiliriz.

Uzun uzun fosil yakıtlardan bahsetmenin bir anlamı yok. Herkesin bildiği gibi fosil yakıtların bugün medeniyet seviyesine çıkmamıza yardımları olmuştur, ama fosil yakıtların da çevreye çok büyük zararları olduğu artık herkes tarafından bilinmektedir. C2 konsantrasyonu atmosferde artarak küresel ısınmaya neden olmaktadır, ayrıca diğer azot oksitle de ozon tabakasının delinmesine, sülfür oksitleri de sülfür dioksitide aksit yağmuru olarak dünyaya geri dönmesine neden olmaktadır. Benim düşündüğüm bu projede kömür birinci enerji kaynağı olarak kullanılmaktadır. Hepinizin de bildiği gibi artık kömür kesinlikle yeni teknolojilerle temiz kömür teknolojileriyle çevreye ve insana, atmosfere

re herhangi bir zarar vermeden kullanılabilir. Biz bu model geliştirme sırasında bazı ocak bölgelerinde yaptığımız çalışmalarda model projeyi 200 megavata kadar geliştirdik. 200 megavatın 125 megavatını kömür santrali olarak düşünüyoruz, 50 megavatını sentetik gazla çalıştırıyoruz...

Sentetik gaz nedir? Kömür ocağında bulunan metan gazı ve diğer gazların bileşiminden oluşan bu gazı belli basit işlemlerden geçirerek sentetik gaz dediğimiz karbonmonoksit artı hidrojenden oluşan sentetik gaz haline dönüştürüyoruz. Bunu da doğalgaz gibi, diğer gazlar gibi -AYGAZ gibi- yakarak elektrik enerjisi elde edebiliyoruz. Bir de 200 megavatlık model santralin 25 megavatında hidrojenle çalıştırmayı düşünüyoruz. Hidrojeni de elde edebilmemiz için ısı değeri olmayan kömürleri kullanabileceğiz, etraftaki atıkları kullanabileceğiz. Daha önce burada bu şubede yapılmış olan kolza ya da kanola dediğimiz bitkiyi, ki çok önemli bir bitki, bugün artık dünya kanolaya sığınmaktadır, Amerika Birleşik Devletleri, Avustralya'da ve Kanada'da özellikle bu bitkiye çevreyi kurtaracak gözüyle bakılmaktadır. Çok iyi karbondioksit emmekte ve atmosfere oksijen vermektedir. Bütün bunlardan elde edeceğimiz hidrojenin yakılmasıyla da üçüncü bir enerji üretim santrali elde edeceğiz.

Bizim ana santral olarak kömürle çalışan santral, sentetik gazla çalışan santral ve hidrojenle çalışan santral, dünyada böyle bir sistem yok, bu üçünü yan yana getirdiğimiz zaman üçü birbirine paralel veya teker teker çalışabileceği gibi her birini ikiye katlayarak kombinasyonlarla çalıştırabilmemiz mümkün. Hepinizin de bildiği gibi enerji üretim sistemlerinde doğal olarak sistemin bir iç enerjiye ihtiyacı var, bir de yedek enerjiye ihtiyacı var. Yakıt hücresi sistemleri gene hidrojenle çalışıyor, fakat bu yakıt hücresi sistemleri hidrojenin yanmasıyla değil, hidrojenin parçalanmasıyla çalışıyor. Bildiğiniz gibi periyodik ilk madde olan hidrojen

bir tane elektronu ve bir proton netronu olmayan bir basit element. Bunu parçaladığımız zaman elektron elektrik akımı şeklinde elektrik akımı oluşturmaktadır, proton da belli mambrenlerden geçerek tekrar havanın oksijeniyle birleşerek su oluşturmaktadır. Burada ayrıca bu sistem yağmur da yağdıracaktır, doğal olarak yağmur yağdıracaktır. Neden? Hidrojenin parçalanmasıyla oluşan proton, oksijenle birleşerek su meydana gelecektir.

Ayrıca hidrojenin yanması ne demektir? Hidrojenin oksijenle birleşmesi demek, tekrar atık olarak saf ve temiz su, içilebilir su halinde atmosfere verilmesidir. Bununla da ayrıca hidrojenin yanmasıyla tekrar çevrime su olarak geri sokmaktayız. Bu projeyi hazırlarken en önemli gerekçe Türkiye'nin genel enerji talebi. 2004 yılında yapılan hesaplara göre Türkiye'nin enerjiye ihtiyacı kalkınma hızına paralel olarak gitmektedir. Kalkınma hızı AKP Hükümeti tarafından yüzde 7 olarak tespit edilmiştir, fakat 2006'da edindiğim bilgiye göre yüzde 4 civarında gerçekleşmiştir. 2020 yılına kadar yapılan elektrik enerjisi projeksiyonlarında kalkınma hızı yüzde 7'dir. Buna paralel olarak yüzde 7.8, yüzde 8 civarında da elektrik enerjisine ihtiyacımız olacağı bilinmektedir. Bundan böyle çevreyi kirleten hiçbir yakıtla enerji üretmemiz mümkün değil.

Türkiye'deki resmi verilere göre kömür rezervleri 12 milyar ton olarak tespit edilmiştir. Benim tespitlerime göre Türkiye'de 15-16 milyar ton kömür rezervi bulunmaktadır. Bunun Türkiye'deki yıllık şu anki kullanım oranı miktarı 65 milyon tonyıldır. Bu hesapla 200 yıldan fazla gidecek bir kapasiteye sahiptir. Ayrıca Türkiye'de bir de değerlendirilmeyen, örneğin doğudaki santrallerde kömürün ısı değeri kilogram başına 1 300 kilo kaloridir, fakat 1 000 kalori ve altındaki kömür yatakları ve rezervleri hiçbir enerji kaynağı olarak değerlendirilmemekte ve fizibilite, rezerv hesaplarına katılmamaktadır. Bu kömürün içerisinde

bile hidrojen vardır, su şeklinde hidrojenin kendisi şeklinde. Biz bunu da belli proseslerden geçirerek kalori olmayan kömürden de hidrojen elde edebileceğiz.

Türkiye'nin enerjisinin dışa bağımlı olduğu herkes tarafından bilinmektedir. Makina Mühendisleri Odası'nın yapmış olduğu bu doğalgaz çalışmasında aynı tabloyu kullandım, 2005 yılına göre termik enerji ihtiyaçlarında santrallerinde yüzde 18 linyit kullanmaktadır, yüzde 34 oranında ise doğalgaz kullanılmaktadır. 2020 yılına kadar yapılan süreç içerisinde projeksiyonda daha da artmaktadır, yani Türkiye'nin enerji bağımlılığı daha da pekiştirilmektedir.

Türkiye'nin enerji talep artışı, bu TEİAŞ'ın ve Devlet Planlama Teşkilatı'nın, ayrıca da AKP Hükümeti'nin Türkiye'deki kalkınma hızına göre saptanmış olan puan talebi ve enerji talepleri 2020 yılına kadar bu şekilde bugünkü şeydeki puant gücü 2006 yılında 28 270 enerji, talebi ise 176 400 gigavat saat olarak gerçekleşmiştir. 2020 yılında bunu 79 350 gigavat olarak gerçekleştirecek, ayrıca da buradaki enerji talebi 499 490, yani 500 000 gigavatsaat olarak enerji talebi olacaktır. 2010 yılından itibaren Türkiye bir enerji darboğazına girmektedir. Bu enerji darboğazını bugünkü düşünce sistemiyle nükleer enerjiyle karşılamayı düşünmektedirler.

Benim bakanlığa, TÜBİTAK'a, Meclis'te bazı parlamenterlere sunduğum bu şeyde bunları tamamen yerli enerji kaynaklarını ikame ederek yüzde 100 enerji kaynaklarıyla çözebileceğimi hem ispatladım, hem Türkiye'nin kaynaklarını gösterdim, hem de bunun nasıl yapılacağını açık seçik anlattım. Tabii bu anlatmaların, çok büyük bir önemi yok, çünkü insanların kafasında belli bir proje var. Bu proje nedir? Dışarıdaki büyük nükleer enerji santrallerinin kurucu firmalarıyla anlaşılması bulunmaktadır. Türkiye'de 2020 yılına kadar yüzde 10 mertebesinde

-hükümet programında var bu, biraz sonra da göreceğiz- nükleer enerji hayata geçirilmek istenmektedir. Türkiye olarak nükleer enerjiye karşı çıkmamız söz konusu değil, biz sakıncalarını ortaya koyarız. Bizim nükleer enerjideki en büyük handikabımız bunun toplumsal maliyeti.

Bugün dünyada 442 adet lisanslı ve tescilli nükleer enerji santrali var. Bunların 102 tanesi Amerika Birleşik Devletleri'nde. Amerika Birleşik Devletlerindeki 20 tane eyalette hiçbir şekilde bir daha nükleer enerji santrali kurulmamak üzere yasa çıkartılmıştır. Bazı eyaletlerde nükleer enerji santralleri ömürlerini doldurmuştur. Örneğin 250 milyon dolara yapılmış olan nükleer enerji santralinin ortadan kaldırılması, imha edilmesi, radyoaktif maddelerin izolasyonu 750 milyon dolardır. Bunun toplumsal maliyeti, ünitenin hayata geçirilme maliyetinin üç katı kadardır. Hiçbir gelişmiş ülkede Fransa hariç, Japonya dahil hiçbir şekilde yeni bir nükleer enerji santrali yatırımı programı yok. Kimlerde var? Gelişmekte olan ve geri kalmış ülkelere bu nükleer enerji santralleri dayatılmaktadır enerji kıtlığından, enerji yoksulluğundan dolayı.

Nükleer santrali kurmak, elektrik üretmek hiç önemli değil, bu teknolojiler artık yerleşmiş, bunların hepsi kabul görmüş teknolojiler, fakat 30 yıl ile 60 yıl arasında yapılacak teknolojiye göre nükleer enerji santrallerinin toplumsal maliyetini geleceğimiz olarak düşünmek zorundayız. Bir tane radyoaktif izotopun ömrü 5 milyon yılla 10 milyon yıl arasındadır arkadaşlar. Siz 5 milyon yılla 10 milyon yıl arasında ömür olan bir izotopu 20 sene metrelerce kalınlığında bir yerde saklayacaksınız, ısısı geçecek, radyoaktivitesi bitecek, arkasından bu yeterli olmayacak, 20 sene daha, yani 40 sene bu izotopları soğutmak için uğraşacaksınız. Ondan sonrası Allah kerim, nereye atarsınız ne yaparsınız bu belli değil. Türkiye'nin enerji talebine ilişkin rakamlarım da olacak, bu gene TEİAŞ'ın ve Devlet Planlama Teşkilatının hazırlamış olduğu Türkiye'deki enerjinin yıllara göre gelişimi.

2006 yılını baz olarak alırsak Türkiye’de linyitle üretilen elektrik enerjisi miktarı yüzde 18.50, taş kömürüyle yüzde 1.41, ithal kömürle 4.94, doğalgazla 43.66, fueloil ve dizel oil’le 8.70, nükleer enerji şu anda yok, rüzgârla 1.34, hidrolikle 21.36. Buradaki çarpıcı rakamlar buradaki 2006 verilerine göre yerli enerji oranı yüzde 22, ithal yüzde 57,30. Bunlara da yerli diyebiliriz, yenilebilir zaten, Türkiye’de rüzgârla hidrolik santrallerde yüzde 22.70 oranındadır. Sayın Enerji Bakanı adamları aradı, bir televizyonda bir projeyi tanıtırken ismimizi aldılar, beni de aradılar, dediler, “*Sen hükümet aleyhinde laflar...*” “Hükümet aleyhinde değil, demokrat, yurtsever, devrimci bir makina mühendisiyim. Sadece sizin yaptığınız programı eleştiriyorum”, dedim. Sizin enerji bakanının Türkiye’de enerjinin kesinlikle yerlileşeceğini söylediği ve bunu defalarca da iddia ettiği gibi 2020 yılında -projeksiyonda görün arkadaşlar- buradaki ithal enerji 2006 yılında yüzde 57.30, ithal enerji kaynakları 2020 yılında yüzde 53. Ne değişti, yüzde 4 mü değişti, bu yerlileşmiş mi oldu? Bizim enerji kaynaklarımız kesinlikle dışarıya bağlı.

Burada bir çelişki daha var, şöyle bir çelişki: Türkiye hidrojen enerjisinin merkezi olduğu halde Türkiye’de herhangi bir şekilde hidrojenden yararlanılarak elektrik enerji üretimi yok, sıfır. Yeni yatırım şeylerinde de hidrojen enerjisi yok. Hazırlanmış olan bu proje şöyle arkadaşlar: Bu projenin bir de Türkiye Patent Enstitüsünün taleplerine göre hazırlanmış föyleri var. O föylere göre bunun nasıl olacağı, nasıl yapılması gerektiği tamamen onlara verilmiş ve bu kabul edilmiştir. Şu anda Avrupa Patent Enstitüsünde de tescili yapılmak üzere, İngilizceye çevrilerek gönderilmiş, tescil işlemleri devam etmektedir. Dediğim gibi tamamen yerli kaynaklara dayanan bu projede 2020 yılı itibariyle kümülatif olarak kullanılacak kömür miktarları, diğer kömür miktarları ve toplam olarak tüketilecek olan bu kadar kömüre karşılık 2020 itibariyle kümülatif olarak da bizim 108 779 550 000 dolar olmak üzere yabancı enerji

kaynaklarına ödeyeceğimiz para. Eğer bizim ikame edeceğimiz savunduğumuz projeyi buna ikame ettiğimiz zaman bu para yurt içinde kalacaktır. Yurt içinde kalacak olan bu para yurt dışına da çıkmayacak, bu projelerin bu şekilde hayata geçirilmesi halinde de 110 milyar dolar civarında artı değer Türkiye ekonomisine kazandırılacaktır.

Çevre ve kirlilik, zaten uzun uzun buna değinmeye gerek yok, herkesin gündeminde olan bir konu. Bugün Türkiye Büyük Millet Meclisi'nde küresel ısınmanın gerekçeleri konusunda Meclis Araştırma Komisyonu kuruldu ve bu konu Türkiye çapında araştırılıp bir rapor hazırlanacak, Türkiye'nin geleceği buna göre yönlendirilecek. Şu da çok önemli tabii: Kyoto Protokolü bugün dünyadaki en gelişmiş, çevre konusundaki en anlamlı protokol. 1990 yılı ile 2100 yılları arasındaki küresel ısınmanın 0.02 ile 0.28 derece arasında olması öngörülüyordu, fakat bu fırsatı kaçırdık, şu anda bile 1.4 derece civarında. Eğer 1.4 ile 5.8 derece arasında olursa bu dünya yaşanmaz olacak; bunu herkes biliyor. Kyoto Protokolü'ne bildiğiniz gibi Amerika Birleşik Devletleri öncülük etti. Yegâne imzalamayıp onaylamayan da Amerika Birleşik Devletleri'yle Avustralya, ayrıca Çin ve Hindistan yoğun şekilde atmosfere karbondioksit salmaktadır ve son derece kalitesiz kömürü filtras-yondan geçirmeden doğrudan atmosfere vererek dünyada bugün Amerika Birleşik Devletleri'nden sonra küresel ısınmaya, ozon tabakasının delinmesine neden en fazla olan ülkeler, ABD, Çin ve Hindistan.

Amerika Birleşik Devletleri'yle Avustralya Kyoto Protokolü'nü imzaladılar. Bu iki aşamadan geçiyor. İmzalamak demek kabul etmek anlamına gelmiyor, sonra bir de onaylamak gerekiyor. Bu onaylamayı yapmadılar. Amerika Birleşik Devletleri ve Avustralya. Avustralya'nın o kadar yok, Avustralya'nın hesapları Amerika'nın yanında farklı bir strateji... Türkiye zaten ne imzaladı, ne onayladı, *"bize bir zararı yok"* dediler, şimdi de komisyon kurdular. Türkiye'nin tavrı şu: Mozambik, Suudi

Arabistan, Libya ne ise Türkiye o, bu konuda. Hiçbir şekilde   evre konusunda herhangi bir şeyleri yok. Kyota Protokolünü düşünmüyorlar bile.

Enerji Bakanlığında bu konuları görüşürken, orada bir sunum yaptım, *‘‘Türkiye’ye bir şey olmaz’’*, diyorlar, mantalite bu. *‘‘Siz karbondioksiti verin, Türkiye’ye hiçbir şey olmaz.’’ ‘‘Biz 1968’den beri aynı şeyleri söylüyoruz söylüyoruz gene söylüyoruz,’’ dedim. ‘‘Bizim   ocuklarımız da söyleyecek, Türkiye’ye bir şey olmaz.’’* Türkiye’ye zaten bir şey olmuyor, insanlara bir şey oluyor, geri kalıyoruz. Bakın, geçen sene bu vakitler yeni gelmiştim Japonya’dan, insan olduğuma utandım. Orada gördüğüm insanlık, orada gördüğüm ilgi, orada gördüğüm   alı kanlık, orada gördüğüm saygı; Türkiye’ye geldim. Araya bir şey katabilir miyim müsaadenizle? Teknik   niversiteyi     dönemde bitirdim, yani 1973 yılının   ubat-Haziran ve Eylül’  nde bitirdim. Bir sene de okuldan atıldım, 6 senede bitirdim okulu. Bir sene beni tamamen attılar da sonra geri aldılar. İyi hallerimi görmüşler, nasıl g  rd  lerse ben gene eylemedeydim. Geri aldılar, geri aldıktan sonra bir arkadaşım vardı, *‘Okulu bitirecek misin?’* dedi. *‘İyi bitireyim,’* dedik.     dönemde bitirdim, 48 ders verdim     dönemde, Teknik   niversiteyi bitirdim.

Teknik   niversiteyi bitirmek hiçbir şey değil, yani oraya giren herkes, o mühendislik fakültelerini kazananlar normal insanlar. Esas   niversiteyi bitirdikten sonra problem başladı. Bomboş çıktım hiçbir şey öğrenmeden. Haliç Tersanesi’nde üç sene eğitim yaptım. Tulumları giydim gece gündüz çalıştım. Orada ustaların elindeydi her şey. Ustaların elinden hepsini aldım, sonra dedim ki, *‘Ben İngiltere’ye gidiyorum, lisan öğreneceğim, benim çok büyük eksi  im var’’*. Arkamdan kurban kestiler arkadaşlar, kurtulduk diye kurban kestiler. Neden kurtulduklarını anlamış değilim. Türkiye’deki enerji kaynaklarında genel bir bilgi olarak veriyoruz, burada tartışılacak bir şey de yok. Zaten Makina

Mühendisleri Odası'nın çok detaylı bir çalışmasının küçük bir yansıması, dünyadaki enerji kaynakları bunlar. Yenilenebilir ve yeni olan da tek hidrojen. Zaten hidrojeni çok detaylı inceleyeceğiz.

Dünyadaki enerji dağılımı da bu. Kömür en fazla, sonra petrol, sonra gaz ve diğerleri nükleer ve hidrolik. Alışlageldiğimiz yenilenebilir kaynaklar da belli zaten. Petrolün ömrü 30-35 yıl, kömürün 200 yıl, doğalgazın da ömrü yaklaşık 60 yıl kadar. Bütün bunların etkisinde kömür bizim birincil enerji kaynağımız olacak. Türkiye'de eğer yerli enerji kaynaklarıyla enerji sorunumuzu çözeceksek bizim birincil enerji kaynağımız kömür. Bunun yanında hidrolik de olabilir, ama hidroliği Türkiye'de kullandırmamalarının en büyük nedeni, nehirlerimizin çoğunun uluslararası sularda olması, belli kısıtlamaların olması. Bugün sadece biz bu akar nehirlerden yararlanarak ve güneş enerjisinden yararlanarak enerji sorunumuzu yüzde 100 çözebilecek durumdayız. Ama bu imkânlar bize vermiyorlar, bazı nedenleri, sakıncaları var. Bir de ayrıca bu fotovoltelik sistem bugün için henüz çok ticari hale gelmedi, çok pahalı. Amerika Birleşik Devletleri'nde bile bunu henüz başaramadılar, ancak küçük miktarlarda yapabiliyorlar.

Güneş enerjisinin gene Makina Mühendisleri Odası'nın çalışmalarından edindiğim bilgiye göre bizim 2020 yılında 80 000 olarak gerçekleşecek kurulu kapasitenin hemen hemen iki misli güneş alan bir ülkemiz var. Bunu değerlendirebilirsek zaten güneşle de bu sorunu çözeceğiz, ama şu anda bu mümkün görülüyor. Bizim bundan dolayı da kömürü birinci dereceye çıkartmamızın nedeni de bu. Dünyadaki kömür tipleri, zaten bunları hepiniz biliyorsunuz. Esas konumuz hidrojen. Hidrojen her yerde ve bugün Amerika Birleşik Devletleri niye emperyalist, niye sömürüyor? İleride hidrojenden sömürecek. Şu anda Amerikalılarla beraber hidrojenle çalışan üniteler getiriyorum Türkiye'ye, yani Amerika Birleşik Devletleri yıllar önce hidrojene geçti. Nasıl

geçti? Hiçbir şekilde patent yok, hiçbir şekilde açıklama yok, hiçbir şekilde bilgi yok, ama Amerika'nın özellikle kömür rezervlerinin bol olduğu bölgelerde hidrojen santralleri kuruluyor arkadaşlar.

ABD'nin dünyadaki kömür dışında enerji kaynağı yok. Amerika Birleşik Devletleri'nde, sadece kömür var. Bu kömür de 300 milyar ton civarında. Amerika Birleşik Devletleri'nde bugünkü harcamalarla 300-400 yıl yetecek bir kömür rezervi var. Onlar da diyor ki *"ben Kyoto Protokolü'ne uymam, Kyoto Protokolü bana uysun. Ben kömürden hidrojen üreteceğim, bütün dünyayı hidrojenle yöneteceğim."* Hidrojenin kralı da Amerika Birleşik Devletleri. Bütün büyük petrol şirketleri BP, Salteks ve diğerleri, şu anda hepsinin gizli ajandası hidrojen. Hepsinde hidrojen var, hepsi hidrojen üretiyor, hepsi ilerde bu sefer de hidrojen tekelleri olacaklar. Şu anda British Petrol –BP- dünyadaki en gelişmiş hidrojen teknolojilerini kullanan ve hidrojen teknolojisini hayata geçiren en önemli petrol devi. Amerika Birleşik Devletleri'nde kesinkes şu anda yüzde 60 oranında enerjisini kömürden sağlıyor, bu kömürün yüzde 30'uyla da hidrojen elde ediyor. Bundan dolayı hidrojen çok önemli bir madde ve 2009 ile 2010 yılında hemen hemen yüzde 10-15 oranında hidrojene geçilmiş olacak. Hidrojene geçilmesinin en büyük sektörü de otomotiv olacak.

Bugün Amerika Birleşik Devletleri ve Japonya'da ticari araçlar artık hidrojenle çalışır şekilde üretiliyor. Foicell unites diyorlar, foicell sistem bu yakıt hücresi sistemleriyle çalışan üniteleri hayata geçirdiler. Ayrıca Kore ve Çin bugün toplu taşıma araçlarını kesinlikle hidrojenle çalışır şekilde yaptılar, özellikle Çin genellikle deniz suyundan hidrojen elde ederek bu hidrojenle toplu taşıma araçlarını çalıştırıyor. Kore'de bütün evlere artık elektrik enerjisi taşımıyorlar, Kore'de başlayan hükümetin desteklediği projeye kömürden veya sudan hidrojen elde edip doğrudan enerjiyi de evlerinde hallediyorlar. Dünyada hidrojenin elde edil-

bileceği en önemli kaynak su, fakat sudan hidrojen elde edilmesi bugünkü maliyetlerle çok yüksek. Örneğin kilovatı 7 000 dolar. Çok pahalı. Foisellerde üretildiği zaman bununki 5 000 dolar kilovatsaat, güç başına 5 000 dolar. En kolay, en ucuzu da gene fosil kaynaklardan hidrojen elde edebilmek. Bu nedir? Fosil kaynaklar doğalgaz, kömür ve petrol. Bugün genel olarak fosil yakıtlardan, doğalgazdan yüzde 48, petrolden yüzde 30, kömürden yüzde 18 oranında hidrojen elde edilmekte, su yüzde 4 civarında. Pahalı olmasından dolayı yüzde 4 oranında kalmış bulunmaktadır.

Şu anda özellikle İngiltere’de ve İskoçya’da geliştirilen teknolojilerle, doğrudan fotovoltelik sistemi yeni bir teknolojiyle elektroşokla orada elde edilen enerjiyle doğrudan suyu çok kolay şekilde hidrojene ve oksijene dönüştürüp oksijene atmosfer atıyor, hidrojeni kullanabilecekler. Çok daha ucuz bir teknoloji şu anda hidrojen üretiminde İngiltere’de hayata geçmiş bulunuyor. Hidrojene gene devam ediyoruz. Herkesin sorduğu bir soru var. Hidrojen patlayıcı mı? Doğalgaz gibi, doğalgaz ne kadar patlıyorsa hidrojen de o kadar patlıyor. Neden patlıyor? Hidrojenin patlama şansı da yok, çünkü havadan çok çok hafif, herhangi bir kaçak halinde doğrudan atmosfere çıkabilecek durumda. Ancak yüzde 5 ile yüzde 14 arasında bir orana gelirse hidrojenin patlaması o şekilde söz konusu. Bugün hidrojenle çalışan bütün üniteler zaten açık havada. Herhangi bir şekilde yapılan deneylerde falan benzin ve mazottan çok daha az tehlikeli olduğu görülmüş bulunmaktadır.

Hidrojene geçtiğimiz zaman bu hidrojenin şu andaki maliyetinden dolayı hükümetlerin belli bir sübvansiyon uygulaması, bu teknolojiyi desteklemesi gerekmektedir. Bunu en iyi yapan Japonya ve Güney Kore ve Amerika Birleşik Devletleri. Bugün Amerika Birleşik Devletleri’nde hidrojenle çalışacak bir ünite yaptığınız zaman devlet yüzde 50 sübvansiyon uyguluyor. Siz kendi öz kaynaklarınıza ilaveten yüzde 50 de

devletten sübvansiyon alıyorsunuz; bu çok önemli. Görüşüyorum hidrojenlerle falan, henüz daha belediyelere bile bir iş yapamadılar, herhangi bir şekilde bir ilerleme yok. Bu sadece gösteriş olarak kurulmuş olduğunu gösteriyor. Hidrojen doğalgazdan da havadan da daha hafif. Serbest halde uçuyor gidiyor. Patlaması mümkün değil, ama şöyle bir şey var: Hidrojenin kokusu yok, rengi yok, yandığını göremiyorsunuz. Yanma odasında bunu yaktığınızda bir alev falan yok, hidrojenle oksijenin birleşmesinden alevsiz bir yanma meydana geliyor. Siz bunu kapalı bir hacimde ve basınç altında yapacaksınız. Oksijenle teması söz konusu değil.

Bir kere bugün otomotiv sanayinde kullanılan hidrojen doğrudan hidrojen değil örneğin. Böyle tabletler yapıyorlar, biliyorsunuz İnternet'te bir ara çok dolaşıyordu, Türkiye'nin bor madenleri gitti, 50 trilyon dolarlık bor'umuz var. Enerji Bakanlığında gördüm, eline hesap makinası almış, 50 trilyon dolar bor şu kadar yaparsak Türkiye'nin geleceği bu olur. Gerçekten Enerji Bakanı bunları yapıyordu. Bordan, sodyum bor hidyum diye bir bileşik oluşturuyorlar. Sodyum artı bor, artı hidrojen. Böyle bir pasta gibi bir şey, sıkıştırılmış şöyle bir şey: Buna bir yerden su verdiğiniz zaman bu ayrışıyor ve hidrojen açığa çıkıyor. Hidrojen açığa çıkınca gidip bunu yakıyorsunuz veya parçalıyorsunuz, daha çok parçalıyorsunuz ve elektrik meydana geliyor, ondan da arabayı tahrik ediyorsunuz. Bu gelişen teknoloji otomotiv sanayinde kullanılan hidrojen teknolojisi bu şu anda. Henüz 600 atmosfere kadar sıkıştırmak mümkün.

Bildiğiniz gibi henüz biz mikro teknoloji dönemindeyiz, nanoteknoloji dönemine bir türlü geçemedik. Bin kat daha küçük boyutta mesela çelik silindirler elde edemedik. Hidrojen her yerden sızıyor. Eğer siz bunu nanometrik gözeneklerle üretirseniz hidrojenin sızması mümkün değil. O zaman istediğiniz kadar 500 atmosfer, 600 atmosfere kadar

sıkıştırın, dünyanın gazını alıyor, istediğiniz bin kilometre, iki bin kilometre arabayı kullanın. Şu anda teknoloji gelişmek üzere. Benim bu geliştirdiğim projede hidrojenin depolanması söz konusu değil. Arkadaşlar, şu anda hidrojenin depolanması çok pahalı. Bu kalınlıkta saclardan yaptığınız zaman, 20-30-40-50 kalınlığındaki sacları birbirlerinin gözeneklerini örtecek şekilde yaptığınız zaman bu çok pahalı. Japonya'da gördüm yapmışlar. Japonya'da genelde think thank diyorlar, önüne bir sürü think thank çıkıyor. *"Ne yaptın?"* diyorum. *"Hidrojeni sıkıştırdı."* *"Bu kadar sacla mı?"* *"Evet, şimdilik bu. Yavaş yavaş azalacak buraya gelecek"*, diyor.

Kömürden veya kanolodan hidrojeni elde ettiğimiz zaman online kullanacağız, yani bunu yanma odasında oksijenle yakıp doğrudan enerji elde edeceğiz. Tabii bir de ticari boyut var. *"Senin projen rantabl mı, ekonomik mi?"* dedikleri zaman, *"evet,"* diyorum. Neden? Hidrojen çok pahalı, nasıl depolayacaksın? Depolamayacağım, orada ürettiğim an ürettiğim şekilde kullanacağım. Bu projenin bir avantajı. Özellikle sorulan soru şu: Oradaki gazı nasıl depolayacaksın? Mesela oradaki grizu patlaması metandan oluşuyor. Bu metanı çıkartıp da enerji haline dönüştürdüğünüz zaman aynı doğalgaz gibi yanıyor, bir patlaması, tehlikesi yok. Onu online kullanmayabilirsiniz, yani metanın depolanması artık problem değil, o çözülmüş bir teknoloji, ama hidrojeninki şu anda problem.

SALONDAN- Herhangi bir olay olduğunda sistem durduğu zaman hidrojenden faydalanma imkânı tamamen ortadan kalkmış olacak.

YUNUS GÖMLEKSİZ- Bu soru çok güzel. Şöyle: Hidrojeni iki şekilde kullanacağız. Bir tanesinin kullanılması hiçbir zaman durmayacak. Hidrojenin parçalanarak enerji elde edilmesinde sistem hiçbir zaman durmayacak, çünkü orada direkt hidrojen kullanmıyoruz. Hidrojen elde

edebilecek en uygun madde. Mesela bugün Amerika Birleşik Devletlerindeki en uygun madde metanol. Metanol nedir? Metanol, gazetelerle okuduğumuz sokaktaki tinercilerin içtiği tiner, alkole katıldığı zaman gözü derhal kör eden bir alkol. Metil alkolden de elde ediliyor, metanolden de elde ediliyor. Metanol çok ucuz, bitkilerden de elde ediliyor, ama öteki etil alkol, esas rakıya katılan, o çok pahalı. Bizim sistemde metanolu koyacağız, bunun yanına reformer dediğimiz bundan hidrojen elde eden üniteyi koyacağız, o doğrudan elektrik elde edecek. Hidrojen kullanmayacağız, yani hidrojenin kullanımı sürekli olacak. Bu ne? Mesela iç enerjiyi karşılamada kullanacağız, öyle bir şey olabilecek. Buyurun.

SALONDAN- New York'ta rent a car olarak kullanılan arabaların sodyum bor hidrürlü çalıştığı yazıldı. Acaba yanlış mı?

YUNUS GÖMLEKSİZ- Hayır. Ben çok meraklıyım. Amerika'da çok araba kullandım, ama bor türüyle çalışan kullanmadım. Özellikle kiralık araba kullandım orada. Sodyum bor hidrür teknolojisi birkaç yıldır geliştirilen, şu anda hâlâ deneme aşamasında olan, deneme arabalarında kullanılan, ama şu anda arabalarında kullanılabiliyor. 1996 yılında bu teknoloji gelişmemişti ve o zaman kullanılmıyordu, ama onlar kullanılacak şeyi kullanıyor. Bu Amerikan propagandasıdır, "*bak kullanıyoruz*", ama garantiye almıştır. Bu kullanılacaktır. Teknik hesapları yapılmıştır, deneyleri yapılmıştır, kullanılacaktır. Amerika'nın aya gitmediğine dair bir sürü şaibe var, hepimiz biliyoruz. Ama aya gitmiştir Amerika. Nasıl gitmiştir? Gitmiştir işte. Bunu ispatlayacak gücüm yok, öyle bir teknolojik bilgim de yok, verim de yok. Afrika'daki çöle in diyorlar, Amerikalılar kendileri söylüyorlar. Ben Amerikalılarla Amerika'da tartıştım bunu, onlardan öğrendim.

SALONDAN- Ayda Amerikan bayrağı olabilir mi?

YUNUS GÖMLEKSİZ- Teknik bir cevap. Dünyayı nasıl yönettiğini Amerika bile bilmiyor, Amerika'nın çoğu bilmez. Çok derin devlet esas Amerika'da. Çok özür dilerim arada fıkra gibi bir şey.

SALONDAN- Mahir Kaynak'ın yazdığı Derin Devlet kitabında şöyle diyor: "Kennedy Başkan olamadığı için öldürüldü." Bu cümleye katılıyor musunuz?

YUNUS GÖMLEKSİZ- Yok katılmıyorum, Kennedy Başkandı zaten.

SALONDAN- Bütün yetkileri elinde bulunduran bir Başkan.

YUNUS GÖMLEKSİZ- O çok uzun bir tartışma konusu. Arkadaşlar, Amerika'nın gücünü çok iyi bilmek zorundayız, Amerika'yı çok iyi tanımak zorundayız. Amerika'yı neden bilmek zorundayız? Kaderlerimiz hemen hemen gençliğimizde öyle diyorduk, ta okyanusların öbür tarafında. Hakikaten o tarafta, okyanusun o tarafından şimdi geldi dibimize ve devamlı kontrol altındayız. Türkiye hiçbir zaman bağımsız politika uygulamadı, bu gidişle bağımsız politika uygulayamayacak. Türkiye bağımsız politika uygulayamazsa, Türkiye bağımsız enerji politikası uygulayamazsa nasıl büyük ve güçlü Türkiye olacak? Bunu çok merak ediyorum hâlâ da mücadelesini yapıyorum. Bugün Türkiye'de, dünyada enerji bir numara; bunun başka hiçbir yolu yok. Siz devrimci bir proje, yeni bir proje üretemediğiniz, enerjinizi dış kaynaklardan koparamadığınız müddetçe bağımlısiniz. Ben Rusya'nın doğalgazına bağılıyım. Keşke Sovyetlerin doğalgazına bağılı olsaydım, denge vardı, şimdi o da yok. Denge olmadığı için her şey Amerika'nın güdümünde ve tekelinde. Bunun ıstırabını ve acısını çekiyorum, en çok da Amerika'ya gittiğim zaman görüyorum bunu.

Dünyayı onlar yönetiyorlar. Dünyayı niye yönetiyorlar? Bütün kaynaklara sahipler de ondan. Bugün hidrojen diyoruz, herkes elini kolunu

açtı. Türkiye’de kim neyle uğraşüyor? Teknik adamların çoğu hidrojenle uğraşiyor. Kimse bir şey yapmıyor. Niye yapmıyor? Amerika’da teknoloji gelişmediği için Türkiye’ye gelemiyor. Türkiye’de oturup bir şey geliştiremiyoruz. Bana birisi deli saçması, “Yahu sen kömürden hidrojen,” dedi. “Yapma etme, Naziler bunu yaptı. Biz Nazilerden daha mı aptalız. Naziler yaptı da biz mi yapamıyoruz,” dedim. İkinci Dünya Savaşında arkadaşlar, Fischer Tromps yöntemiyle adamlar benzin ürettirler, çünkü dünyada ambargo vardı. Ambargo olduğu için kendileri kömürden benzin ürettirler. Benzinin bir ileri aşaması hidrojeni çektiğiniz zaman da hidrojen enerjisi.

Çok önemli bir konu daha var. Kömürü incelediğimiz zaman kömürün içerisinde hidrojen olduğu kesin. Bugün Çekoslovakya bu konuda çok büyük, önemli adımlar attı. Arkadaşlar, Türkiye’nin yıllık bugünkü şeylere göre 30 milyar metreküp doğalgaz ihtiyacı ve tüketimi var. 30 milyar metreküp ne demektir? Bizim Türkiye’de total olarak mevcut 12 milyar ton kömür yataklarında 380 milyar metreküp gaz var. Bu nedir? Metan gazıdır. Metan gazını kullanmayız, atmosfere veririz, küresel ısınmaya neden oluruz ya da grizu olarak onu patlatır, işçilerin ölümüne neden oluruz. Bu projenin en önemli yönü bizim bunları, gazı, kömür ocaklarını işletmeden önce buradan çıkartmış olmamız.

Gazı çıkartacağız, 380 milyar metreküp. Bunu hükümetteki bazı milletvekilleri vasıtasıyla ilettiğim zaman “hadi yahu” dediler. Yemin ediyorum şimdi Türkiye Kömür İşletmeleri hangi ocaklarda ne kadar gaz var diye benim projeyi verdikten sonra çalışmaya başladılar. Bundan da gurur duyuyorum, hiç olmazsa dürttük. Şu anda bir firmaya ihale ettiriler, şu ocaklarda ne kadar gaz var, kullanabilir miyiz diye. Şimdiye kadar neredeydiniz? Şimdiye kadar hiç kimse bunu yapmadı. “İnsan öldürmeyecek, grizu patlamasını engelleyecek,” dedim. Arkasından da “hı/bunu enerji olarak kullanacağız,” dediğim zaman “hadi yahu,” dediler

Şimdi de yabancı bir şirkete araştırma izni verdiler, kömür ocağındaki gazların ölçümelerini yapıyorlar. Doğalgaz rezervleri Türkiye’de çok az, yani konuşmaya bile değmez. Çıkartılabilecek Remening **Protable NG** demişiz 7 milyar 951 milyon metreküp, üç aylık şey.

Sentetik gaz: Kömüre dayalı enerji sistemleri dedik. Sentetik gazdan biraz daha bahsederseniz, enerji santralinin çalışmasını daha iyi anlayabiliriz. Buradaki kömürü yaktığımız zaman kömürden oluşan zararlı gazları genelde filtreden geçirsek bile bir kısmı atmosfere gidiyor. Bu projede bizim elde ettiğimiz karbondioksit, azot, sülfürdioksit; bunların hiçbirini atmosfere vermeyeceğiz. Ne yapacağız bunları? Bu gazları filtreden geçirdikten sonra bir yerde depolayacağız, sıkıştıracağız, basınçla henüz kömür çıkmamış yerlere enjekte ederek oradaki gazları çıkartacağız. Bu yeni bir teknoloji, bu teknolojiyle oradaki gazın normal olarak yüzde 20’si çıkar. Metan gazı olarak çıkan yüzde 20’dir. Bizim bu uygulayacağımız, yani atmosfere atacağımız gazı girdi olarak yeraltına enjekte ettiğimiz zaman yüzde 70 ile yüzde 80 derine kadar, oradaki 100 metreküp varsa 80 metreküpünü, 70 metreküpünü alabiliyoruz. Bugüne kadar yüzeye çıkan yüzde 20 idi. Bu müthiş bir enerji kaynağı ve projenin devrimci proje olmasının en büyük nedeni eski üretim ilişkilerini bitirip tamamen yeni üretim ilişkileriyle üretim yapmasıdır. Amerika dahil kömürü kömür olarak kullanılır, gazı gaz olarak kullanır.

Amerika’da şirketler buradaki gazı çıkartır, doğalgaz borularına, pompalarlar ve onlar doğalgaz olarak kullanılır. Ama biz bunu burada doğrudan enerji elde etmek için kullanacağız. Oradan çıkarttığımız gazı basit prosesten alçı elde edeceğiz SO₂ ile, o bir artı olarak, alçı olarak sanayiye girecek. Karbondioksiti yeraltına basacağız, oradan gaz çıkaracağız. Azotu yeraltına basacağız, gaz çıkartacağız. En sonunda karbondioksit ne olacak? Kömür işletmesi bittiği zaman 500-600 atmosfere kadar sıkıştırabiliyorsunuz, yeraltında kalacak; dünyadaki teknoloji bu.

Atmosfere vermeyeceğiz, atmosferi kirletmeyeceğiz. Buna karbon sekiztrasyon teknolojisi diyorlar ve karbonu karbon olarak yeraltına veriyorlar. Ben de diyorum ki, *"ben de gaz olarak veriyorum, çünkü bu gaz bir gazın çıkmasını sağlıyor, ayrıca da işi bittikten sonra yeraltında hapiste kalıyor."* Siz bacaları, kuyuları kapatırsanız o gaz bir daha dışarı çıkamaz. Öyle değil mi hocam?

Kömür ocağı gazları bunlar. Burada bu sistemi çalıştırırken fotovoltetik sistemden de yararlanacağız, çok büyük oranlarda yararlanma sözkonusu değil, ama yedek enerji ve iç enerjinin bir kısmını bundan karşılayabileceğiz. Zaten bugün artık küçük ünitelerde bu sistem hayata geçmiştir. Bunun da düzeneği çok basit, güneş ışınlarından böyle silisyumdan elde edilmiş düzenekler vasıtasıyla doğrudan elektrik elde ediliyor. DC olarak elde ediliyor, bataryada toplanıp tekrar DC olarak büyütülebiliyor veya konvektörler vasıtasıyla DC, DC'ye çevrilerek, voltajı yükseltilerek DC cihazlarda ya da inventörle çevrilerek AC cihazlarda kullanılabilmektedir. Bizim iç tesisin bir kısmını bu karşılayacak. Bu yeni ve yenilenebilen bir enerji kaynağıdır. Bunun fosille veya diğer şeylerle hiçbir ilgisi yok. Bugün 100 megavat elektrik enerjisi üreten bir tesisin 10-12 megavat iç enerjisi var. Bu enerjiyi bu şekilde hidrojen artı fotovoltetik sistemle elde etmek mümkün, ama 100 megavat elde etmek çok zor. Güç arttıkça maliyet logaritmik artıyor.

Yakıt hücre devresi dediğimiz fotovoltetik sistemle kullanacağımız hidrojen ünitesinin hidrojenin parçalanma teknolojisi çok basit, bugün artık basit hale geldi. Hidrojeni veriyoruz, anotta termo kimyasal basınç altında veriyoruz, sıcaklık veriyoruz, basınç veriyoruz, termo kimyasal etkiyle orada elektrolitler vasıtasıyla bu protona ve elektrona ayrılıyor. Elektron akımı meydana geldiği zaman zaten elektrik akımı meydana geliyor, oradaki şuradaki şeydir. Burada elektrolit olarak geçiyor, ama bu PEM, Proton Exchange Membran. Bu nano teknolojik olarak üretilmiş

sadece Amerika’da üretilen. Bugün Türkiye’deki dahi bilim adamlarının bile üretemeyeceği, çünkü olanaklardan yoksun olduğu için şuradaki şu üniteyi üretemiyoruz.

Bugün en gelişmiş Japonya’ya da veren, Almanya’ya da veren iki üç tane Amerikan firması var. Proton Exchange Memran dedikleri ve hidrojen parçalanmasının ana ünitesini oluşturan bu mekanizma tamamen Amerika’da üretiliyor. Bu protonları geçiriyor, başka bir şey geçirmiyor. İkiye bölündü ya hidrojen, onun protonlarını geçiriyor, katotta verilen hava vasıtasıyla burada oluşan oksijen protonla birleşerek su ve ısı meydana geliyor. Bu su içilebilir su, yalnız tadı farklı. Yavuz’cum sen biliyorsun, bizim tesislerde onu üretiyoruz. Millete içirdik soğutup, “abi tuz yok.” Tuz yok, çünkü saf su. Siz bunu enerji tesisinde ürettiğiniz zaman bunu hafif bir klorürler vererek bunu tamamen içme suyu haline getirebilirsiniz, çünkü saf temiz su.

Buradaki Proton Exchange Memran sistemi çok farklı sıcaklıklara göre çalışıyor. 80 dereceden 900-1 000 dereceye kadar çıkabiliyor. Siz buradan çıkan ısıyı da recover, yani geri kazanabilirsiniz, oradan da bir enerji kullanımı sağlayabilirsiniz. Bugün bunları yapıyoruz biz, Amerika Birleşik Devletlerinde en gelişmiş teknolojinin bir uygulamasını bugün artık demo olarak Türkiye’de uyguluyoruz. Ben Suudi Arabistan’da çalıştım. Suudi Arabistan’da Cidde’nin çok büyük bir kısmı deniz suyu arıtma sistemi, bütün kullanılan oradan.

Burada biraz önce bahsettiğim şeyin bir uygulaması; bizim çalıştığımız firma bunu yapıyor. Bu fotovoltelik sistem, da foisel sistem. İkisini birleştirdiğimiz zaman gündüz bu çalışıyor, gece bu çalışıyor, hiçbir enerji sarfiyatınız yok. İlk yatırımı biraz pahalı olmasına rağmen işletme maliyeti hemen hemen sıfır, temizlikten başka bir şeyi yok. Siz bunu bu şekilde elde edebiliyorsunuz.

Türkiye’de her yerde kömür var. Projenin en önemli şeylerinden biri, arkadaşlar enerji nakli Türkiye’de ve gelişmiş ülkelerde bile büyük bir dert. Gelişmiş ülkelerde yaklaşık yüzde 20, bizim gibi ülkelerde ürettiğiniz enerjinin yüzde 40’ı nakil sırasında kötü nakil nedeniyle kayboluyor. Dünyada gelişen teknoloji siz lokal olarak üretiyorsunuz, lokal olarak kullanıyorsunuz ve enerjinin taşınması söz konusu değil. Bolu’nun Göynük İlçesi’nde ürettin, oraya yetiyorsa o enerji o belediyeye veriliyor, interconnect’te şebekeye bağlanması gerekiyor, ki hacette de o yedek enerji olarak duruyor. Dünyada gelişen şey bu.

Kömür enerji santrali bizim dedim ya, üç tane enerji santrali olacak. Kömürle çalışan enerji santrali klasik, bildiğimiz kömürle çalışacak. Kömürü alacağız, belli işlemlerden geçireceğiz, kurutacağız, ondan sonra da toz haline getirip kazana püskürteceğiz, arkasından bu Rankin çevrimine göre çalışan buhar türbini, buharı vereceğiz buhar türbini, oradan jeneratöre çevirecek, buradan enerjiyi elde edeceğiz. Buradaki çok önemli konu şu: Dünyadaki en gelişmiş teknolojiler bile bugün kazanın termodinamik veriminin yüzde 35-36 olarak gerçekleştirebilmektedir, ne yaparsanız yapın. Enerji Bakanlığındaki tartışmada, “yüzde 45 yapacağım,” dedim. “Hadi yahu. Nasıl yapacaksın?” dediler. Anlattım, “Olmaz. Bizim enerji santralleri yüzde 28 verimle çalışıyor, yüzde 35’e çıkart, biz kırmızı halı sereceğiz,” dediler. Devletin abartılı mühendisleri bunlar. Böyle böyle yapacağım. “Tamam hemen başlayalım,” dediler. Ertesi gün beni bakanlığa sokmadılar. Herkesin keyfi kaçacak orada.

Yavuz’cuğum burada şu kömürü çıkartsam bile kömürü çıkartırken gene kömürün kırılması sırasında metan gazı kalıyor arada. Bu metan gazını gene havalandırarak dışarı atıyorlar. Ben de diyorum ki, “Bu metan gazını havalandırarak dışa atma burada yok. Metan gazını havalandırarak dışa atacağına, bunu buradan al bir aspiratörle çek kazana

ver, kazanının yanma verimini yükselt." Çok da basit bir şey, ama yüzde 10 verimini artırıyor. Orada ikili bir sistem kullanıyoruz. Bu zaten Bilim Kurulunun çok hoşuna gitti, *"Yahu santralleri çok güzel çalıştırırız,"* dediler, kendileri kabul ettiler. Tabii burada yedek su dediğim şeyler aynı zamanda su üretiyor. Kömür ocağından çıkan gazları sentetik gaz üretim sisteminde, tesisinde belli işlemlerden geçirip, kurutup, ayırıp karbonmonoksit ve hidrojen haline getirip sentetik gaz yakacağız. Arkasından türbine, arkasından jeneratör ve şaft sahasından enerji elde edeceğiz. Burada bir de geri kazanma yapıyoruz. O çıkan enerjisi çok yüksek buradaki şeyin. Onu da geri kazanarak tekrar bir enerji daha elde ediyoruz. Buna biliyorsunuz kombine ısı ve enerji çevrimi diyoruz. Arkasından kömür kazanının bacasına egzoz gazını verip filtrelerden geçirip gene sisteme sokuyoruz.

Verim artırıyoruz. Mesela normal olarak sentetik gazın verimi kendi başına yüzde 60'dır. Burada biz yüzde 25 bir verim daha elde ediyoruz geri kazanımla, sentetik gazın verimini yüzde 85'e çıkartıyoruz. Hidrojenin verimini yüzde 80 olarak hesaplayabildik. Arkadaşlar, çünkü hidrojeni yakmaya başladığınız zaman hidrojenin yanması 3 500 dereceyi geçiyor. 3 500 dereceye göre yanma odası yapmaya kalkarsanız uzay aracı yapıyorsunuz, ona dayanacak malzeme çok pahalı. O zaman biz hidrojeni daha düşük, doğalgazın yandığı seviyelerde tuttuğumuz zaman tabii verim yüzde 5 daha düşük oluyor. Burada 59 ile yüzde 21, yani toplam yüzde 80 verim elde edebiliyoruz. Biliyorsunuz bunlar Briting çevrimine göre açık çevrim, Rankin çevrimi kapalı çevrim. Buradaki Briting çevrimi açık çevrim ve bu açık çevrimde çıkan suyu geri kazanmada kullanıyoruz, artanı da gerekirse burada hidrojen üretimi için buharlaştırma sistemi gerekiyor. Bu buharlaşma sisteminin buradan artan buharla, su buharıyla yaptığımız zaman müthiş bir verim daha elde ediyoruz. İlaveten bir ısıtma sistemi kazan, boyler koymadan bura-

dan kömürü de şey yapabiliyoruz.

Tabii çok iddialı gitmiş dünyayla yarışmak için, hakikaten yarışmak için. Amerikalı yapıyorsa, İngiliz yapıyorsa biz de yapacağız arkadaş, bunun çaresi yok. İngilizler bunu biliyorlar yalnız, İngilizlere anlattım. İngiltere’de görüştüler. Şu anda Kömür İşverenleri Sendikası’nda görüşülüyor. “*Tamam böyle bir proje*” demişler. İngiltere, kömürün hâlâ çok bol olduğu bir ülke olmasına rağmen, “*etrafa zarar veriyor,*” dediler, bütün kömür ocaklarını kapattılar Yavuz’cuğum İngiltere’de. Çünkü İngiltere’de bir sistemi hayata geçirmek çok zor. Çevreciler, yeşiller herkes ayağa kalkıyor, kömürü kullanma diye. Kömürü temiz olarak niye kullanmayayım? Bu proje bu bakımdan da dünyayla yarışıyor.

Biraz önce bahsetmiş olduğum yakıt hücre sistemiyle solar sistemi kombine beraber bu şekilde çalıştırabiliyoruz. Buradaki dizayn verileri çok arkadaşı şey yapmıyor, ama isteyen bunları gönderebiliriz, saklısı yok. Kömür enerji santrali, sentetik gaz ve hidrojen enerji santrallerinden bugün için çok değerli değerler elde edilebilmektedir. Bu nedir? Kilovat saat başına kilo kalori değeri 2’dir, burada 11.910, 1.084. Bunlar önemli değerler. Kilovat saat başına harcanan yakıt kömür 0.38 kilogram. Normal olarak Türkiye’deki şeylerde 1-1.5 kullanılmaktadır, yani 3-4 misli daha pahalıdır, daha fazla kömür kullanılmaktadır. Neden? Kömür işlenmediği için o şekilde kullanılmaktadır. Buradaki yıllık enerji üretimi 1.5 milyon kilovat saat enerji üretilebilecektir üçünde 200 megavatlık bir enerji santraline.

Bunlar da işletme ve bakım verileri. Bizim şuradaki verimiz brüt kâr oranı, yani vergiden ve faizlerden önce kömürde yüzde 81-83, sentetik gazda yüzde 86.17, hidrojeninde de yüzde 80.50. Bunlar normal olarak kömür enerji santralleri yüzde 65’tir en fazla artı değer oranı. Bu yeni teknolojiler ve işletmeyle çok daha artabilmektedir. Gene aynı şekilde diğer dizayn verileri. Bu enerji santrallerinin hayata geçirilebilmesi için

kömür enerji santrallerinin normal olarak üç yıl gibi bir sürede biraz sonra bahsedeceğiz, yeni geliştirdiğimiz yöntemlerle bunu iki senede hayata geçirmemiz söz konusu. Arkasından hepsini paralel yapabilirsiniz, bu tamamen yatırım şartlarına bağlı. Kömür enerji santralini bitirip sentetik gaz santraline, daha sonra hidrojen enerji santraline başlayabilirsiniz veya hepsini paralel yapabilirsiniz. Hepsini en fazla iki sene içerisinde hayata geçer. Türkiye'deki en hızlı kömür enerji santrali iki buçuk yılda bitirildi.

Bir de bunların maliyetlerine bakarsak, mesela birim maliyeti 200 megavat için ne olmuş? 1213.75 US dolar kilovat başına düşüyor. Kömür enerji santrallerinin bugün dünyadaki maliyeti 1 600 civarındadır. Temiz kömür teknoloji kullanmak şartıyla bu şeyde bunu 1213'e kadar düşürdük. Burada hidrojen enerji santralinde çok fazla kişi çalışıyor, 1.92 kilovat başına. Emniyet tedbiri olsun diye şu anda yeni teknoloji olduğu için birtakım sakıncalar olabilir düşüncesiyle oradaki kişi sayısını biraz daha fazla tuttuk. Normal olarak kişi başına 1.155, yani 1.1 kişi kilovat başına. Dünya standartları da bu civardadır. Bu tamamen özel bir konu, yani bu iş prosesinin yeniden dizaynı. Zaten projenin özünü oluşturmaktadır. Burada biz bunu tamamen yeni bir ekiple, yeni teknolojiler uygulayarak baştan aşağı yeniden dizayn edeceğiz. Burada değişik elemanları strateji, proses teknoloji organizasyon kültür ve yeni bir oluşum meydana gelecek.

Dizayn fazında ve uygulama fazında kapsam öğrenme, yaratma, planlama, uygulama; bunlar yeni teknolojinin hayata geçirilmesi için aşamalar. Bunlar hayata geçirilmek için şeyler. Esas çözüme geleceğiz şimdi. Yönetimi tamamen değiştireceğiz, eski yönetim şartları tamamen ortadan kalkacak. Arkadaşlar, uluslararası kuruluşlarla da görüşüyoruz. Hükümet garantisi almadan hiçbir uluslararası firma Türkiye'ye yatırım yapmıyor. Benim geçen seneki görüşmelerimde yüzde 2.5 artı, libordu. Bugün yüzde 5 ile 7, artı libor. Türkiye'nin kredibilitesi gittikçe düşüyor,

ortama göre değişiyor.

Risk hesabı: Tabii her projenin bir riski var. Final **1.6.58** kömür enerji santrali, risk oranı sıfır, bilinen bir teknoloji. Sentetik gaz enerji santralinin risk oranı sıfır. Final H2 enerji santralinin risk oranı yüzde 1. Yeni teknoloji olduğu için belki bazı sıkıntılar olabilir diye yüzde 1 risk koyduk. İnsanlar hidrojeni tanımıyor, ama bunun içerisinde herhangi bir riski yok. Projenin kuvvetli yönleri yeni ve yetkin enerji sistemi, çağdaş hidrojen teknolojisi; Türkiye zaten uzun dönem hidrojen enerjisine geçmeyi kararlaştırmış bulunuyor. Bu bakımdan bu önemli.

Arkadaşlar, şöyle bir şey var: Dünyada Amerika Birleşik Devletleri'nin grafiklerini alıp incelediğiniz zaman 2025 yılında en önemli enerji kaynağı hidrojen, hidrojeni kullanıyoruz. 2015 yılında dünya hidrojen enerjisine geçiyor. 2025 yılında kesinlikle geçiyor. 2030 yılında zaten hemen hemen petrol yok. Petrolün varili belki 300 dolar, 200 dolar. O bakımdan 2015 yılında hidrojen projesi dünyada hayata geçecektir. Şu anda yakıt hücre sistemleri bu sene Mast Production dediğimiz kitlesel üretime geçiyor. Neden? Zaten bütün göstergeler onu gösteriyor. 2007'nin Temmuzundan itibaren cep telefonları bir zaman çıktı, ilk aldığımızda böyleydi. Şimdi bunlar da yavaş yavaş piyasaya çıkacak.

Enerji talebinin yıllara göre dağılımını daha önce gördük, şimdi çözüm arıyoruz. Çözümü şu: Bu çok önemli. Şunların hepsi hükümetin 2020 yılına göre her yıl yaptığı şey. Ben de bugün başlarsa 2009 yılında bu maviler tamamen yerli kaynaklara göre yapılacak sentetik gaz ve kömür. Şurası da hidrojene göre yapılacak, burası gene kömür. Yerli kömür kullanacağız, şunlar da rüzgâr ve hidroliğe göre, onların şeyine dokunmadan. Yabancı enerji kaynakları yerine bunları kullandığımız zaman final, enerji santralinde yüzde 53, diğerleri de yüzde 47 oranında tamamen yerli kaynaklara bağlı olarak biz bunu hayata geçirebilece-

ğiz.

Nükleer enerjiye karşı değilim, ama burada karşıyım. Bu benim pro-jem, nükleer enerji yok burada, çünkü ben öyle bir şey üretmeyi düşün-müyorum. Zaten onun için çok kızıyorlar. Nükleer enerjiye karşı mısın? Yok, karşı değilim, ama Türkiye’de doğru dürüst kullanılmayacağını da biliyorum.

Yakıtların işletme maliyetleri var. Hepsi dünya değerleridir, yani bunlar tek tek incelenmiştir. Linyitin bugün yakıt fiyatı, 6 000 kilo kalo-riye sent başına düşen o yeşiller benim santraldir, diğerleri de ötekidir. Arada korkunç fark vardır. Bunları gördüğü zaman zaten işine gelmi-yor, çünkü rant yok burada. Burada birileri peşkeş çekecek, bu kadar avanta alacak, yabancı şirketle anlaşacağız, onun komisyonu bu. Bugün kime giderseniz gidin devlet katında bu komisyonlar görüşülüyor. Böy-le komisyonsuz bu. Türkiye’de hidrojen enerjisinin gelişimi işte böyle olacaktır, 2030 yılında yüzde 25 civarında olacaktır. Eğer biz final ener-ji santrallerinde H2 kullanırsak onun da gelişimi 2025’te yüzde 10 civa-rında hidrojen olacaktır sadece enerji santrallerinde.

Bir de dünyadaki emisyonlar var. Mesela buradaki emisyonlara göre şu sağ taraftaki sarı yeşil gibi şeyler bizim final enerji santrallerinin üre-teceği karbondioksit emisyonlarıdır. Daha fazladır, normal olarak kömürdeki kullanılan 910’dur, ama bu daha fazladır. Ama biz bunu atmosfere vermeyeceğimiz için bu artı değer olarak dönecektir. Emisyon miktarlarını veriyor orada. North Amerika dediğimiz Amerika Birleşik Devletleri. Dünyada en fazla emisyonu neden olan Amerika Birleşik Devletleri. 5 912 milyon metrik ton yılda atmosfere veriyor. Türkiye ne kadar veriyor? 211. Çin ne kadar? 4 707, Amerika’dan az. Hindistan 1 112, Japonya 1 262, Rusya 1 684. Sıfır emisyon. Bizim buradaki normal emisyonlar bunlar. SO2 emisyonu, CO2 emisyonu, gigavat saat başına ton olarak ya da yılda milyon ton olarak bunlar vardır, biz bunların hiç-

birini atmosfere vermeyeceğiz.

Tabii bir projenin hayata geçirilebilmesi için Tangeball in Tangeball dediğimiz, yani birinin gerçek değeri, bir de nominal değeri var, bir de hakikaten o projenin yeniliğinden dolayı yeşil çizgiler de bunun itibar değerleri olarak göstermektedir. Bu hidrojen enerjisine geçişte reel değerin çok üstünde piyasa değeri olacaktır. Bugün Amerika'da hidrojen enerjisiyle uğraşan bütün şirketlerin New York borsasındaki değerleri normal değerlerinin çok üstünde, yüzde 15-20 üzerindedir. Bütün yatırımları da dikkate alırsak, toplam yatırımlar bunlar. Koyu renklerle gösterilen, fırsat olur da böyle bir projeyi hayata geçirirsek, bizim de ikame projelerle böyle bir yatırımımız olacak. TEİAŞ'ın yatırımı 91 milyar dolar olurken, final enerji santralleriyle 1/3'ü bir yatırımla Türkiye'nin enerji sorununu çözeceğiz. Buradaki şeyler de dönem dönem harcamalar, yani onların bir detayı.

Çoğu yere gidersin mühendisler finansman bilmez, nakit akışı diyorum bilmez, projenin maliyetini bilmez. Onlar çok kolay, hakikaten kolay, onun mühendisliği daha zor. Bir de paranın ne zaman geri döneceği falan, biliyorsunuz uluslararası finansman kuruluşlarından kredi alabilmek, pazarlık yapabilmek için bunları da vermek gerekiyor, bunları da hazırladık. Bu da nakit akış tablosu. Üç senede geri dönüyor. Hepsi bu.

Türkiye enerji lideri olur. Türkiye'de yenilenebilir enerji tesisi kurulmasında mühendislik, know how ve teknoloji ihracat eden fazla enerjisini dışarı satar, Türkiye grizu patlaması yaşamaz, Türkiye 15 yıllık dönemde 110 milyar US tutarında enerji hammaddesi için döviz ödemez, Türkiye dünya ile yarışır, Türkiye dünya lideri olur. Bir de enerji santralinin kıyası. En sonunda da nükleer enerji santralini verdik son bölümde. Bütün mesele arkadaşlar şunların hiçbir şeyi yok. Hepinlzn bildiği gibi bütün şu morla belirtilen kısım bugün yeni teknolojilerde

diyorlar ki *“biz bunu izole ediyoruz, hiçbir şekilde etrafa sızıntı olmaz.”* Niye olmasın, bu çubukları değiştirirken olmayacak mı? Bütün mesele bu. Burada uranyumu koyuyorsunuz, bu uranyum belli bir müddet gidiyor, ondan sonra da değiştirilmesi gerekiyor. Değiştirilme sırasında bütün mesele burada hayata geçiyor.

“Final enerji santrali çalışsın Türkiye kazansın,” demişiz. Hepinize teşekkür ediyorum beni dinlediğiniz için. Soruları bekliyorum, konuşurken sorular soruldu. Buyurun.

TUĞRUL DOĞUÇ- Efendim, en son dediniz ki, *“Türkiye hidrojenle veya enerjide lider olur dünyada.”* Bu sözünüz Amerika’nın elinden liderliği alma anlamında mıdır?

YUNUS GÖMLEKSİZ- Amerika’ya karşıydım, bugün de karşıyım. Benim enerji sorunumu ben çözmek istiyorum, Amerika ne derse desin.

TUĞRUL DOĞUÇ- Bölgesinde bile lider olsa, bu büyük bir olay.

YUNUS GÖMLEKSİZ- Politikacılar *“ha ha”* diyor, ben gidince hepsi gülüyor geçiyor. Bunu gerçekten hayatta geçirdiğimiz zaman mühendisliğiniz gelişecek, bunu uygulayacaksınız. Irak’ın bugün çok büyük enerji sorunu var, Suriye’nin enerji sorunu var. Hepsinde de kömür var. Gidin onlara uygulayın, Türki devletlere uygulayın. Bunların hepsinin analizleri de yapıldı. Gerçekten Türkiye o zaman lider olur. Enerji sorununu çözdüğünüz zaman zaten senin önünde ne engel var? Enerji sorununun dışarıya bağlı olmadığı müddetçe güçlü ülke olursun. Projeyi de geçiren ekip, müteahhitler, mühendisler, teknisyenler yurtdışına teknoloji know how’ı satarız. Bu çok zor bir şey değil. Biz alışmışız yabancılar getirsine, hayır biz yapalım. Milliyetçiyim tabii, önce milletimi seveğim, ulusumu seveğim. Niye Amerikalı yapıyor da biz yapamıyoruz? Hidrojen ne, hidrojen çok basit. Herkesin gözünü allayıp pulluyorlar, patlar şu bu. Bunların hepsi tamamen yalan, riya üzerine kurulmuş,

seni engellemek için yapılan şeyler. Türkiye bugün hidrojen cenneti olur. Türkiye bunu gördü, hükümetin acemiliğine geldi. Türkiye’de hidrojen enerjisinin merkezini kurdu, sonra kaçtı kenara. Adamlarla görüşüyorum, hepsi ağlıyor, hiçbir şey yapamıyorlar ki. Çok değerli adamları getirmişler yurtdışından, masada oturuyorlar. Yazık.

TUNCER ÖKTEM- Bu hususta üniversitelerle yakın görüşmeleriniz oluyor mu acaba? Temel oradan geliyor, öyle zannediyorum. Orada insanların eğitilmesi gerekiyor, yukarıda tamamen siyasi kararlar veriliyor.

YUNUS GÖMLEKSİZ- Kesin öyle de, şöyle: Ben Türkiye’de hiçbir üniversite hocasıyla tartışmadım, görüşemedim, bürokrasi çok fazla. Roma Üniversitesi’nden profesörlerle tartıştım, Fransa’yla tartıştım, Japonya’yla tartıştım, çok şey öğrendim, onlara da çok şey öğrettim. Adamlar öyle adamlar ki siz soru sorduğunuz zaman cevap vermezse utanıyor. Bizim Teknik Üniversitede *“Hocam, bu konuda sizinle bir görüşeceğim, 27’sinde saat 10’da gel.”* Nasıl geleyim? Şu zaman gelir misin? İnternet’te tartışalım. Yok. Birkaç kişiyle tartıştık tartışamadık. Benden öğrenecekleri çok şey var, öğrenmek istemiyorlar. Benim de onlardan öğreneceğim var, öğretmiyorlar ya da mahcup olacak, ilgilenmiyorlar.

SALONDAN- Zaten Türkiye’nin kurtuluşu biraz önce dediğiniz gibi enerji darboğazını aşmakla olacak. Aşamazsa Türkiye zaten ekonomik olarak batacak.

YUNUS GÖMLEKSİZ- Zaten ekonomi batmış vaziyette. Geçen gün MHP Merkez Yürütme Kurulu’ndan bir adamla tanıştırdılar beni. *“Görüşür müsün, sen devrimcisin,”* dediler. *“Herkesle görüşürüm. Kimmiş o? Niye görüşmeyeyim?”* dedim. Adam oturdu anlattım, dedim, *“Böyle böyle yapacağız.”* *“Sen ülkücü müsün?”* dedi. *“Hayır, tam tersi,”* dedim. *“Yemin ediyorum, iktidara ayağımızın ucunu atalım bunu mil-*

li proje yapacağım” dedi. Adam işadamı yalnız, büyük armatör, öyle boş adam değil. Benim prof’tan on kat değerli benim için. Neden? Adam hemen ışığı gördü. En azından işadamı Yavuz’cuğum. “Hükümetle görüştün mü?” dedi. “Görüşemiyorum, benimle görüşmüyorlar,” dedim. Kimsenin işine gelmiyor. Bir de ben yaşam tarzımı 60 yaşımdan sonra değiştiremem, kimse de değiştiremez. Karımla 30 yıldır evliyim, onun beni değiştiremediği gibi kimseyle de değiştiremem. Ben gidip içimden geldiği gibi, gönlümden geçtiği gibi derdimi anlatabilmeliyim. Ben onlara gidip birisine ülkücü, birisine şeyci, hepsini de seviyorum, arkadaşım var, ama hiçbirine de sahtekârlık yapamam. “Ben sizdenim,” diyemem, böyle bir şey yok; bu namussuzluk. Ben buyum, benimle böyle çalışır mısın?

İzmir’de birkaç tane AKP milletvekiliyle toplantı yaptık. *“Sizle konuşulmaz,”* dedim, toplantıyı terk ettim. *“Sen kendini Deniz Gezmiş mi zannediyorsun?”* dediler. *“Evet, Deniz Gezmiş ölmedi yaşıyor, böyle yaşıyor. Ne silah çekiyor, ne küfür ediyor, fikrini savunuyor, proje ortaya koyuyor. Türkiye’nin geleceği budur diyor,”* dedim. Biz devrimciler ölmez derken, Deniz Gezmişler ölmez derken bunun için diyoruz. Onlar devam ediyor böyle, genç mühendisler olarak, genç öğretmenler olarak, genç öğrenciler olarak. Bizim bir borcumuz var vatanımıza. Bu vatanda doğduk, ettik ve borcumuzu ödemek zorundayız. Nasıl ödeyeceğiz? Çalışarak yahu. Ben elime silah alıp da devrimcilik oynamam, benim devrimciliğim böyle projeler yapmaktır.

Teşekkür ederim

“KANOLA İLE BİODİZEL ELDESİ”

MAKİNA MÜHENDİSLERİ ODASI

KADIKÖY İLÇE TEMSİLCİLİĞİ

02 Ekim 2006, Temsilcilik Salonu

TÜLAY ÖZDEMİR- Hoş geldiniz. “*Kanola ile Biodizel Eldesi*” konusunun sunumunu Ziraat Yüksek Mühendisi Yalçın Engiz, Kimya Mühendisi Müslim Yıldız ve Makina Mühendisi Ümit Ülgen beraber yapacaklar.

YALÇIN ENGİZ- Bayanlar, baylar; hepinizi saygıyla selamlarım. Akademisyen olmanın ağır sorumlulukları var. Ben burada bu sorumluluğumun küçük bir örneğini verebilsem mutlu olacağım. Asrın bitkisi “*kanola*” diyorum. Kanola, tarlada yetişip petrole, petrol muadili yakıtla dönüşebilen bir stratejik üründür. Tabii, stratejik ürünlerin başında buğday var. İnsanoğlu 12 000 yıldır buğday ekip karnını doyuruyor. Buğday silah kadar stratejiktir, yalnız Türkiye talihsiz bir ülke, bu stratejik ürünü dahi kullanamadı. Şimdi ikinci bir fırsatı, kanola fırsatını kaçırıyoruz. Çünkü petrol şirketleri kanolanın gelişmesini, biodizelin gelişmesini istemiyorlar. Ben bu işin peşine düştüm, iki yıldır takip ediyorum. Ben biodizeli takip etmiyorum, ziraatçı olarak kanolayı, kanolanın yetişmesini takip ediyorum, ancak apaçık sekte vuruluyor. O işin politik yanı, çok derin, politikacılarımız inşallah ele alırlar, çözerler, çözemelerse başkaları çözer.

Ben işin teknik yönüne geçiyorum, kanola bitkisini muhtelif şekillerde sizlere tanıtmak istiyorum. Kanolaya bu ismi verdik, 21. yüzyılın

bitkisi, hakikaten çok değerli bir bitki, insan tanıdıkça seviyor, tanıdıkça kanolaya daha çok ısınıyor. Kanola, gıda maddesi olarak da, yiyecek olarak da kullanılıyor, ama asıl stratejik önemi biodizel üretiminde kullanılmasıdır. Uzmanlara göre fosil yakıtların ömrü sınırlı ve 2015 yılında petrol fiyatlarının 200 doları geçeceği varsayılıyor. Diğer yandan bu fosil yakıtlar havayı kirletiyor, emisyonu artırıyor, bilim adamlarının dedikleri çevresel ısınmaya sebep oluyor. Halbuki biodizelde bu sorunlar yaşanmıyor, biodizelin bir avantajı da çevre dostu olması.

Burada iki şekil görüyoruz. Soldaki şekil motorinin yanması, fosil yakıt motorin yanınca egzostan karbondioksit atmosfere yayılıyor, atmosferden geriye dönüşü yoktur. Motorin'in geri dönüşü başka bitkiler yoluyla oluyor, ama motorinle ilgili bir şey bu atmosferdeki karbondioksiti geri alamıyor, dolayısıyla motorin emisyonlu yakıt olarak vasıflandırılıyor. Biodizele gelince, emisyonsuz yakıt, havayı kirletmeyen yakıttır. Sebebi şu: Biodizel yanınca karbondioksit gayet tabii çıkıyor, atmosfere yayılıyor, ancak kanola bitkisi hemen yetişiyor ve biodizelin saldıgı bütün karbondioksiti geri alıyor. Dolayısıyla bir biodinamik döngü oluyor. Şurada gördüğünüz döngü; kanola yağı biodizele dönüşüyor, biodizel karbondioksite, karbondioksiti kanola tekrar bünyesine alıyor, yapraklarıyla, fotosentez yoluyla ve böyle bir biodinamik döngü dolanıyor ve bu ekolojik sisteme faydalı bir sistemdir. Öbürüsü ekolojinin zincirini kıran ve ekolojik dengeyi bozan bir sistemdir. Biodizel üreticileri doğayı korumuş oluyorlar.

Burada Avrupalıların yaptığı şey var, sadece şurası kanola bitkisi olsaydı tam benim idealime uygundu, inşallah onu arkadaşlar yaparlar, şurada bunu kanola bitkisi kabul edelim. Burada biodizel üretiyoruz, tabii ki emisyonu var, karbondioksit vasıtalardan yayılıyor, karbondioksit atmosfere gidiyor, atmosferden fotosentez yoluyla geriye çekiliyor ve biodizele dönüşüyor. Demin basit krokideki biraz daha karikatürize

edilmiş şekli, şunlar da kanola, sarı şekli kanola olsaydı tam benim İdeallimdeki şekil olacaktı, bu da fevkalade güzel bir şey.

Biokütle kaynağı yağlı tohumlar, mesela odun bir biokütledir, yanınca enerji yapıyor, saman bir biokütledir, hafif olmasına rağmen bir enerji veriyor ve yağlı tohumlar da bir biokütledir. Çünkü içindeki enerjiyi yağlı vasıtasıyla dışarıya veriyor, insanlar faydalaniyor. Bu biokütle kaynağı yağlı tohumların başında soya fasulyesi geliyor. Soyacılar da kanola düşmanı kesildi. Soyacılar niye kanola'ya düşman? Şu talih-siz ülke 2 milyon ton soya fasulyesi ithal ediyor. Ben ziraatçı olarak utanıyorum. Tabii, o soyacılar kanolayı istemez. Şu benim tarlamda çıkıyor, Amerika bunu kıskanıyor, ayıp, Türk çiftçisi bir şey yakaladı, onu koca Amerika kıskanıyor, elinden gelse yok etmeye çalışıyor. Bunun tohumuyla, biodizeliyle, bilmem nesiyle uğraşılıyor.

Soya fasulyesinden sonra en kaliteli biodizel kanoladan yapılıyor. Ondan sonra asfir var, pamuk çiğidi, yer fıstığı, ay çekirdeği, palm yağı, hintyağı, bunlar biokütle kaynağı olarak yağlı tohumlardır. Soya çok kıymetli bir bitkidir. Soya küspesi aleyhine attım diye, soyayı kötüleyemem, içerisinde yüzde 33 protein ihtiva eden bir baklagil ve baklagiller olmadan tarım olmaz. Çünkü baklagiller havadaki azot gazını fiske ediyor, topluyor, köklerinde azot elementine çeviriyor. Kendinden sonra gelen bitki de o elementi, azotu kullanıyor. Doğal olarak toprağı gübrelemiş oluyor. O bakımdan diğer baklagiller gibi soya bitkisi de çok kıymetli bir bitkidir. Bu aynı zamanda yeşil aksamıyla karbondioksiti emiyor, emisyonu azaltıyor ve aynı zamanda yabancı otları gölgeleme suretiyle tarladaki yabancı otların büyümesine aynı kanola gibi izin vermiyor. Bu bakımdan soya değerli, biodizel üretiminde kullanılıyor, ancak bunu Türk çiftçisi sevmedi. Mesela, benim memleketimde kuzey bölgesi, çok soyaya uygun olmadı, soya fabrikası da kuruldu, olmadı, yapamadı, çiftçi bunu sevmedi, sevdiremedik. Artık, tohumluk temin-

ninde, Amerika'dan gelişinde mi, bir şeyler oldu, ama kıymetli bir bitkidir. Uzak Doğu bununla yaşıyor. Uzak Doğu'da 100 yaşında insanların çocuğu olduğu söyleniyor, bu soya sayesinde deniliyor, tevatür olup olmadığını bilemiyorum.

Asfir de bir biokütle bitkisi, ancak bütün Türkiye'ye tavsiye edilemez. Çok kurak yerlerimizde, Orta Anadolu şartlarında asfir tavsiye edilebilir. Kuzey bölgemizde, güneydeki yağışlı bölgelerde, zengin topraklarda asfir yetiştirilmez, yetişir de asfir ekmek yazıktır. Bazıları ısrarla çok kaliteli biodizel verdiğini söylüyorlar, ama verim çok düşük, 100 kilo civarında bir verimi var.

Pamuk, aslında lif bitkisidir, fakat ikincil ürün olarak çekirdeği vardır, pamuk yağı çıkarılır. Bu da biokütle olarak biodizelde kullanılıyor. Bu biodizeli icat eden Alman dizel motorları mucidi Rudolf Dizel, yerfıstığından ilk biodizeli yaptı. Fakat savaşlar, petrolcülerin baskıları derken bu unutuldu, biodizel 50-60 yılı uykuda geçirdi. Son yıllarda yıldır yeniden canlandı. Biodizelin yapıldığı, ilk bitki, Almanya'da Rudolf Dizel tarafından yapılan yerfıstığından elde edilen biodizeldir.

Ayçekirdeği, bazı bilim adamlarımız ısrarla söylüyorlar, ben aynı kanaatte değilim. Ayçekirdeği, ayçiçeği bitkisinin, zaten yağ açığımız var, o yağ açığında insan gıdası olarak kullanılması gerekiyor, bir de çekirdek olarak, kuruyemiş olarak tüketiliyor. Biodizele ayrılması bence füzuli, bence bunun yerini kanola almalıdır.

Palın yağı, Türkiye'de bu bitki çok az, güney bölgelerimizde var. Meyveler de veriyorlar, yerlere dökülüyor, fakat bir üretimi, palm yağı üretimi yok, fikri de yok. Bu palm yağı Malezya'da ormanlar var, onlar topluyorlar, yağ yapıyorlar ve satıyorlar. Avrupa 45 yıl önce Almanya'da palm yağı çiftçilere geliyordu. Malezyalılar Türkiye'yi dünyanın palm yağı merkezi yapmak istiyorlar. Faydalı bir şey, eğer Türkiye'ye yararlı

bir serbest bölge yapılıp da ondan elde edilen biodizel dışarıya ihraç edilecekse çok faydalı, ama bizim çiftçimizin yetiştireceği kanola dururken Müslüman kardeşlerimiz diye Malezyalıların burayı yağa boğmaları yanlış bir olay olur, buna müsaade edilemez.

Hint yağı, Latincesi risinus kominus olan parlak renkli bitkiyi, görmüşsünüzdür, bahçelerde süs bitkisi olarak kırmızı, morumsu yapraklı, güneyde çift yıllık, hatta uzun yıllık ağaca dönüşüyor, kuzey bölgesinde tek yıllık olan hintyağı orada, belki Hindistan'da ağaç şeklinde yapıyor ve Hindistan'daki biodizelin yükseliş nedenlerinden biri hintyağı bitkisinin orada Hüdayinabit bir şekilde yetişmesi, kendi kendine doğada yetişmesidir. Onu topluyorlar, biodizel yapıyorlar. Bizde fazla bir önemi yok, belki güney bölgelerimizde ekilebilir, hasat edilebilir.

21. yüzyılın harika bitkisi kanola. Bu kanola Bulgaristan'dan Trakya'ya girmiş ve köyler arasında rapitsa, aynen Bulgarlar gibi Bulgarca'dan Türkçeye geçen rapitsa kelimesiyle gelmiş. Kolza ise, Fransızcadan ve lügatlerimizde kolza vardır. Boşuna lügatte kanola diye bir şey aramamak lazım. Çünkü yok, kanola bir iki yıldır Kanada'da ıslah edilmiş, Kanada yağından, Kanada oil kelimesinden kanola kelimesi türetili.

Bu sarı çiçekler, Almanya baştan başa sarı çiçek, 2 milyon ton biodizel elde edildi, şu yağı satıyorlar, ayrıca yağ da yapıyorlar. Fakat biodizel 2 milyon ton ve yüzde 2'yle başladılar, kanunen bütün yakıtların kullanılması, araçların kullanılmasını yüzde 5'e çıkardılar ve ileride onların enerji programında yerini almış durumdadır. Bizde henüz öyle bir planlama yok, o da olması lazım. Kanola bizim yakıt ihtiyacımızın ne kadarını karşılayacak, bunu hükümet ifade etmeli, programına koymalı ve çiftçi de ona göre yetiştirmeli, ona göre hedeflenmelidir.

Kanola hakkında genel bilgiler şunlar: Bu bitkinin Türkçedeki adı kolza, lügatlerimizde kolza diye geçiyor. Bu kolza kelimesi nereden çık-

miş? Hollanda dilinden kolza, lahana tohumu, lahanayla akraba bir bitkidir. Lahan tohumundan kolza, Fransızcaya kolza diye geçmiş. Fransızlar başta “C” harfiyle yazıyorlar, biz dilimize adapte etmişiz, “kolza” diye almışız. Trakya bölgemizdeki eski adı “rapitsa”, hâlâ birçok köylülere ben kolza diyorum, kanola diyorum, anlamıyorlar, rapitsa deyince hemen anlıyorlar. Demek o Trakya’da yerleşmiş, Türkçedeki yeni adı kanola, “k” harfiyle yazılıyor, Latince adı, Drasika, napus, olefiara, spasyens, bu Latince adı, drasika, lahanagillerle akraba, en yakın kardeşi hardaldır. Hardalın olduğu yerlere, çok sık olduğu yerlere hardal temizlenmeden kanola ekmelerini tavsiye ediyoruz. Çünkü hardal tekrar dölleme yaparak ıslah edilmiş kanolayı ataya dönüştürüyor. Çünkü bu eski yıllarda kolzada bir asit, acılık veren bir asit vardı, o asit ıslah edilmek suretiyle kaldırıldı, genetiği değiştirilmiş organizma değil, mutasyon yoluyla doğal seleksiyonla bu elde edildi. Şimdi büyük tehlike var. Alman bilim adamları bu tehlikeye dikkat çekiyorlar. Genetiği değiştirilmiş tohumlar Türkiye’ye de girdi, Çin malları İran üzerinden giriyor, genetiği değiştirilmiş organizma olan tohumlar giriyor. Almanya’da bu tohumlar ekildi, arılar bunu yedi, bal yaptılar ve arıların sindirim sistemlerinde değişiklik meydana geldi. bilim adamları diyor ki, henüz ispatlayamadık, ama acaba bu balı yiyen insanların sindirim sistemlerinde de bir değişiklik meydana gelecek mi diye bir soru soruyorlar, araştırılıyor.

Biz organik tarımcı olarak genetiği değiştirilmiş tohumlar kullanılmasına şiddetle karşıyız, bunu her platformda ilan ediyoruz, açıklıyoruz, çiftçiyi uyarıyoruz. Ancak, bir tohumun genetiğinin değiştirilip değiştirilmediğini anlamak için Avrupa laboratuvarlara 2 milyar lira para vermeniz lazım. Onun için diyoruz ki, hayır sahipleri, dini vakıflar laboratuvar kursunlar, genetiği değiştirilmiş mi, değiştirilmemiş mi bu tohumları anlasınlar, daha iyi hayır yaparlar. Bunu biz kitabımızda da

yazıyoruz, her platformda da söylüyoruz.

Almanca adı raps, İngilizce’de de yakın rap diye endüstride kullanılan bir kelimeleri var, belki arkadaşlar bilirler. Almanca’da raps kelimesi, ben 45 yıldır biliyorum, sapsarı çiçekli, yalnız 45 yıl önce o erisik asit olduğu için insan gıdası olamıyordu, hayvanlar da yiyemiyorlardı, kandil yağı olarak kullanılıyordu. Bu kolza yağı 200 sene Almanya’yı aydınlatmıştır. Benim eşim kandil yağı aldı, 250 gramı 6 milyona aldım dedi, sonra bir bakarım ki bu kanola yağı, bilgisizlikten dolayı 250 gramını 6 milyona almışız. Güzel, kandilde gayet güzel yanıyor, aydınlatıyor.

Avrupa ülkelerinde üretilen biodizelin yüzde 86’sı kanoladan yapılıyor. Diğer saydığım hint yağı, palın yağı, vesaire onlara pek rağbet etmediler ve Almanları dikkatle izleyen diğer Avrupalılar rapsla -kanolayla- ülkelerini doldurdular. Bizde Türkiye’nin kuzey bölgeleri en ekonomik, en uygun raps/kanola üretimine uygun yerlerdir. Kuzey bölgesinden kasıt Eskişehir’in kuzeyi, Çanakkale dahil, Balıkesir dahil kuzey bölgeleri, kışlık ekim yapılıyor. Eğer taban araziye haziran ayında kanolayı hasat ettikten sonra yerine mısır ekiyorsunuz, silajlık mısır yapıyorsunuz, iki ürün alıyorsunuz.

Güney bölgemizde Ege’de, Çanakkale’nin güneyinde, Antalya bölgesinde istediğiniz an kanola ekin, sulayın, orada belki üçüncü ürün de alınabiliyor, kanola belki isra ekimine sokularak üçüncü ürün olarak da hasat edilebilir. Yalnız, kuzey bölgelerimiz fazla ekim sırası, ekim nöbeti uygun, ama ekim sırasına fazla ürün deseni girmediği için kanola çok uygun bir ekim nöbeti, çok uygun, bizim imdadımıza yetişti. Kuzey bölgesinde çalışan tarım danışmanlarının imdadına yetişti. Çünkü ekim nöbetine girdi.

Bizde kuzeyde kışlık, Ege bölgesi dahil, Akdeniz bölgesinde yazlık da ekilebilir. Tabii kışlık da ekilebileceği gibi yazlık da ekilebiliyor. Bizim

kuzey bölgesinde yazlık olunuyor.

Bu elimizde bir liste, çok eski, farkına varamadık, bunun da hatasını şuradan anladık: Almanya 0.4 milyon ton, 2005 yıl üretimi 2 milyon tona çıktı, diğerleri de mutlaka değişmiştir, yalnız Çin, Hindistan; Kanada biraz geri kaldı. Kanada'ya Amerikalılar baskı yaptılar ve kanolayı köreltmeye çalışıyorlar. Kanada'da ıslah edildiği halde orada üretim günden güne azalıyor, petrolcüler ağır basıyorlar, ama Çin ve Hindistan dinlemiyor, yapıyorlar, Almanya da yapıyor, Avrupa'da en büyük üretimi Almanya yapıyor.

HADİ OĞUZ- Almanya'da 2 milyon tona yükseldi diyorsunuz.

YALÇIN ENGİZ- Diğerleri de yükselmiştir mutlaka, ben arkadaşşıma söyledim, yeni bir liste konulacak. Yalnız Kanada hariç, üretim siyasi sebeplerle Kanada'da düşüyor. Kanola bitkisi 1960 yılında Trakya'da çiftçiler tarafından Bulgaristan'dan getirildi ve bu erisik asit -yakıcı bir asit, ıslah edilmemişlerinde- olduğu için, bu acımsı olduğu için hükümet yasakladı, köylünün elinde kaldı ve kanola deyince çiftçi biraz çekimser davranıyor, ama öyle olmadığını söylüyoruz, çünkü firmalar birbiriyle yarışıyor. Biodizel yapan firmalar çiftçinin elindeki, hatta sözleşmeli tarım yapmak için geliyorlar, çiftçiyle anlaşıyorlar. Bir de bunun yulufosinolat diye bir madde var. Hayvanların da yeminde bir acılık, aslında zehirli değil de hayvan yemiyor. Halbuki küspesidir, bu küspeyi hayvanlar fevkalade iştahla yiyor, hatta bunu fakir aileler çorba yapıp içseler, içinde yüzde 25-28'e kadar protein var. İnsan gıdası olarak da kullanılabilir.

Almanya'da ıslah edildi. Almanya'da ve Kanada'da iki şey ıslah edildi: Şurada renklerinden şu siyah renk çeşidini Almanya ıslah etti, şu kurşuni rengini Kanadalılar ıslah ettiler. Bu tabii, arazilere göre değişiyor, bazı arazilerde şu iyi netice veriyor, bazılarında bu iyi netice veri-

yor, bu da kısa boylu, bol dallı oluyor, bu uzun boylu oluyor. Samsun'da arkadaşlara tavsiye ettik, bundan yetiştirdiler, biz harnup bağladığı zaman tarla içinde kaybolduk. İnsan boyunun üzerine çıktı, fakat mahsurlu oldu. Çünkü biçerdöverle biçerken sıkıştırdı ve yağlar akmaya başladı. Sanki değirmende taşlar arasında kalmış yağ gibi, onun için Trakya bölgesine bunu tavsiye ediyoruz.

Bu Kanada oil, kanada yağı diye bütün dünya dillerine geçti. Aslında kolza, Hollanda'daki kozalakdan geliyor. Biodizelin hammaddesi kanola, en iyi biodizelin, burada biodizel imalatçısı arkadaşımız, genç arkadaşımız var. Başkan müsaade ederse kendisine söz veririm, o da imalat hakkında izahat verebilir. Kanolanın yağlı tohumlarında ben demin az söylemişim, yağ yüzde 38 ile 50 arasında çıkıyor. Samsun'da dekar başına 514 kilo verim aldık. 500 kilo diyelim, yarısı yağ, çiftçiyi tarlasından 250 kilo yağ alıyor demektir. Bu çok büyük bir olaydır. Daha sonra size yeni bir haber vereceğim, o da müthiş bir olaydır.

Trakya toprakları çok yorgun, Samsun'daki neticeyi alamazsınız. 350, belki en fazla 400 kilo alabilirler. 300 kilo alsalar, o da dekar başına 150 kilo yağ demektir. Çok büyük bir şeydir.

Küspesinde ben demin az söylemişim, 35'le 40 arasında protein var. Şu kavanozdaki kitlenin en az yüzde 35'i protein, ham protein, hazmolabilir protein biraz daha az, onun hesapları var, o hesaba göre hayvanların değerlendireceği, ama yüzde 20'den aşağı değil, 100 kilosunda 20 kilosu hazmolabilir protein, hayvanın kanına geçebilen protein, bu da çok büyük bir olaydır. Çünkü hayvanlarımız samanla besleniyor. İyi yerlerde de otlarla besleniyor, mesela, Trakya'da yonca ekmiyorlar, tabii bir eksiklik.

Kanola ıslah edilen kolza, bakınız, şurada dikkatinizi çekiyorum, Seher hanım kendisi sizin meslektaşınızdır, makina mühendisi, benim

elimde bir tomar kâğıt vardı, o kâğıtları hamur yaptı, yoğurdu bir sunum yaptı, bir kitapçık yaptı, bunu da çıkaracağız inşallah, derneğin parası olmadığı için yapamadık, bunu sizlerin katkısıyla da büyük bir şey yapalım, buraya bütün çalışanların ismini yazalım, kanolayı Türk kamuoyuna takdim edelim.

Çiçek, kanolanın tohumu, şuradaki de elde edilen yağ, o şekilde dizayn yapmış, çiçekleniyor, tohum veriyor, tohumdan da yağa dönüşüyor. Bir de balla ilgili şey vardı, ona da geleceğiz.

Kanolanın tohumu bu, insan gıdası, peki fosil yakıtı acaba böyle alıp yiyebilir miyiz? Yiyemeyiz. Şu yağlı tohumdan şu yağ -koyu bir renkte elde ediliyor. Bu yağ etanol ve arkadaşlar daha iyi bir şekilde onu anlatacaklar, kimyasal reaksiyonla şu hale geliyor. Bu raps biodizeli, kanola biodizeli, birinci ürün biodizel, ikinci ürün küspe, üçüncü ürün bitkisel yağ, insan gıdası, dördüncü ürün baldır. Çünkü şu sarı çiçekler bala en yakın şey, çok bal veren ve bir dekar kanola tarlasına 5 arı kovanı konulması lazım. Bu beş kovanın ne büyük bal yapacağını düşünün, bal üretiliyor, büyük miktarda kanola balı üretiliyor. Bu değil, gelecek sene inşallah takdim edeceğiz, bu normal, başka kıymetli bir bal, ama kanola balı değil. Bu balı aldığım yere sordum, “*kanola balı var mı?*” dedim, “*o ne demek?*” dedi. Dedim ki, “*bir sarı çiçektir, çok güzel,*” “*yok abi, o sarı çiçekten bizde yok,*” dedi. “*Gelecek sene olacak inşallah,*” dedim.

Demek ki, biodizel, küspe, yemeklik yağ, bal, kanoladan dört büyük ürün ortaya çıkıyor. Kısaca, tarımıyla fazla başınızı ağrıtmak istemiyorum, bunu çok özetledik, çok uzundu, çok kısalttık, özetledik. Kanola, yazlık ve kışlık ekilebilir, Türkiye’nin her yerinde ekilebilir. Yalnız soğuk yerlerde, yayla, çok soğuklarda Kuzeydoğu Anadolu’da belki ekilmeyebilir, soğuklar yakar. Lahana, kara lahana nerede yetişiyorsa orada raps-kanola- yetiştirebilirsiniz, çok dayanıklı bir bitkidir. Yalnız, kışı biraz

sert olan yerlerde erken ekilmesi lazım, Eylül ayı içinde ekiminin yapılması lazım, ılıman yerlerde Kasıma kadar uzayabilir.

Toprak ısısının 10-12⁰C, ben 45 yıllık ziraatçıyım, hiçbir zaman elimde şey alıp da toprak ısı ölçmedim, yapmak lazım, ama yapmıyoruz, biliyoruz da değerini uygulamakta sarf-ı nazar ediyoruz. Aslında köylü belki de onu daha iyi biliyor. Eskiden karine derlerdi, kendi alışkanlığıyla onu tespit edebiliyor, toprağın 10 ile 12⁰C olması lazım.

Kanola kumlu topraklar hariç her türlü toprakta yetişiyor. Kumlu topraklarda kum, rutubeti kaybediyor ve tohum yatağında kuruyor veya çimlense, kök salsa bile kökleri kuruyor, kumlu topraklarda olmuyor. Bunun dışında her türlü toprakla oluyor, seçmiyor. Çok seçici, toprak seçici, iklim seçici bir bitki değil, her şartta olan bir bitkidir. Sadece çok geç ekilip de donlara, küçük 5 yapraklı, bazıları 7 yapraklı, kışa 7 yapraklı girmesi lazım, kışa 7 yapraklı girdimi korkmayın, daha bir şey olmaz. PH derecesi 6.5-7.5 arasında, maalesef, en ileri çiftçiliği ben Trakya'da gördüm. Çünkü evlerinde internetleri, bilgisayarları var, fakat hiçbir çiftçi toprağın pH'nı bilmiyor. Topraklarını tahlil ettirmiyor. Halbuki kazançları iyi, bir tahlil parası verecek durumdalar, yapmıyorlar. Bu ülkemizin bir talihsizliğidir, bilgili insanlar, görgülü insanlar, yapmıyorlar. Bu tarımda bir noksanlıktır.

Kışlık ekim Eylül, Ekim aylarında yapılırsa, Haziran ayınca biçiyorsunuz ve araziniz taban araziye kuzey bölgesinde ikinci ürünü ekiyorsunuz. Kuzey bölgesinden kasıt yağışı iyi olan yerdir.

Tohumlar hasat edildiği zaman küflenmemesi için rutubete karşı korunmalı, 12 rutubetli, çiftçilerin rutubet ölçerleri yok, çok basit, ucuz aletler, rutubet ölçerle yüzde 12 rutubet olduğu zaman hasat yapacak, ambara koyacağı zaman yüzde 9 olması lazım. Yüzde 10-12 olursa küfleniyor, kıymetli malı küflendirmemek lazımdır. Rutubet ölçer pahalı

bir alet değildir, söylüyoruz, alın bunu, rutubetinizi ölçün. Sadece ofiste var, buğday götürdükleri zaman ofis rutubeti ölçüyor, başka kimsede yok, olur mu, evinde bilgisayar olan insanın bir rutubet ölçeri olmalıdır.

Şurası benim için çok önemli, ne diyoruz, eğer şu kanolayı organik metotlarla yetiştirirsek bir taşla iki kuş vurmuş oluruz. Çünkü bu organik olur. Küspe organik olur, bu küspeyi yiyen hayvanın sütü organik olur, eti organik olur, derisi organik olur. Ben Almanya’da biyofah fuarında bir Kayserili vatandaş gördüm, onunla iftihar ettim. Fuarın bir yerinde ve hiçbir Alman’ın aklına gelmeyecek bir metodu da bana öğretmiş oldu. Baktım, orada Türkçe yazılar, selam verdim, bir işlerle uğraşüyor, organik deriyle uğraşıyor ve başını kaşıyamıyor, Almanlardan sipariş alıyor, organik sandalet yapıyor. Orada sadece sandaletler var, bir de müşteriler var. Organik deriden sandalet, bir ayakkabı 100 marka, 200 marka satıyor. Organik ürünler fiyatını katlıyor, hangi ürün olursa olsun fiyatı katlıyor ve ben birçok stand gezdim ve standları tekrar bulamadım, kaybettim, o Kayserili vatandaş hemen bana küçük bir şey yapmış, onu bana hemen verdi, ben defterime onu yapıştırdım. Standının numarasını, ikinci sefer aradığım zaman onu hemen bulabildim, diğerlerini, birçoğunu bulamadım ve aramaktan vazgeçtim. Deri ihracatçılarımızın bazıları yapabilirler, yapacaklar, ben diyorum ki, kanolayı organik yetiştirirseniz organik yağ olur, organik küspe olur, organik hayvan ürünleri olur. Bir taşla iki kuş vurma bu sebeptendir.

Benim sunumum bitti, bundan sonrasını Seher Sayar hanımefendi yapacak. Kendisine tekrar teşekkür ediyorum, bunu güzel bir sunum haline getirdiği, benim kâğıt damarcıklarımı düzenlediği için. Teşekkür ederim.

SEHER SAYAR- Biraz süreyi geçirdiğimizin farkındayım, ama Yalçın Bey çok dolu dolu bir insan olduğu için biraz zamanınızdan çalmış

oldum. Aslında buradaki bilgileri fao'nun web sitesinden aldık, referans verdiklerimiz var, toplam yağ bitkilerindeki verimlerle, ekim alanları, hektar olarak verimler, hektardan ne kadar, kaç kilogram, üretim metrik ton, tohumluk metrik ton olarak belirtilmiş, burada kolzaya, ayçiçeği-ne, zeytine, yerfistiğine baktığımız zaman özellikle kanola, koza, raput-sa, -hepsi aynı- veriminin hektarda 2 500 olduğunu görüyorsunuz. Ekim alanı 200 hektara 2 500 olarak belirtilmiştir. Bu detayları Yalçın Bey size daha iyi bilgi olarak aktarabiliyor, ama bu veriler 2001'in verileri, fao'nun web sitesine sürekli girerseniz orada güncelleniyor. Bu bilgiler şu an için dünya için değil Türkiye için sürekli güncelleniyor.

Konuyla ilgili internette kısa bir araştırma yaptığımız zaman birtakım sivil toplum kuruluşlarına rastlıyorsunuz. Yalnız web sitelerine baktığım zaman genellikle yapım aşamasında olduklarını görüyorum, çok fazla detaylı bilgi alamadım. Özellikle Trakya bölgesinde *Albiyo 1* var, alternatif enerji ve biyodizel üreticileri birliği, kimi yerde dernek sekreteri Tamer Bey gözüküyor, bir yerde genel başkan olarak gözüküyor, çok detaylı bilgilere ulaşamadım, ama web sitesini size ekleyebilirim, www.albiyo1.com ama site şu anda yapım aşamasında, güncellenecektir. Yine bir birlik var, onlar da Kanola Üreticiler Birliği, onların sitesinin adı da; www.turkkup.com, dernek başkanı Yaşar Aydın, onların da web siteleri şu anda yapım aşamasında olduğu için detaylı bilgi göremedim. Bir de İzmir'de bir dernek var, Biodizel Sanayicileri ve İşadamları Derneği, onunki de www.biosiyah.org, onlara da bu web sitesinden ulaşabiliyorsunuz.

Mevzuata geçtiğimiz zaman aslında burada kanola ve biodizelle ilgili olarak mevzuatı ayırmaya çalıştım, ama şurada yukarıda gördüğünüz mevzuat sürekli güncellenen bir mevzuat, özellikle üreticilerin desteklenmesine yönelik, prim ödenmesine yönelik kararlar sürekli Başbakanlığın web sitesinde, resmi gazetede çıkıyor. En son çıkan 20 Nisan'daki

karar, bu diğerleri de biodizelle ilgili olanlar, en önemlisi 20.12.2003'teki Petrol Piyasası Kanunu, sonra yönetmelikler var, 2006'da çıkan en güncel yönetmelikler 5 Haziran'da yakıt biodizelle ilgili, diğeri de otobiodizel üretimiyle ilgili iki tane tebliğ var. O tebliğin detaylarını da zaten resmi gazetenin ilgili sayfalarından ulaşabiliyorsunuz.

TS'nin web sitesine girdiğiniz zaman www.tsorg.tr kanola tohumuyla ilgili olarak 5 tane mevzuat -daha doğrusu standart- bulabiliyorsunuz. Yalnız şuradaki küspede, daha önce TS'de çalıştığım için biliyorum, 01.2001'de bir taslak var. Bu standardın revize olacağını gösterir, şu anda taslak 2001'de kabul edildiği zaman artık standart haline gelecek ve 322'nin şu tarihli olan standardı iptal olup, yeniden standart yayınlanacak, ama tohum var, küspesiyle ilgili standart var ve bu kolzayla ilgili deney metotlarıyla ilgili olarak da üç tane standart var. Onlar da 2001, 2003 tarihlerinde yayınlanan, dediğim gibi www.tsorg.tr'de baktığınız zaman kolza veya kanola diye ilgili standartların dökümüne ulaşabiliyorsunuz.

Biodizelle ilgili standartlara baktığınız zaman direkt N14214'ü görüyorsunuz. TS bu Avrupa Birliği'yle uyum süreci kapsamında pek çok standardı harmonize olarak, kendi bünyesine aynen standardın hatta numarasını alarak TS logosunu da başına konumlandırarak TSN olarak kabul etmiştir. Bunlar birebir tercüme standartlardır ve aynı numarayı almıştır. 14214, otomotiv yakıtlarındaki biodizelle ilgili olan standart, diğeri de ısıtma yakıtlarıyla ilgili, 14213, ikisi de 2005'te yayınlanan, tabii bunu da sürekli TS'nin web sitesinden veya SEN'in web sitesinden, Avrupa Standartlarıyla ilgili web sitesinden güncelliğini takip etmeniz gerekiyor.

En son olarak Türk Biodizel Üreticileri Birliğinin web sitesinden aldığım bir diyagram var. Burada Yalçın Bey terminoloji konusunda bir

hatırlatma yaptık, onların web sitesinde biomotorin diye, kimi yerde de biodizel deniliyor, biz daha çok biodizel diyoruz, öyle bir farklılık var. Bu Türkiye'deki değil, dünyadaki üretim miktarlarını gösteriyor. Dikkat ederseniz, 99-2000'den sonra ciddi anlamda bir yükselme var, bunun da belki insanların bu alternatif yakıtlara karşı olan ilgisinden veya dünyadaki bu enerji sıkıntılarından dolayı olabildiğini gözlemliyoruz. Bizimle iletişime geçmek isterseniz burada böyle kısa bir bilgi aktardık, tabii biz Yalçın Beyle beraber beni makina mühendisi olarak tanıştırdı, ama ben sonradan ziraatçılığa, ziraatle ilgili ekolojik yaşama ve organik tarıma gönül vermiş bir kişi olarak biraz da ziraatçıların odasına gidip geliyorum, burada da ziraatçı arkadaşlarımız var ve Nisan ayında kurduğumuz bir derneğimiz var. Organik Tarım Derneği, Yalçın Bey dernek başkanımız, Başkan Yardımcımız Veli arkadaşımız burada, diğer üye arkadaşımız Tuncay, o da burada, yoğunluklu ziraatçıların kurduğu bir dernek, ama diğer arkadaşlarımız da benim gibi katkı sağlıyorlar. Ben de sekreterliğini yapmaya çalışıyorum, ama ağırlıklı, bu konuda bilgi sahibi Yalçın Bey direkt uygulamayı da gözlemlediği için, ama ziraatçı arkadaşlarla beraber Ziraat Mühendisleri Odası'ndan da ve bizim derneğimizden de detaylı bilgi alabilirsiniz.

YALÇIN ENGİZ- Şu kanola yağının doğrudan doğruya traktörlerde kullanılması hakkında bir araştırma yapıyorsunuz ya, o konuda bir bilgi verir misiniz?

SEHER SAYAR- Aslında makina mühendisi arkadaşlarımız belki detaylı bilir, ben çok yeniyim. Özellikle 1934 yılında Atatürk'ün, Atatürk Orman Çiftliğindeki uygulamalarıyla ilgili olarak bir gazete kupürleri vardı. O belki pek çok kişiye de ulaşmıştır. O dönemde direkt olarak herhangi bir modifikasyon yapılmadan herhalde kullanılmış araçlarda fakat bir sıkıntı, problem yaşandığı için modifikasyon yapılmadığı için onun üretimi devam etmemiş, belki başka şeyler vardı, ama sizler işin

içindesiniz, daha detaylı bilgi aktaracaksınız. Almanya'da herhalde herhangi bir modifikasyon yapılmadan direkt olarak traktörlerde kullanıldığıyla ilgili Yalçın Bey şu anda bir hatırlatma yaptı, o şekilde bir bilgi var. Herkese teşekkür ediyorum.

ÜMIT ÜLGEN- Hoş geldiniz. Bazı arkadaşlar beni tanıyor, 99'da Makina Mühendisleri Odası İstanbul Şube Başkanıydım. O dönemde alternatif enerjiler üzerine bir konferans düzenledik, oraya katılan var mı bilmiyorum, teknik gezi de düzenlemiştik. O dönemde rüzgâr enerjisi yeni yeni çıkmaya başlamıştı, güneş enerjisi, hidroelektrik enerji, dışarıya bağımlılıktan kurtulma ve temiz çevre için alternatif enerjilere ihtiyacımız olduğu, bu ülkenin ihtiyacı olduğuyla ilgili iki gün süren bir konferans yapmıştık. O konferansta ilk sunumu ben yaptım. O zamandan beri bu konuya ilgimiz gittikçe arttı. Benim esas uzmanlık alanım ısıtma, soğutma, klima, ama zamanla alternatif enerjiler konusunda çalışmalar yapmaya başladık.

Bugün beni aradıkları zaman, tesadüftür ki, biz de, yaklaşık bir sene-
dir biodizeli fabrikaya kurmaya çalışıyoruz. Müslim arkadaşımız kimya mühendisi, kendisi ODTÜ mezunu ve ODTÜ'den mezun olan beş biodizelciden bir tanesi, bizim için de bir şans, böyle bir arkadaşımızı biz fabrikanın, kuruluşun başına getirdik. Biz 10 ortaklı bir şirketz. Genellikle makina mühendislerinden oluşan bir şirket, yine bizim çevreden oluşan arkadaşlardan oluşan bir şirket, farklı bir grupla da hidroelektrik konusunda çalışmalar yürütüyoruz. Çünkü o 99 senesindeki konferansta da Çin'i incelemiştik. Çin çok küçük akarsulardan kendi elektriğini üretiyor ve bizde maalesef bir söz vardır, onu hep söylerler "*su akar, Türk bakar*" diye, bu hâlâ geçerlidir. Ben çocukluğumdan hatırlıyorum, bizim küçük bir kasabada oradaki yerel bir kişinin yel değirmeni gibi küçük bir tribünle elektrik üretip, kasabaya elektrik verdiğini hatırlıyorum. Tabii, bunlar 1960'larda bunlar yok oldu, gitti. Bizi iyi yöneteme-

yen politikacılarımız yüzünden biz maalesef enerjide dışa bağımlı hale geldik. Bugün dış borcumuzun ve cari açığımızın hangi boyutlarda olduğunu görüyorsunuz. Bunun da en büyük müsebbibi bizi yönetenlerin enerji politikalarındaki hatalarıdır. Biraz politika yapacağım, kusura bakmayın, daha sonra teknik konulara geleceğim.

Biliyorsunuz, doğalgazda öyle bir anlaşma yaptılar ki, zamanın Başbakanı Mesut Yılmaz Gasprom'da kardeşinin komisyonu artsın diye, bizi 135 \$'a doğalgaza mahkûm etti ve oradaki miktar üzerinden anlaşma yaptı. O kadar kullansak da, kullanmasak da o parayı biz ödeyecektik. Eğer doğalgaz kullanmadığımız zamanlarda havalar sıcak gitti, kışın kullanmadığımız zaman o parayı boşu boşuna ödeyecektik. O zaman ne yaptık, biz Atatürk Barajı'nı, Keban Barajı'ndaki üretimleri kısıtık, o sudan bedava elektrik ürettiğimiz barajlardaki elektriği kısıtık, Rusya'ya para ödedik, onlar da komisyonu Turgut Yılmaz'ın komisyonu böyle dediler. Biz böyle hırsız Başbakanlar gördük ve bunlar geleceğimizi ipotek altına aldılar ve bugün dış borcumuzun 250 milyar \$ olduğu söylüyor, 1989'dan bu yana kadar 1 trilyon \$ dış borç faizi ödemişiz.

Bizim, dediğim gibi, enerjide kendi kaynaklarımıza yönelmemiz lazım, o kadar çok kaynağımız var ki, İngiltere'de güneş var mı? Bugün bir inşaat yapmak için eğer çatınıza güneş pili koymazsanız size inşaat ruhsatı vermiyorlar, o apartman kendi elektriğini kendi üretecek, fazlasını sisteme verecek, eksikse sistemden alacak. İspanya böyle, dağlara güneş pilleri koyuyorlar, biz doğalgaz, dünyanın hiçbir yerinde enerjiden enerji üreten bir ülke yoktur. Doğalgazı alıyoruz, elektrik üretiyoruz, böyle bir şey var mı? Elektrik üretenler var, Rusya'da da var, Avrupa'da da var, ama onlar ne yapıyorlar, elektrik üretirken atık ısıyla da kentleri ısıtıyorlar, bir taşla iki kuş vuruyorlar.

Ülkemiz bugün de iyi yönetilmiyor, geçmişte de yönetilmedi ve

maalesef bizim gibi Türk Mimar Mühendis Odaları Birliği, Makina Mühendisleri Odası bu konuda yıllardır mücadele ediyor, fakat bizim sesimiz soluğumuz çıkmıyor. Biz söylüyoruz, biz dinliyoruz. Bu holding medyası kesinlikle bunlara yer vermiyor, Hülya Avşar'a yer veriyor, paparazzilere yer veriyor ve gençliğe de bu tür zehirli düşüncelerle aşıyorlar, bilgisiz, bilinçsiz bir gençlik yetişiyor.

Biz dediğim gibi on arkadaş böyle bir işe girdik. Kendi işimizi bıraktık, biodizel üretmek için bu işe soyunduk. Arkadaşımızla birlikte bunu anlatacağız, teknik işleri daha çok arkadaşımız anlatacak. Çünkü daha çok kimyasal reaksiyonlarla ilgilidir. Kanola bitkisi demin Yalçın Bey anlattı, onunla ilgili çok fazla bilgi vermeyeceğim, ama şunu söyleyeyim: Latin Amerika'da bu tür sırf biodizel değil, biobenzin ve onun türevleriyle ilgili tüketim oranı, yüzde 40. Ve IMF'ye de, Dünya Bankasına da borçları kalmadı. Hatırlayın, Arjantin'de mağazalar yağmalanıyordu, dış borçları çok fazlaydı, petrole bağımlıydılar ve onlar kendilerini IMF'den Dünya Bankası'ndan kurtardıktan sonra kendilerini de kurtardılar. Biz hâlâ gittikçe batağa saplanmaya devam ediyoruz, IMF'ye en fazla borcu olan ülke durumundayız.

Biz, ancak kendi kaynaklarımıza yönelerek, kendi enerjimizi üreterek dış borç batağından kurtulabiliriz diye düşünüyorum. Evet, Müslim, sen istersen geç, teknik olarak burayı bir anlat, ondan sonra da diğer şemaya girelim, ben sonra tekrar mevzuatlarla ilgili bilgi vereyim. ALBİYO1 üyesiyiz, demin Seher Hanım anlattı, mevzuat ve standartlarla ilgili şeyleri de ALBİYO1'in sunumunda sizlere aktarmaya çalışacağım. Belki bunun biraz da nasıl engellendiğini aktarırım. Hocam biraz evvel anlattı, maalesef şu anda rüzgâr enerjisi üretiminde 1 Mart 2007'ye kadar lisanslar durdurulmuş durumda, lisans vermiyorlar. biodizelde de üretim serbest, satış yasak, böyle bir saçmalık dünyanın hiçbir tarafında yok ve jandarma gelip sana kelepçeyi vurabilir, öyle bir durum var.

ÖTV'yi yerli ürün için kaldırdılar, 2006'de demin Seher Hanım listeyi verirken 2006 Haziran ayında yerli üretim kanola, koza için ÖTV kalktı, dışarıdan gelen tohum ve yağlar için ÖTV konuldu. ÖTV koyduğu zaman bugünkü normal petrol türevi dizelle aynı fiyata geliyor, hatta daha da pahalıya geliyor, o belki doğru bir tercihtir. Biodizel olayı, kanola olayı, Türk tarımını da kurtaracak bir olaydır. Bakın, bir yanlış daha yapıyoruz, gen teknolojisinde de biyoteknolojide çok geri kaldık. Bugün kanola Türk tarımını kurtaracak diyoruz, ama tohumda dışarıya bağlıyız. TÜBİTAK, eski TÜBİTAK değil, yeterli araştırmalar ve çalışmaları, ar-ge çalışmalarını yapmıyor. Tohum teknolojisinde dışa bağımlı hale getirildik. İsrail bu konuda çok ileri gitti. Bugün eski domatesin tadını bulamazsınız, genleriyle oynanmıştır. Demin ziraat mühendisi ağabeyimiz anlattı, eğer senin laboratuvarlarında bunları inceleyecek imkânların yoksa, gerçekten yenilmesi sakıncalı olan ürünleri yemeye başlayacağız. Çünkü Türkiye'de ahlâk, vatan sevgisi ikinci plana itilmiş, çıkar ve cebini düşünme birinci plana çıkmıştır. Böyle bir ortamda insanlar her şeyi yapabilirler. Onun için maalesef çok iyi bir durumda değiliz.

Cumhuriyetin ilk kuruluşunda o zaman özel sektör de olmadığı için devlet disiplini de vardı, her şeyi devlet yapıyordu. Uçağımıza, tankımıza, Atatürk Orman Çiftliği'nde bu biodizeli o zaman 1936'da üretiyorlardı, Atatürk'ten sonra o da durdu. O zamandan beri Türkiye biçimlendirilip, planlı bir kalkınmayla bir noktaya doğru götürülüyordu. Bugün kimin ne yaptığı, kimsenin farkında değil, herkes her şeyi yapabiliyor, ne devlet denetimi var, ne hükümet denetimi var, ne kuruluşların denetimi var. Biz, hidroelektrik enerji için müracaat ediyoruz, bakın öyle engeller çıkarıyorlar ki, ama bir Offer gelsin, Bakanlar Kurulu özel kararlarla yabancılara bu lisans haklarını verebiliyor. Boğazda imara kapalı alanları imara açabiliyorlar. Bugün öyle bir noktadayız ki,

Atatürk, “*Bu ülkenin ne kadar haini var,*” demiş, bugün gerçekten o sözün çok gerçek olduğunu görebiliyoruz.

MÜSLİM YILDIZ (Biodizel Enerji Sanayi Ticaret ve A.Ş.’nin Üretim-den Sorumlu Teknik Müdürü)- Hoş geldiniz sayın misafirlerimiz. Biodizel konusunda insanların bu kadar meraklı olması gerçekten beni de sevindiriyor. Biodizel ve biobenzin olayı inşallah hem ekonomik olarak hem de çevresel olarak geleceğimizi kurtaracak diye düşünüyoruz.

Ben size kısaca kimya mühendisliği açısından üretimindeki önemli noktaları izah etmeye çalışacağım. Önce biodizel nedir, hocamız da bahsetti, biz tekrar edelim, biodizel, kolza, kano yağı, ayçiçeği, soya, asfır gibi yağlı tohumların yağından elde edilen yağlar veya hayvansal yağlar da olabilir, atık kızartmalık yağlar da olabilir, bitkisel kökenli yağ, motor yağı dışındaki yağlar, bu yağların katalizör eşliğinde kısa zincirli bir alkolle -bu metanol olabilir, etanol olabilir, kısa zincirler, propanol şeklinde devam etmeyecek ikisinden biri- reaksiyonu sonucu açığa çıkan ve yakıt olarak kullanılabilir özellikte olan dizele yakın bir kimyasal özelliğe sahip bir kimyasal maddedir. Dediğim gibi, evsel kızartma yağları veya hayvansal yağları da aynı şekilde metil alkolle veya etil alkolle reaksiyona sokarak biodizel olarak kullanabiliriz.

Rudolf Dizel’den bahsedildi, ona da kısaca değineyim. Dizel motorun çıkışı zaten bitkisel yağa dayanıyor. Rudolf Dizel ilk dizel motorunu yaptığında amacı yağı kullanmaktı, ama o dönemde petrol, daha doğrusu ham motorin diye bir şey bulundu ve bu beleş, yeraltından çıkıyor, yağa para vermektense ücretsiz bir şekilde bunu kullanalım denildi, ama hanımefendinin gösterdiği grafikte, 1999-2000 yılından sonra biodizelde çok hızlı bir artış görülüyor. Bunun nedeni de şudur: Ham yağ fiyatıyla ham mazot fiyatının 99 yılından sonra dengesinin altüst olması ve yağ fiyatlarının petrol fiyatının altına düşmesinden sonra ekono-

mik olarak da biodizel daha mantıklı olmaya başladı ve ondan sonra arttı, gitti ve ileride de motorinin fiyatı düşürüldüğü için ki, gözüküyor, sürekli mazota, benzine zam geliyor, biodizelin devam edeceği ve geleceğin yakıtı olacağını düşünüyoruz.

Bu bilgiden sonra biodizele devam edelim. Biodizel petrol içermiyor, fakat saf olarak veya her oranda petrolle karıştırabiliriz. Petrol dediğimiz, normal bildiğimiz motorinle karıştırılarak kullanılabilir, saf halde de kullanılabilir ki, Almanya'da buna izin var. Bazı sakıncaları var. 1997 yılından önce üretilmiş dizel motorlar aslında biodizele çok uygun değil, çok küçük noktalarda uygun değil, deposundan motoruna giden hard kauçuk, plastikten yapılmış borularsa zamanla biodizel bu borulara hasar veriyor, motorla bir alakası yok, sadece bu plastikten yapıldığı için ve plastiğe zararlı olduğu için, başka bir özelliği yok, onun için otomotiv üreticileri yüzde 5'ten fazla kullanırsa garanti kapsamı dışına çıkarıyor, ama 97'den sonra üretilen motorlar genelde biodizele uygun, hiçbir sıkıntı olmadan rahatlıkla kullanılabilir.

Biodizel kullanımı Avrupa'da B5, B20, B50, B100 şeklinde ifade ediliyor. Bunlar da B5 demek, yüzde 5 biodizel, yüzde 95'i dizel karışımı şeklinde kullanılan yakıtlardır.

Biodizel üretim yöntemine bakalım. Biodizel üretiminde çeşitli metotlar olmakla birlikte günümüzde en yaygın olarak kullanılan yöntem transsestrefikasyon yöntemidir. Genelde kimya mühendisi olmadığı için biraz daha basite indirgeyerek söyleyeyim, transsestrefikasyon dediğimiz şey nedir, kısaca tahtada izah edeyim. Normalde motorinle yağın farkı şudur: Yağ normalde daha kalındır, mazota göre akışkanlığı biraz daha zordur, bizim yaptığımız tek şey yağın akışkanlığını biraz daha kolaylaştırmaktır. Burada yağ molekülü kimyasal yapı olarak 3 adet yağ asidinin 1 adet gliserine bağlanmış şekilde 4 adet bir moleköl-

lün birleşik bir yapıda düşünebilirsiniz. Bizim reaksiyonda yaptığımız olay şudur: Bunları gliserinden koparıp gliserini atıyoruz, bunlara alkol bağlıyoruz. Nispeten bu molekül ilk baştaki moleküle göre daha küçük ve daha kolay akan bir molekül ve rahatlıkla dizel özelliğini akışkanlık bakımından kazandırmış oluyoruz, yanma özelliği olarak zaten çok benzerdir. Setan sayısı yağın, biodizelin daha yüksek, verimliliği daha yüksek, *Hürriyet Gazetesi*’nde basından muhtemelen takip etmişsinizdir, dizel bir meganla 1 litreli 20 km mesafe kat edilmiş, bu normalde motorinle 10 km’dir, ama biodizelle 20 km, çünkü setan sayısı fazla, yaktığınızda çıkan enerji fazladır, onun için daha verimlidir. Sadece fiyat olarak uygun olmasının yanı sıra kapasitesi de fazla, iki defa faydalıdır.

Yöntem transsestrefikasyon yöntemidir dedik, transsestrefikasyon yağ asitlerinin bazik bir katalizör ki, bu asidik de olabilir, ama genelde Türkiye’de ve dünyada bazik katalizör kullanılıyor, bu sodyum hidroksit olabilir, potasyum hidroksit veya son zamanlarda en iyi kalitede elde etmek için sodyum metilat kullanılıyor. Katalizör eşliğinde alkolle esterleşme reaksiyonudur. Bu yöntemle biodizel üretiminde aşağıdaki işlem basamakları takip edilmelidir. Bunları sırasıyla anlatalım. Önce şekil üzerinden bakarsak bitkisel yağın katalizörle, metanolle birleştirip reaksiyonu sokup daha sonra ayırma işlemi yapıp biodizel üretiyoruz. Yaptığımız işlem alkolle yağı reaksiyonu sokmak, katalizör olarak zaten katalizör sisteme giriyor ve çıkıyor, herhangi bir olay yok sadece reaksiyonu hızlandırmaktır. Yaptığımız işlem o zaman yağla alkolü birleştirmektir.

Nasıl hazırlayacağız? Katalizör genelde sodyum hidroksit, kozitik soda diye bildiğimiz ve genelde kimya sektöründe çok fazla kullanılan veya potasyum hidroksittir ki, Türkiye’den ziyade Amerika’da çok fazla kullanılıyor, bunlar ilk önce metil alkolle karıştırılarak sodyum hidro-

ksit veya potasyum hidroksit metil alkol içerisinde çözünür. Çözünen o karışıma metil oksit denilir. Reaksiyon, metil oksit hazırlandıktan sonra bitkisel ve hayvansal yağ içerisine bu hazırladığımız metil oksit ilave edilir. Yaklaşık 55⁰ ile 60⁰ sıcaklık arasında 1 ya da 2 saat süresince birbirine karıştırılarak metil oksitle bitkisel yağı reaksiyonun oluşması sağlanır. Reaksiyonu temelde hızlı bir reaksiyondur. Basında çok duymuşsunuzdur, evde karıştırarak biodizel yapıyorlar veya küçük bir tank içerisinde biodizel yapıyorlar. Evet, gerçekte yapmak kolay, şöyle kolay, istediğiniz yerde yapın, bunu karıştırın, yüzde 80 oranında reaksiyon oluşur, o kolay bir reaksiyondur, ama TS standartları veya Avrupa standartlarına uygun olması için yüzde 96.5 oranında bir reaksiyon verimi elde etmeniz lazım ki, bu biraz zordur. Yakıt olarak kullanılabilcek kalitede bir biodizel evde yapılabilir, yapılamaz değil, ama ticari amaçlı biraz zordur.

Alkol, bitkisel yağla karıştırılır dedik. Reaksiyon karışımı reaksiyonu hızlandırmak amacıyla belli bir sıcaklıkta tutulur ki, bu 55-60⁰ sıcaklık kafidir, reaksiyon gerçekleşir. Önerilen reaksiyon süresi 1 ile 8 saat, genelde 1-2 saat yeterlidir. Oda sıcaklığında veya farklı sıcaklıkta, farklı basınçlarda da yapılabilir, ama şu an en ekonomik ve en çok kullanılan yöntemden bahsediyorum. Hayvansal veya bitkisel yağların kendi esterlerine tamamen dönüştürülmesine emin olunmasını sağlamak için normal olarak fazla alkol kullanılır. Normal şartlarda şurada göstermeye çalıştım, 1 ton yağ için 200 kg, 1000 kg yağ için 200 kg alkol, 20 kg da metil oksit, metilat veya sodyum hidroksitin metil alkol içerisine çözölmüş halini kullanmamız gerekir. Ben metilati önerdiğim için buraya metilat yazdım. Çünkü çok daha kaliteli ürün elde ediliyor. Baktığımızda, yüzde 20'lik bir oran var. Normalde kimyasal yapısına baksaydık eğer ki, burada çok fazla kimyasal denklemleri yazmak istemiyorum, yüzde 10 oranında bir alkol yağın birleşmesi için, reaksiyon için gerek-

li, ama biz verimin daha iyi olması için, reaksiyonun daha fazla ilerleyebilmesi için fazladan alkol kullanıyoruz, iki katı kadar alkol koyuyoruz, normalde 100 lt yeterliyken 200 lt koyuyoruz. Nedeni bilinmez, ama genelde herkes böyle yapar, Türkiye’de çok yapılıyor.

Bu sistemde dikkat edilmesi gereken metil alkolün ve yağın içerisindeki su oranlarıdır. Mümkün mertebe istediğimiz sıfır sudur, ama bu pek mümkün değildir. Çünkü tohumu sıktığınızda yağ üretiyorsunuz, tohumu sıkarken belli bir nem oranı var. Metil alkol havayla temas ederse havadan nem kapabiliyor, belli bir su oluşturuyor. Bu su, sodyum hidroksitle birleştiğinde direkt sabunlaşma -sopufication- dediğimiz reaksiyonu meydana getiriyor. Sabun da ileride biodizel ürettiğinizde sabun varsa bunu ayırmak çok zor ve bu sabun ileride biodizelin içerisine alamadığınız takdirde otomobilimizde filtrenin tıkanmasına neden oluyor. Onun için yağın ve metil alkolün susuz olmasına dikkat ediyorduk.

Basit bir reaktör olarak şunu düşünebilirsiniz, bir elektrik motoru, ucunda mikseri var, bir ısıtma sistemimiz var. Koni şeklinde bir alt tabanımız, bunun içerisinde biodizel üretebilirsiniz. Yapacağınız işlem 1 ton yağın içerisine 200 lt alkol, 20 lt kadar metilat koyacaksınız, 60⁰ karıştıracaksınız. Basit bir şekilde yapmak isteyen olabilir, bu şekilde izah edeyim, bunu karıştırdığınız zaman ve ileride anlatacağım safhaları yaptığınız zaman şunun içerisine rahatlıkla yapılabilir, bu çok zor bir proses değil, ama dediğim gibi kaliteyi tutturmakta -özellikle TS standardını- sıkıntı var.

Biodizeli reaktör içerisinde oluşturduk. Oluşturduğumuzda yan ürün olarak gliserin ortaya çıkıyor. Önemli noktalardan biri bu, biodizelle gliserini birbirinden çok iyi ayırmanız gerekir. Biodizelin içerisine gliserin kalırsa tıkanmaya -özellikle arabanın filtrelerinde- sebep olur.

Onun için ayırma işlemi önemlidir, reaksiyon tamamlandıktan sonra oluşan iki ana ürün gliserin ve biodizel, her bir reaksiyondan kullanılan miktardan arta kalan önemli miktardan metanol de dedik ya, fazladan metanol koyuyoruz. Bu metanol, metanol olarak sistemde bulunuyor, bunu da almanız lazım. Çünkü metil alkolün yanma özelliği benzininkine yakındır, motorin içerisine benzin atmak gibi bir durum söz konusudur, artı reaksiyon ve sonuçta yanma değil, metil alkol patlama şeklinde yanar.

Biodizel kullanırken kimin yaptığına ve kalitesine çok dikkat etmek zorundasınız. Çünkü biodizelin içerisinde metil alkol kalmışsa pistonlarda yapacağı basınç patlama şeklinde olacaktır. Metil alkolün çok farklı bir patlama şekli olacaktır, bir motorin gibi değil, bu motora zarar verecektir. Onun için biodizelin hem gliserinden, hem de metil alkolünden iyi bir şekilde arındırılmış olması gerekir.

Gliserin fazının yoğunluğu, biodizel fazından çok daha fazla olduğundan bu iki faz indirme yöntemiyle birbirinden ayrılabilir. Normalde nasıl ayırırız, biodizelle gliserinin yoğunlukları birbirinden çok farklıdır. Biodizelin yoğunluğu yaklaşık 0.9 civarındadır, gliserinin ise 1.25 civarındadır. Dolayısıyla şu şişenin içerisine bile biodizelle gliserini koymuş olsanız, hemen gliserin alta çökecektir, biodizel üstte kalacaktır, konik şeklinde bir reaktörünüz varsa, reaksiyon olduktan sonra sistemi kapattığınızda otomatikman gliserin alta çöküp, biodizel üstte kalacaktır, birbirinden ayrılacaktır. Alttan vanayı açtığınızda çok rahatlıkla gliserini alabilirsiniz, ama şu var: İçerisinde gliserin kalır mı, bu kadar basit bir reaktörde kalır tabii, mümkün merteye bu dinlendirme süresini uzatmakta fayda var. Eğer böyle bir şey denerseniz biodizelin üst kısmındaki biodizelden alıp arabanıza koyup deneyebilirsiniz.

Alkol var dedik ve bunu geri almamız gerekir. Biodizeli ürettikten

sonra gliserinle ayırdık, o biodizel içerisinde metil alkol var, bir miktar gliserin içerisinde metil alkol var, ama yoğunluğu biodizelin içerisinde-
dir, yoğunluğu biodizelden daha hafif olduğu için üst tarafta olur, alt tarafta çok az miktarda olacağı için biodizelin içerisinde metil alkol var-
dır. Motora zarar vermemesi için metil alkolü almamız gerekir. Bunu da en basit yöntemle ki, makina mühendisisiniz, biliyorsunuz, disilasyon kulesiyle çok rahat bir şekilde metil alkolü alabiliriz. Buharlaşması bio-
dizele göre çok çok daha kolay olduğu için disilasyon kulesinden ziyade çok flash disilation şeklinde de çok rahat ayrılabilir, ısıttığınızda metil alkol uçacak, biodizel yerinde kalacaktır. Uçan metil alkolü geri kazana-
bilirsiniz, eşanjörden geçirerek soğutup sıvı hale getirip depoya tekrar gönderebilirsiniz. Hem metil alkolü geri kazanırız, ayrıca kaliteyi artır-
mış oluyoruz. Amacımız ilk başta kalite, bir taraftan da ekonomidir.

Gliserin bir yan üründür. Biliyorsunuz deterjan sektöründe özellikle sabunda gliserin kullanılır. Biodizelde ortaya çıkan gliserine ham glise-
rin diyoruz ki, bunun saflaştırılması gerekir, içerisine metil alkol, reak-
siyona girmemiş yağlar, bir miktar biodizel olacaktır, hatta sulu yıkama yapılırsa yapılan sisteme göre içerisinde su olacaktır. Eğer gliserin bir ürün olarak değerlendirmek isteniyorsa nötralize edilmesi gerekir. İçeri-
sinde kalan katalizörlerin alınması gerekir ki, bu gliserinin saflaştırılma-
sı o kadar kolay bir işlem değildir. Çünkü eğer sabun sektörü için kullanılacaksa ki, genelde sağlık sektörü oluyor, metil alkol insan sağlı-
ğı için çok zararlıdır, metil alkolü yüzde 100 oranla gliserinin içinden almanız lazım ki, bunu yapmak için de ciddi bir yatırım gerektirir, gereksizdir. Çünkü yağdan gliserin üretmek çok daha ucuzdur. Onun için gliserini genelde günümüzde ne kadar legal tartışılır, ama fueloille karıştırıp yakılma gibi bir yöntem var, yönetmelikler daha tam net değil, yasal olursa bu şekilde değerlendirilecek, aksi takdirde, gliserinin sonunun ne olacağı belli değildir.

Metil esteri yıkama işlemi, biodizelle gliserini birbirinden ayırdıktan sonra biodizelin içerisinde birtakım sabun artıkları veya ayıramadığımız gliserinler kalabilir. Bunu ister suyla yıkama, istersek kuru yıkama dediğimiz iki teknikten birini kullanarak daha saf, daha temiz bir biodizel haline getirmemiz gerekiyor. Sulu yıkama yaparken aldığımız biodizeli ılık suyla yaklaşık 40⁰ sıcaklığında bir suyla ve birebir oranda, 1 ton biodizeli 1 ton suyla ve mümkünse hiç karıştırmadan veya çok yavaş bir karıştırma şeklinde ve yağmurlama şeklinde suyla yıkanabilir. Su içerisinde kalacak metil alkolü, reaksiyona girmemiş esterleri ve gliserini bünyesine çekecektir ve alt saha doğru çökecektir. Çünkü biodizelin yoğunluğu 0.9, suyunki 1 olarak düşünülürse, daha ağır olup alta çökecek ve oradan fiziksel bir ayrılma ile yine rahatlıkla ayrışacaktır. Eğer su kullanılmışsa su alta çöktü, yine aldınız diyelim, suyu ayırmış olsanız bile bir miktar su içerisinde kalacaktır ki, mazota su katamayacağımıza göre biodizelin içerisindeki suyun tamamının alınması gerekir. Yıkama işleminden sonra biodizelin vakum altında ısıtılarak 100⁰C'ye kadar ısıtılarak belli bir vakum altında içerisinde su kalmışsa bunların buharlaştırarak uzaklaştırılması gerekir.

Kurutma işlemini de yaptık diyelim, ondan sonra filtreden geçirmekte fayda var. Araçlarda genelde 20 mikronluk filtre vardır. Onun için en az 20 mikronluk bir filtre kullanılmasında fayda görüyoruz, ama şuna da dikkat edilmeli, kurutma işleminde biodizeli 100⁰C'ye kadar çıkardınız, bunu tutup filtreden geçirmeyeceksiniz tabii ki, ortam sıcaklığına kadar soğuduktan sonra, önerilen şey, bir gün bekleyip, ikinci gün filtreden geçirip öyle depo edip, ondan sonra kullanmasıdır.

İş akım şemasına tekrar şöyle bakalım, biraz kafanız karışmış olabilir, tekrar etmek istiyorum. Metil alkolümüz var, sodyum metilat, bu sodyum hidroksit de olabilir, potasyum hidroksit de olabilir, ama dediğim gibi kaliteli ürün için sodyum metilat çok daha iyi olacaktır. Çok

cüzi bir fiyat artışı olacaktır, ama kalitenin yanında önemsizdir.

Metil alkolle katalizör birleşti, sodyum metilat sıvı olduğu içinayrıca bir miksere gerek duyulmayacak, direkt sıvı sıvı karıştırılacaktır. İkisi tek hatta birleştirilip reaktöre verilecek, bitkisel yağ reaktör içerisine verilecek ve 60⁰C'ye kadar ısıtacağız. 60⁰C'ye geldikten sonra yaklaşık bir ya da iki saat süresince ister mikserde veya farklı bir karışım şeklinde -bu pompayla da yapılabilir- karıştırılacak. Burada biodizel ve gliserin oluşuyor. Oluşan biodizel ve gliserin seperatöre gönderilecek. Bu separatör dediğimiz santrifüj seperatör olabilir, vertical separatör olabilir veya bir dinlendirme tankı da bir seperatör görevi görebilir. Fiziksel ayrışma olduğu için buradan gliserin ham gliserin alttan alınacak, biodizel de dinlendirme tankı olarak düşünürsek üstten alınacak ve ham biodizel elde edilecek. Neden ham? Çünkü bunun içerisinde reaksiyonu girmemiş yağ molekülleri olabilir, esterler olabilir, gliserin olabilir, su olabilir, onun için ham diyoruz, bunu saflaştıracamız. İlk önce metilalkolü geri kazanıyoruz. Disilasyon ünitesine gönderiyoruz, disilasyon kulesinde içerisindeki metil alkolü ısı vererek buharlaştırıyoruz. Metil alkolün buharlaşması biodizele göre çok kolay, ısıttık, metil alkolü aldık ki, aldığımız metil alkolü metanol tankına geri gönderdik, bir geri kazanım yaptık. Biodizeli yıkamaya gönderdik. Burada yıkama iki şekilde olabilir, kuru yıkama dediğimiz absorband magnezyum silikat kullanarak veya genelde Türkiye'de kullanılan saf su veya yumuşak su kullanılarak ki, Türkiye'de genelde saf su yumuşak su da değil normal su kullanılıyor ki, önerilmeyen bir yöntem, saf su ya da en azından yumuşatılmış suyu yaklaşık 40⁰C civarında dinlendirme tankında duran biodizelin üzerinden yağmurlama şeklinde ılık suyu döküyoruz. Bunu dökmeniz 1-2 saat sürmeli, yavaş olmalıdır. Su alt kısma direkt çökecektir ve bu biodizelin içerisinde geçerken istemediğimiz maddeleri bünyesine alacaktır ve aşağı doğru çöktürecektir. Aşağı doğru çöken suyu normal, fiziksel ola-

rak vanayı açıp dinlendirme tankının altına aldık, üstte kalan biodizel istemediğimiz maddelerden arındırılmış durumda, ancak içerisinde su var, çünkü suyun tamamını alamadık.

Yıkamadan sonra burada filtre diye yazmışız, ama burada eğer su kullanılmışsa bir kurutma işlemi yapılması gerekir. TS standardını yakalamak istediğinizde, bu iş ticari amaçla yapılıyorsa absorband kullanmakta ciddi faydalar var. Absorband dediğimiz magnezyum silikat, küçük tuzdan biraz daha büyük tanecikler olarak düşünün, kanolanın beyazını düşünebilirsiniz, taş şeklinde, magnezyum silikat, tank içerisine bundan döküp mikserle karıştırdığınız zaman bu moleküllerin kolları üzerinde bulunan delikleri içerisine istenmeyen maddeler ester, metil alkol, reaksiyona girmemiş yağların hepsini bünyesine hapseder. Daha sonra filtreden geçirerek tertemiz bir biodizel elde edilir. Eğer su kullanılmışsa dediğiniz gibi arada bir kurutma ünitesi, ısıtarak suyun buharlaştırılması işlemi yapılması gerekir. Filtreden geçirildikten sonra bu absorbanda göre yapıldığı için yerleri tam tersi, kurutmadan sonra depo tankına götürüp kullanılabilir. Sistem olarak biodizel bu şekilde üretilir.

Anlaşılmayan yer veya bir soru varsa.

ÜMİT ÜLGEN- 10 dekarlık bir tarlada 2 500 kilo kanola tohumu elde ediyoruz. Bir örnek, ne kadar biodizel elde edeceğiz, yağ fabrikasında da 2 500 kiloluk tanka bunu alıyoruz, ön hazırlamaya 1 000 kiloyu alıyoruz. 200 kilo alkol, 20 kilo da metilat karıştırıyoruz. Yüzde 20, yüzde 20'nin de yüzde 20'si gibi düşünün, 200 kg alkol, 20 kg da metilat, o 200'ün de yüzde 10'u, bu yağ ön hazırlamadan metoksi pompalarla, dozaj pompalarıyla reaktöre veriyoruz. Reaktörden seperatöre geliyor, buradan 100 kg ham gliserin elde ediyoruz. Bu oranlardan 100 kg ham gliserin elde ediyoruz, bunu saflaştırsak, sabun fabrikasına kadar gidi-

lebilir. Bu pahalı bir sistemdir. Daha uygun olduğu için yağdan elde ediliyor, ama bu dediğiniz gibi Müslim Bey anlattı, bu gliserinden eğer yakıt olarak faydalanılırsa gerçekten tavsiye edilir.

Ham biodizel destirasyon ünitesine alınıyor, demin anlattığı gibi burada 200 kg demin de söyledi, 100 kg alkol yetiyordu, 200 kg veriyoruz dedi, onun 100 kilosunu geri kazanıyoruz. Gliserin saflaştırma yaparsak, pahalı bir sistem demiştik, oradan da geriye alkol kazanabiliyoruz. Fazla verdiğimiz alkolü burada geri alıyoruz. Burada yıkama, kurutma sistemi, filtre ve sonuçta burada 1 ton -1000 kg- biodizel elde ediyoruz. 2500 kg tohumdan 1000 kg biodizel elde ediyoruz.

ÜMİT ÜLGEN- İsterseniz karşılıklı olmasın, soru cevap şeklinde olsun. Ben bir iki şey daha söyleyeyim, soru ve cevaplara geçelim.

Ülkemizin dizel tüketimi 8 milyon 700 bin tondur. GAP'ta ekilmeyen arazimiz 1 milyon 700 metrekaredir. Eğer biz bunu ekersek kanola olarak GAP'ta bunu ekersek demek ki, biz Türkiye'nin tükettiği biodizelin yüzde 20'sini buradan sağlamış oluruz.

Ülke topraklarının sadece yüzde 2'sine kanola ekersek motorin tüketimimizin yüzde 25'ini karşılayabiliyoruz. Motorin tüketimimizin yüzde 25'ini, karşılamamız da dışa bağımlılığımızı yüzde 25 azaltıyor demektir.

Biodizel Türkiye'ye üç temel fayda sağlayacak, 1) Ekonomik, 2) Ekolojik, 3) Stratejik. Körfez depreminde dışarıdan gelen tankerlerin yanasamadığını düşünürseniz, bu kendi üretimimiz, stratejik açıdan da çok önemli bir ürün olduğunu düşünüyorum.

Biodizel, normal dizele göre yüzde 20-40 ekonomik bir üründür. Biyolojik yakıtların tüketilen toplam fosil yakıtlara yüzde 1 oranında katılması kırsal alanda 45 binle 75 bin arası bir istihdam sağlayacaktır.

Mevcut petrol türevi olan dizele yüzde 1 oranında katılsa bile bu kadar bir istihdam sağlayacaktır.

ALBİYO1'in bir sunumu var, burada bazı mevzuatlarla ilgili kısımlar var, bazılarını kısa kısa aktarmak istiyorum. Biliyorsunuz yenilenebilir enerjiler fosil ve nükleer enerjilerdir, bizim de karşı olduğumuz enerjilerdir. Güneş, rüzgâr, hidrolik, jeotermal, biodizel, biyoyakıt, bunlar yenilenebilir enerji kaynaklarıdır ve çevre dostudur.

Biodizelin çevrede etkisi, dünyada biodizel ilk defa Rudolf Dizel tarafından, biodizel kullanım zorunluluğu Avrupa Birliğinde biliyorsunuz yasalaştı, 2005'te normal dizele biodizel karıştırma zorunluluğu yüzde 2, 2006'da, bu sene 2.75, 2007'de 3.5, 2008'de 4.25, 2009'da 0.005, 2010'da 5.75, bu 2020'lerde yüzde 20'lere kadar düşünülüyor.

Türkiye de Avrupa Birliği yasalarına göre önümüzdeki sene buna uyacak, mevcut Petrol Ofisi'nin, Shell'in sattığı dizele bu üretilen biodizelin karıştırılma zorunluluğu getirilecek. Yalnız demin de dediğim gibi üretim serbest, satış yasak, bu şeyle ancak dağıtım lisansı alan firmalara üretilen biodizeli satabiliriz. Onun dışında kendin ürettiğin biodizeli satma yetkin ve hakkın yoktur.

SALONDAN- Peki, satamıyorsan bunu niye üreteceksin?

ÜMİT ÜLGEN- O lisansı olan, dağıtım lisansı olanlara verecek. Burada tabii büyük petrol şirketlerinin büyük oyunları var. Dünyadaki siyaseti ve hükümetleri bile, ekonomilerini belirleyen bunlardır. Türkiye'de 3 4 yıldır ALBİYO1, Genel Başkanı Tamer Afacan'dı, merkezi Ankara'dadır, demin Seher Hanım anlatırken internetten aldığı için yalnız söyledi, oranın merkezi Tekirdağ değil, Ankara'dadır. 3 4 konferans yaptı, birine biz de katıldık. Hükümetin içinde anlaşmazlık var. Sanayi Ticaret Bakanı Ali Coşkun biodizeli destekliyor, ama Unakıtan müthiş derecede

karşı, Unakıtan'ın özelliğini herkes bilir, bu petrol şirketleriyle herhalde çok içli dışlı, Offer'la veya başkalarıyla ilişkili olduğu için bunların büyük baskısı var. Biodizelin Türkiye'de yaygınlaşmaması konusunda büyük petrol şirketlerinin büyük baskısı var.

SALONDAN- Şu mu gerçekleşecek, vatandaş biodizeli üretecek, ama bunu petrol şirketlerine satacak.

ÜMİT ÜLGEN- Evet, maalesef böyle, lisans alabilmek için büyük zorluklar çıkarıyorlar. Mesela, biz lisans için başvurduk, üstelik üretim lisansı, dağıtım lisansından bahsetmiyorum, o da çıktı, üretim lisansı için başvurduk, bekletiliyoruz, çok ağır şartlar ileri sürüyorlar. Dediğim gibi baştan ÖTV geldi, yerli kanola ekiyorsun, ondan aldığın tohumdan yağ ürettiyorsun, ona bile ÖTV getirdiler ve büyük baskılarla yerli üretimden kalktı, dıştan getirilen yağ ve tohuma ÖTV koydular. O da maliyet olarak mevcut dizelin üzerine çıkıyor.

SALONDAN- Yerli üretirsek mevcut dizelin üzerine çıkmıyor, ithal edilirse çıkıyor.

ÜMİT ÜLGEN- Evet, o belki doğru, Türk tarımını destekleme açısından güzel. Biodizel kullanımına izin veren otomobil firmaları var. Ben birkaç tane sayayım: AUDI, BMW, Ford, Condil, Skoda, Volkswagen, Volvo, Mercedes; bu firmalar 98'den sonraki üretimleri için saf biodizel kullanma iznini veriyorlar.

SALONDAN- Diyelim ki, firmamız var ve bir sürü dizel yakıtı kullanacak aracımız var, kamyonumuz var, kepçemiz var ve kendimiz yağı-mızı üretilip, kendimiz orada kullansak bu da mı yasak?

ÜMİT ÜLGEN- Onda kullanabilirsin, kendin kullanırsan onda bir şey söylemiyorlar. Hatta firmalar şu tür şeylere giriyorlar: Mesela, 100 TIR'lık bir filosu olan bir firmayı binde 1 ortak ediyorlar, böylelikle ora-

dan bir vergi de ortadan kalkıyor.

SALONDAN- Vergi ortadan kalkıyor, ama lisans almak zorundalar.

ÜMİT ÜLGEN- Lisans almak zorundasın, ama orada ciddi bir kâr var.

SALONDAN- Peki, o zaman demek ki biodizel üreticilerine ortak olup oradan almak daha avantajlı.

ÜMİT ÜLGEN- Bizim o vergi oranı ne kadardı Müslüm, ne kadar avantajı oluyor?

SALONDAN- Petrolü, herhangi bir petrol istasyonundan alacağına gidip bunu üreten bir biodizel...

ÜMİT ÜLGEN- Ortak olursam diyor.

MÜSLİM YILDIZ- 1.9 civarında şu an satışı var.

ÜMİT ÜLGEN- Ortağına vermenin avantajı ne diyor.

MÜSLİM YILDIZ- ÖTV'den muafsın ve kullanabiliyorsun.

SALONDAN- 1.9'a düşüyor diyor, tamam.

ÜMİT ÜLGEN- ÖTV miktarını soruyor, ne kadar avantajımız var diyor.

MÜSLİM YILDIZ- 650 bin.

ÜMİT ÜLGEN- Bakın, normal dizelden 650 bin düş, o kadar avantajın var, kendin kullandığın zaman ÖTV'den muaf oluyorsun. İsterseniz bitireyim, soruları toptan alalım. Sıcaklığı da olabilir.

SALONDAN- Kendimiz kullanırken yüzde 100 mü kullanıyoruz, yoksa yüzde 5 mi?

ÜMİT ÜLGEN- Fark etmiyor, istediğin gibi kullanabiliyorsun.

Türkiye’de 2000 yılından itibaren üniversitelerimiz biodizelle işle uğraşmaya başladı. 1999’da Alternatif Enerjiler diye bir konferans yaptık, biodizel yoktu, biz de gerçekten o zaman bilmiyorduk. 2000 yılından sonra üniversitelerin bu işle ilgilenmesiyle ortaya çıktı.

ALBİYO1’in, bu işi üretenlerin ton/yıl miktarları var, bunları da geçelim.

Mevzuatla ilgili sorunlar var. Bu demin de izah edildi, 5015 sayılı yasayla, akaryakıtla harmanlananlar ürünler arasında sayıldı. Halbuki bu tarım ürünleri arasında sayılsa, burada üç bakanlık birbirine girdi. Enerji Bakanlığı, Tarım Bakanlığı, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı arasında bu üretimi paylaşma noktasında birbirlerine girdiler, hoş daha da çözülmüş değildir. Bakanlar Kurulu Kararıyla Enerji Piyasası Danışma Kurulu kararları arasındaki farkı tanımlama kavram kargaşasına sebebiyet vermekte, bu bakanlıklar arasında bir türlü çözülemedi. Biodizel ülkemizde üretimi serbest, dağıtımı yasak, yükselen bir değer konumundadır.

Standartla ilgili sorunlar: Burada her ülke kendi standardını kuruyor. Mesela, Amerika’da soyanın özellikleri standartlaşmış, Avrupa’da kano-la, biz de Avrupa Birliğine girme sürecinde kendi ülkemizdeki bir yağ yerine, kanolayı kabul etmişiz. Oradaki TS 14414 standart, o standardı kabul ettiğimiz için Türkiye’de şu anda ayçiçek yağından, soya yağından veya başka bir yağdan biodizel üretirseniz o standardı yakalayamazsınız. Çünkü bu tarım ürünlerinin birbirine göre farklı özellikleri var.

Bu standartla ilgili önemli bir problem de, bu parametrelerin bir kısmı Türkiye’de analiz edilemiyor, yeterli laboratuvarlarımız yoktur. O zaman biz Avrupa’ya bağımlı hale geliyoruz. Ülkemizde analizleri yapılabilen parametrelerle ilgili laboratuvarların akredite olmayışı, bazı parametrelerin ise Türkiye’de analizinin yapılamayışı en ciddi problem-

lerden biridir. Bunun çözülmesi lazım, bu konuda TÜBİTAK'ın önemli çalışmalar yapması lazım, ama maalesef orada da bu hükümetin diğer yapılarıdaki yapılanması gibi farklı bir yapılanmalar söz konusu.

Hımmaddeyle ilgili sorunlar var. Bizim bitkisel yağ açığımız var. Gerçekten yurtdışından yağ ithal ediyoruz. Ben Doğu Anadoluluyum, bizim köylerin tamamı boşalmış durumda, hiçbir köyümüzde okul kalmadı. Eskiden 600 kişinin yaşadığı köylerde 20-40 kişi kaldı, bazı köyler kapandı ve o arazilerin tamamı zamanında 1970'lere kadar ekilebilen arazilerdi. Bu araziler şimdi bomboş duruyor, her tarafı ot kaplamış, hayvancılık da yapılmıyor. Devletin bir planlaması yok, bir bakış açısı yok, insanlar oralardan gelip burada varoşlarda perişanları oynuyorlar, ama onlara devletin önemli bir desteğiyle geri dönüşüm sağlanıp, buralarda bu ürünler ekilebilirse önemli bir noktaya gelinebilir diye düşünüyorum.

Biliyorsunuz, 2003'ten sonra Türkiye, tarımda çökme noktasına bilinçli olarak getirildi. Tohumda demin söyledim, kanola tohumu da dahil, domates tohumu da dahil, aklınıza gelen her tohumda yüzde 90'lara kadar dışarıya bağımlı hale getirildik. Tohumculuk Yasası çıkıyor, Ziraat Mühendisleri Odası bas bas bağıyor. Çünkü genleriyle oynanmış biyoteknolojiyle ilgili yasa geçecek oradan, demin de bahsettiği gibi şimdiden oradan, buradan insan sağlığına zararlı bir sürü tohum ülkemize girecek, bunun geçilmemesi için bas bas bağıyor ziraatçılar, ama dinleyen yoktur. Çünkü Avrupa Birliği bastırıyor.

Eğitimiyle ilgili sorunlar var. Bunun da eğitim konusu zaten Türkiye'de gittikçe kötüye giden bir noktada, ben hatırlıyorum, ilkokuldaki hocalarımı, şimdiki hocaları hatırlıyorum, arasında dünya kadar fark var. Önce hocalarımızı eğitmemiz lazım diye düşünüyorum. Bu konuda da eğitim, beş tane biodizelci sizden sonra ODTÜ mezun verdi mi?

SALONDAN- Yok, bu konu hakkında değil.

ÜMİT ÜLGEN- Üniversiteden biodizel konusunda mezun olan ilk beş kişisiniz, değil mi?

Bu spekülasyonlara bağlı da kaçakçılık, biliyorsunuz Türkiye'ye büyük miktarda kaçak akaryakıt geliyor ve hükümet bunu engelleyemiyor ve müthiş bir vergi kaybı var. Kalkmış bu noktada da biodizel üretenleri o maddeden kaynaklanarak yasaklamaya kalkıyor, ÖTV koyarak, farklı zorlamalar getirerek o kaçakçılığı sınırlardan, denizlerden gelen akaryakıt kaçakçılığını önlese, buradan alacağı verginin 10 misli vergisini alacak, onu önleyemiyorlar.

Mali düzenlemelerle ilgili sorunlar var. Burada çözüm önerileri var, ben bunları size anlatmayacağım; çünkü vakit bayağı ilerledi.

Tarım Bakanlığının GAP bölgesi için önerilen bir projesi var, demin bahsettim, bunu vermek istiyorum. Kanola biodizel projesinin sosyal ve ekonomik durumuyla ilgili önerilen proje boş bırakılan 1 milyon 700 bin hektarlık alanda arazi üretilecek birinci ürün olan kanola, ikinci ürün hesaba katılmamıştır. Çünkü GAP projesinde ikinci ürün de orada elde edilebilir. Sadece birinci ürün maliyet analizine bakacağız. Yılda takriben 6 milyon 800 bin ton kanola çekirdeği, 6 bin ton saman. Biz burada anlattık, anlattık, orada yazdık da söylemeyi unuttuk, tarladan kanola tohumunu alırken samanı ve küspesini alıyoruz, bu da hayvancılık için bir değerdir. Yüzde 40 yağ verimi hesabıyla yılda 2 milyon 720 bin ton kanola yağı ve 4 milyon 80 bin ton küspe elde ediyoruz. 650 ton yağ ve 150 ton küspe fiyatıyla yaklaşık 2 milyar 380 milyar dolar değerinde tarım ürünü elde ediliyor. Biz 300-500 milyon dolarlar için İMI'den borç alacağız diye 10 takla attığımız günleri hatırlayın, yıllık elde edilecek sadece GAP bölgesindeki kanola üretiminden elde edilecek müthiş bir değer.

Yıllık yağ açığı olan 1 milyon ton yağın bizim Türkiye'nin yağ açığı 1 milyon ton, buradan 2 milyon 720 ton kanola yağı elde ediyoruz. Bunun 1 milyonuyla açığımızı kapatıyoruz, dışarıdan ithalatımız bitiyor. Geriye kalan 1 milyon 720 tondan biodizel üretebiliyoruz.

Atıl durumda olan çok sayıda yağ fabrikası var. Burada Kazım arkadaşımız var, yağ fabrikaları kuran, bu konuyla da çok ilgili bir arkadaşım, ne kadar atıl durumda yağ fabrikası var, bu yağ fabrikaları çalışmadığı için onun da işin kesildi tabii, belki o konuda da bir iki şey söyler. Eğer bu kanola yağı yaygınlaşırsa, bu atıl duran tüm bu yağ fabrikaları tekrar üretime geçecek, ciddi şekilde istihdam sağlayacak, ülke ekonomisine büyük katkısı olacak.

1 milyon 701 ton kanola yağı biodizele dönüştürülürse aynı miktarda motorin de ithal edilmeyecek. Bakın, ekonomik dert başka bir şey, o kadar motorini ithal etmeyeceğiz. 250 milyon \$ değerinde de 250 bin ton ayrıca gliserin elde edeceğiz. Kurulacak biodizel ve gliserin üretim tesisleri yoluyla yaratılacak istihdam imkânı sağlanacak. Ucuz ve bol bulunacak kanola samanı küspesiyle bölgede hayvancılık, et ve süt ürünleri canlanacak, istihdam artacak, her 25 dekada bir ailenin çalışacağı varsa bile, 680 bin aile bakın, 25 dekara bir aile olarak düşündüğünüz zaman sadece GAP'ta 680 bin aileye iş imkânı sağlanacak.

Tersine göç, maalesef Güneydoğudan biliyorsunuz, çocukları kaçırıyolar, bunlar buralarda çetecilerin eline düşüyor, hırsızlık, kapkaççılık olaylarını bunlarla yaratıyorlar. Çünkü orada her ailede maalesef 10-15 çocuk var. Türkiye'de bu doğum kontrolünde o bölgelerde yeterli derecede eğitim verilemediği için o bölgenin çok farklı sorunları var.

Çatalca'da bizim bir arazi var. Orada dün (Pazar), kanola ekimini yaptık. Hocamın dediği gibi her 10 dönüme 1 arı kovanı gerekiyor. Eğer arı kovanı o bölgede yoksa, verim de düşüyor. Çünkü arısız kanolanın

yetişmesi de biraz zor, o döllemeyi sağlaması lazım. O yüzden bu kanola eken yerlerde de arı kovanlarını getirip koyuyorlar. O zaman verim çok daha artabiliyor.

SALONDAN- Elementten kükürt veya kükürt bileşikleri atılması lazım.

ÜMİT ÜLGEN- Evet. Hocam, siz daha iyi biliyorsunuz, o kadarını ben bilmiyorum. Tarımı da yavaş yavaş öğreneceğiz.

Burada bir biodizel üretim mali analizi var, burada fiyatlar \$ düzelyinde sonuçta ne kadar kâr edileceğı var.

SALONDAN- Biodizelin üretilmesi için değişik makinalar, benzeri yatırımlar olacak Bunlar da iş imkânı sağlayacak, istihdamlaşma...

ÜMİT ÜLGEN- Ben şöyle söyleyeyim, biz şu anda günde 50 ton bir biodizel fabrikası kuruyoruz, arkadaşımız da o işin başındadır. Bu öyle bir tesis ki, çok fazla istihdam da sağlamıyor. Günde 50 ton, 7 kişiyle burayı çalıştırabiliyorsun, otomasyon bir sistem, ama...

SALONDAN- Şöyle söylemiş olabilir, onu yaparken ekipmanlarını üreten bir yan sanayi, fabrikada mı üretilebilir, yoksa değişik küçük makinalarda bireysel kullanılabilir mi?

ÜMİT ÜLGEN- Kullanılabilir. Bakın, 1 000 tonluk üretebilirsiniz, bu Avrupa'da da yaygın, hatta böyle küçük soğuk yansıtımlar da var. Dar bölgelerde, köylerde 10 üretici bir araya gelip, bunu kendi traktöründe kullanacak imkânlar var. O tür, demin arkadaşımız izah etti, 1 000 tonluk bir mikserle karıştırarak bunu elde edebilirsiniz, fakat standart sağlamak çok zor, çünkü laboratuvar gerekiyor. Biz fabrika kuruyoruz, şu kadar bir alan, toplandığımız alan kadar bir laboratuvar alanımız var. O 14414'ü sağlayıp, Petrol Ofisi veya dediğimiz gibi o firmalara satamaz-

sınız, kendiniz ürettiğiniz şeyi satamazsınız, onu kendi traktörünüzde kullanabilecek şekilde üretebilirsiniz. Kendi ortağın olduğunda istediğini kullan, istersen standardı yakalama, ama devletin belirlediği o dağıtım firmalarına verdiği zaman bu standardı yakalaman lazım. Bu istihdam sağlamada biodizel üretimi için istihdam değil, bu yağ fabrikalarında bir istihdam olacak, çiftçide istihdam olacak, satışta istihdam olacak, bu, kendisi otomatik olarak bu işi üretiyor, ama geniş bir halkada bir istihdam sağlıyor.

SALONDAN- Bir fabrika için ne kadar tutar maliyetiniz?

ÜMİT ÜLGEN- Şöyle söyleyeyim, 50 ton/günde üretilecek fabrikayı biz Amerikalılardan fiyat aldık. Sadece makina ekipmanı için 1.5 milyon dolar fiyat istediler. Avusturyalılardan, Almanlardan fiyatlar aldık, 3-4 milyon Euro'lardan bahsettiler. Biz onların, Amerikalıların önerdiği sistemden daha iyisini kendimiz üretiyoruz, makinaları da kendimiz yapıyoruz. Bunun makina maliyeti bize 300 bin \$'ı bulmuyor.

Bakın, bu makinasıyla, fabrika binasıyla, 16 dönüm arazisiyle, trafo-suyla, altyapısıyla, her şeyiyle bizim oradaki maliyetimiz, tüm fabrikanın bitirilip, biraz işletme sermayesi, yağı, vesaire hepsi 1.5 milyon dolarlık bir iş, ama bunu bir yabancıya kurdurduğunuz zaman, makinalar bir kenara bir de diğer maliyetleri düşünün, ama şöyle diyeceksiniz, yine Kâzım'a bakıyorum, kendi tankımızı saca alıp bir yerde büküp, kendimiz yapıyoruz. Türkiye içindeki diğer imalatçı firmalarla da çalışmıyoruz, onu da biz kendimiz yerinde üretiyoruz. Mesela, 150 tonluk bir yağ tankına 30 milyar fiyat verdiler, ben 15 milyara mal ediyorum. 10 milyar sacı tutuyor, 5 milyar işçilik, vesaire tutuyor, yerinde yapıyorum, o kadar maliyete sağlıyoruz, ama bunu bizim 1,5 milyon dolara bütün bu şeyleri sağladığınızı normalde siz, tabii her bu işi yapan bu kadar teknik detayı bilmeyebilir, dışarı yaptırmaya kalktığı zaman o 2

milyar \$ olabilir, çok da fazla olmaz, değil mi Müslim?

Biz kanola bitkisini Çorlu'ya, Çatalca'ya, Erzincan'a da gönderdik. 56 dönüm bir yer ayırttık, Erzincan'da da yazlık kanola ektireceğiz ve orada da biodizel tesisi kuracağız. Doğu Anadolu'da yoktur. Bunu üretme aldıktan sonra arabanın arkasına koyuyoruz, 10 dönüm, 20 dönüm tarlası olana 10 kilo gübresiyle birlikte dağıtıyorum, öğretiyorum, pazar günlerimi ona ayırıyorum. Hocam, Çatalca'dasınız bir karşılaştalım.

SALONDAN- Siz nerede duruyorsunuz?

ÜMİT ÜLGEN- Çorlu, Velimeşe'de.

SALONDAN- Bunun Amasya yöresinde de yetiştirme imkânı var mı?

ÜMİT ÜLGEN- Her yerde var. Bakın, yükseklik rakım 1000 metrenin üzerinde, Nisanda ekeceksiniz, Ekimde biçeceksiniz, ama onun altında Trakya bölgelerinde Eylül-Ekimde ekeceksiniz, Mayıs'ta alacaksınız.

CEM AKSÜT- Teknik rakamlar alabilir miyim? Bu yağ fabrikasının çıktısı ve biodizel üretim tesisinde girdisi olan yağ, bu yağın kalorifik değeri var mı, tespit ettiniz mi? Bir de sonuçta biodizel olarak otomobillerimize veya aracımıza koyduğumuz biodizelin kalorifik değerini söyleyebilir misiniz?

MÜSLİM YILDIZ- İlk başta yağı direkt kullanma olayından mı bahsediyoruz?

CEM AKSÜT- Ben nasıl kandilde yağ yakıyorsam, arabada yakacak olsam, onun ne tür şeyleri olabilir, orada o kalorifik değerini bilerek başlamak istiyorum.

MÜSLİM YILDIZ- Kalorifik değeri yağdan yağa göre değişir, artı biodizel de değişir, ama ben net rakamlar söyleyemem. Ancak, şunu net söyleyebilirim, yağı bu dizel motorlara koyup da direkt yakmanız zor-

dur, kit eklemek zorundasınız, küçük bir dönüşüm koymanız gerekir. Sorun çıkarır mı, çıkarmaz mı net bir şey de söyleyemezsiniz ki, sıkıntı çıkaracağı düşünülüyor. İlk başta dizel motor yağa göre yapıldı, ama ondan sonra mazot bulunup, mazota döndükten sonra modifiyeler hep mazota göre yapıldı, ona uygun şekilde motor geliştirildi. Yağın akışkanlığı zayıf kalıyor, biraz daha akışkan olması lazım ki, zaten biodizel-deki mantık da o zaten, yağı akışkanlaştırmak, olay budur.

CEM AKSÜT- Peki, çıkan biodizelin kalorifik değeriyle günümüzde kullanılan motorun...

MÜSLİM YILDIZ- Kalorifik değer demeyelim, buna setan sayısı olayı olarak bakalım. Akaryakıtta, mazotta setandır, setan sayısı normal motora göre daha yüksektir.

CEM AKSÜT- Isı değerini Kcal/kg veya litre cinsinden öğrenmeye çalışıyorum.

MÜSLİM YILDIZ- Isıtma sistemi olarak kullanmak istiyorsunuz.

CEM AKSÜT- 1 litrede ne kadar kcal veriyor veya ne kadar kjül veriyor?

MÜSLİM YILDIZ- Onu net söyleyemem, öyle bir çalışma yapmadım. Bir buhar kazanında kullanabilmek için, bir buhar kazanında şu kadar enerji elde edersiniz diyemem.

ÜMIT ÜLGEN- Burada var Müslim, yakıt özellikleri, petrol dizelin ve biodizelin birbirleriyle karşılaştırılmaları var. Alt ısı değeri değil mi? Alt ısı değeri jül olarak petrodizelde 36.6, biodizelde 32.6. Kaynama noktası 118, hemen hemen aynı, birisi 343, birisi 338, 118.343, 182.338, parlama noktası da 60, 80, 100'e 170; biodizel metil alkolden ötürü parlama noktası daha yüksek, setan sayısı daha yüksektir.

SALONDAN- Doğalgaza EPC gibi kullanılabilir mi, insanlar doğalgazın olmadığı yerde mesela, EPC kullanıyor. EPC yerine bu yakıtı yakabilir miyiz?

ÜMİT ÜLGEN- Biogaz olarak var, biogaz olarak aynı EPC gibi kullanabilirsin. Biogaz üretimi var, biogazda kullanılıyor, ama o daha çok yel fabrikalarında var.

SALONDAN- Doğalgazı mesela biliyorsunuz şehirlerde kullanıyoruz, ama gitmediği yerlerde insanlar EPC tankı kullanıyor. Bunu da sıvılaştırmış biçimde kullanabilir miyiz?

ÜMİT ÜLGEN- Biogaz olarak yel fabrikalarında kendi tesislerini kurarken biogaz tesisleri de kuruyorlar.

NECDET KAVCAR- Bana son zamanlarda elektronik postayla bu biodizel üretimi, kendi evinizde biodizel üretin diye bir mesaj gelip duruyor.

ÜMİT ÜLGEN- Onlara çok fazla şey yapmayın, bu şekilde çöplük haline gelen en az 3-4000 tane böyle biodizel atığı oluştu. Bunlar yasak da, jandarma veya polis duyduğu zaman onları topluyor.

SALONDAN- Veya şey diyorlar, biz biodizel makinası imal ediyoruz.

ÜMİT ÜLGEN- O ne biliyor musunuz? Üretme, öyle bir şey düşünüyorsanız, ben size bir tane mikser verelim, karıştırın, bakın, burada demin izah etti, çok basit bir şey, şöyle...

SALONDAN- Bizim için değil de, insanlar diyor ki, biz biodizel makinası üretiyoruz, bayiliğini vermek istiyoruz.

ÜMİT ÜLGEN- Onu anlatayım, o yasak bir kere, onların yaptığı şu: Bir tane tank düşünün, bir tane motor ve bir karıştırıcı, yağı dolduruyorlar, alkolü de dolduruyorlar, karıştırıyorlar, üstten biodizeli veriyor-

lar, alttan da alt kısmı kullanmıyorlar. Bu basit bir şey. Kesinlikle onlara itibar etmeyin, bunlar yasak.

MÜSLİM YILDIZ- Kendi ihtiyacınız için de kullansanız, biodizel ürettiyorsanız lisansınız olacak, bu 1 ton da üretseniz, 1 litre de üretseniz lisansınız olmadan olmuyor.

SALONDAN- Arkadaş biodizeli üreten makinayı üretiyor, biz de satıyoruz.

MÜSLİM YILDIZ- Ona yasak değil, siz bana sattınız, bana yasak, ben o makinayı kullanamam, makinayı alan kişi için diyorum. Sattığınız kişinin başını belaya sokuyorsunuz. Başı belada, lisans almadı, lisanssız alıyor.

ÜMİT ÜLGEN- Enerji Piyasası Kurulu buna müdahale ediyor, ondan lisans almadan üretim yapamazsın. Ben makinayı üretirim, sattım, benim işim bitti, sen sorumlusun.

SALONDAN- Benim ithal malı, ben de satıyorum.

ÜMİT ÜLGEN- İki de suç, onu anlatıyorum. Ben şunu söylemek istedim, siz oradan alacağınıza onu basit siz yapabilirsiniz dedik, bunlar menfi insanlar, bugün bu çöplüğe dönüştü. Zaten arabalar bunların ürettikleri şeylerle yolda kalıyor, bunların yeterli standardı sağlaması mümkün değil, onun için bunlara itibar etmeyin.

MÜSLİM YILDIZ- Ben de orada onu anlatırken amacım, aramızda meraklı kişiler varsa, ileride biodizeli kendim yapmak istiyorum diyene bu konuda yardımcı olmaktı, yoksa ticari olarak bunu yapamazsınız, yapıp da kullanamazsınız da.

HADİ OĞUZ- Siz biodizele uzun bir süredir soyunmuşsunuz herhalde, bu arada birtakım birikimlerinizi de yitiriyorsunuzdur, kaybettikle-

riniz de gözlemleniyor. Tabii bu konuda lider olamayacaksınız, mutlaka yaygınlaşacaksınız. Hedef kitleniz kimdir, British Petrol mü, Shell mi, onlar bu konuda tabii ki birinci satıcı, bütün imkânları ellerinde bulundurucu şirketler olduğuna göre onlar bu üretimi tabii ki desteklemek zorundalar veya kanola eğitimi yapacaklar, kanola eğitecekler. Siz kaç tane firma kurmayı, bizim gibi insanları ne kadar empoze edip de bu işe yönelmeyi düşünüyorsunuz, ne kadar olması lazım, artı sizin bir çözüm önerileriniz vardı, o çözüm önerilerinizi de anlatmanız lazım ki, biz oraya gidelim. Zaman kalmadı diye geçiştirdiniz, onları paylaşırsanız herhalde biz orada ortak düşünceye gideriz, toplumsal bir hareket olabilir, bunu dile getirebiliriz, bulunduğunuz ortamda paylaşabiliriz, bu kamuoyu oluşması açısından bence önemli.

ÜMİT ÜLGEN- Bu ürettiğimizi biz Petrol Ofisi'yle görüştük. Petrol Ofisi şu anda ürettiğiniz tüm mal için, almaya hazırız diyor, ama ilgili standartta bir başka firmayla da görüşmedik. Bizim düşüncemiz Almanya buna talip, buradan biodizel istiyor. Bunun ihracat imkânı var. Bugüne kadar Türkiye dışarıdan petrol alıyordu, enerji alıyordu, dizel alıyordu, bugün dizel satma imkânına sahip. Çünkü Türkiye'de kaçak da olsa, standart dışı da olsa 450 bin ton biodizel üretildi, Avrupa'da 3. noktaya geldi ki böyle çılgın Türkler var, bu konuda da gerçekten çılgın Türkler var, Avrupalılar şaşırıyor. Onlar bir planlama yapıp, bir şeye yatırım, bir-iki sene projeler düşünene kadar bizimkiler bir gecede evde düşünüyor, ikinci gece deneme yanılma yoluyla bu işi yapmaya çalışıyor. Onun için bu konuda yatırım yapmayı düşünen arkadaşlarımıza biz şirket olarak her türlü desteği veririz ve bu konuda da yatırım yapmanızı öneririz. Çünkü bu gelecek enerjide, hangi tür enerjiye girerseniz girin bu enerji konusu 2020'de, 2025'te dünyada enerji tüketimi katlanacak, Türkiye'de yaklaşık bugünkü tükettiği enerjinin 5 misli enerjiye ihtiyacı var ve bunun gelecek yeri yoktur. Onun için güneş pil-

leri konusunda, rüzgâr Türkiye’de çok yeterli değil, üç bölgede yeterli rüzgâr şiddeti var, ama güney konusunda şu anda yatırım yapanlar faaliyete geçmek üzereler. Teknik Üniversiteyle birlikte bu İtalya’da yaygın biliyorsunuz, önce seri üretim düşünüyor, her evin çatısına bir güneş pili koyarak elektrik üretmeye yönelik ciddi çalışmalar var. Hatta biz bu konuyla ilgili yapalım mı, düşünüyoruz, geleceğin konusu enerji, Türkiye’de de gerçekten çok miktarda güneş var. Hangi konuda isterseniz Oda kanalıyla biz bildiğimiz bilgileri başkaları gibi saklamayız, buradaki yatırım yapmayı düşünen arkadaşlarımıza gönül rahatlığıyla aktarabiliriz.

MAHMUT ATAMTÜRK- Türkiye’de ekilebilir alanlar bellidir. Bu alanların çoğu tabii çevresel iklim şartları nedeniyle, bir kısmı da ülke tarım ekonomisinin dışa bağımlılığın getirdiği ekilemez alanlar oluşturması nedeniyle ben bu makro çerçevede bir makro planlama yaparak tarım planlaması içerisinde bu kanola ekiminin alan olarak veya maliyet olarak veya girdi olarak ihracat, ithalat açısından, Türkiye ekonomisinin makro planlaması, kârlılık katkı oranı açısından değerlendirilmesi gerektiğine inanıyorum. Bu çerçevede kanolanın tabii ki biz buna karşı çıkamayız, herhalde çok iyi bir şey, ama makro planlama içerisinde bunun gerekliliği ve faydalılığı, verimliliği, ülkenin ekonomisine katkısı, bu bir planlama, bu sizin sorunuz değil elbette, sizin çözeceğiniz, sizi aşan bir şey, ama bu belki hükümetlerin, Devlet Planlama Teşkilatı bunun bir kere biraz anlaşılması lazım.

ÜMİT ÜLGEN- Hükümetle, devletle ilgili her şeyi unut, ben Tarım Bakanlığı’na gittim, o kapı, bu kapı, hiç kimsenin bir şeyden anlamadığı yok, akşama kadar oturuyorlar. Onun için ne yapacaksın kendin yapacaksın, devletten bu konuda hiçbir şey bekleme, köstek bekle. Çok açık söylüyorum, bizim düşündüğümüz devlet ortadan kalkmış, ülkenin bütün şeylerini bir an evvel satarak kurtulmaya çalışan bir yapı var.

SALONDAN- Diyelim buğday ekeceğiz bir yere, orada aynı zamanda kanola da ekiyor muyuz?

ÜMİT ÜLGEN- Bazı yerlerde ikinci ürün ekebiliyorsunuz. Buğday değil de, farklı, çünkü buğdayla onun yetişme süresi aynıdır.

MAHMUT ATAMTÜRK- Bütün bu ürünler açısından makro planlama olabilir mi?

ÜMİT ÜLGEN- Bunu tabii devletin yapması lazım, 5 yıllık planlar vardır. Bir dönem plan değil, pilav dediler, o planlar suya düştü.

NEŞET GÜRSU- Az önce maliyetin analizini yapmaya başlamıştınız, ama daha sonra başka konuya geçtiniz. Bunun direkt maliyetini nasıl hesaplayacağız? Tohumun kilosu ne kadar, alkol ne kadar? İşletme maliyetlerini bir kenara koyabiliriz, yatırım maliyetini de, ama sonuçta uluslararası piyasalardaki bunların tohumunu veya diğer ana girdilerin maliyetiyle çıkan bize bir anlatsanız iyi olur.

MÜSLİM YILDIZ- Çok basit bir hesap, ham yağ fiyatını yüzde 90 baz alırsanız, 0.9 bölerseniz biodizel fiyatı ortaya çıkar. Ham yağ fiyatı şu an 850 dolar, ama olması gereken seviye 750 dolar civarındır. Son zamanlarda ithalatta sıkıntı olduğu için 850 \$'a kadar çıktı. 1 ton biodizelin maliyeti, 850 bölü 0.9 yaparsanız yaklaşık 950 \$'a yakındır.

ÜMİT ÜLGEN- Tohum fiyatı olarak da 9 milyondan 14 milyona kadar değişik tohumlar var. Fiyat olarak öğrenmek istiyorsanız hepsini teker teker söyleyelim. Mesela, bir dönüme 500 gram tohum atılabilir.

SALONDAN- Siz 50 ton/jül kapasiteli bir fabrika kuruyorsunuz. Bunun için size günde 150 ton tohum lazım. Bu kadar tohumu nereden, nasıl bulmayı düşünüyorsunuz?

ÜMİT ÜLGEN- 6000 dekada 50 tondur, değil mi, 200 bin dönüm arazi

lazım.

SALONDAN- Öyle bir arazi var da ekecek misiniz, yoksa üreticiye mi, köylüye mi?

ÜMİT ÜLGEN- Bu şöyle; biz köylüyü bilinçlendirmeye çalışıyoruz. Mesela, bizim bulunduğunuz bölgede 6000 dekar yer ekilmiyor. Organize sanayi bölgesi ilan edilmiş, bir iki fabrika yapılmış, yapılmayan yerlerin tamamı terk edilmiş. Önce köylüyü ikna ediyoruz, buraları ekin veya sanayici geldi burayı satın aldı, ertesi sene ekmeysin, boşuna atıl durmasın. Trakya'da böyle çok yerler var, Trakya'da olmaması gerekirken gerçekten böyle yerler var. Bu 200 bin bizim bu seneki hedefimiz o değil, bir kere bu bizim ilk deneme yılımız, ektirebildiğimiz yerlere kadar ekteriyoruz, bütün riski biz üstleniyoruz, köylüye hiçbir risk vermiyoruz. Tohumu, gübresini biz veriyoruz, isteyenlerle garantili tarım sözleşmesi yapıyoruz, o sözleşmeyle ürettiği tohumu 450 kuruşla 500 kuruş arasında satın alıyoruz, onlara 200 kuruş da devlet veriyor, şu andaki devletin verdiği en büyük teşvik, bir dönüme 200 kuruş veriyor, 10 dönümlük yerde 200 milyon gibi bir para alıyor. Buğdayda galiba 350 bin lira ve onun teşviki de 150 bin lira, şu anda en fazla devlet teşviği alan ve en fazla, en pahalı satılma imkânı kanola, çünkü yağ yok, dışarıdan yağ getirmeye çalışıyorlar. Palm yağı, palmye yağı getiriliyor, bunun standartları da çok düşük, en ucuz yağ o, Malezya'dan, Endonezya'dan geliyor, kaçak olarak kullanıp, üretime geçirmeye çalışıyorlar. Ucuz olduğu için birçok üretimde böyle, tonu 450 \$'a geldi, demin dediği gibi 850 \$ tonu, yükseldi, bu şekilde Türkiye'de müthiş bir kaçakçılık var, bunu önleyemiyorlar. Biz dışarıdan kanola yağı veya kanola tohumu getirip, bilhassa Ukrayna ve Almanya'dan sıkıştırıp, yağ elde edip biodizel'e dönüştüreceğiz. Şu anda Türkiye'deki ekilen kanolaların bütün Türkiye'deki üretimi karşılaması mümkün değildir.

SALONDAN- Peki, o zaman vergiden dolayı normal dizelden daha pahalıya gelme riski olmayacak mı?

ÜMİT ÜLGEN- Dışarıdan geldiği zaman ÖTV var.

SALONDAN- Anadolu'ya yönelmek, oradaki köylüyü bilinçlendirmekle ilgili bir çalışmanız var mı?

ÜMİT ÜLGEN- Tabii biz bu işte yeniyiz, bunun tekniği ve biodizel konusunda çok fazla mesafe kat ettik, ama kanola ve ekim konusunda bize ziraatçı lazım, bu işlerle uğraşacak böyle genç bir ziraatçı arkadaş arıyoruz. Çorlu'da oturan, o bölgede bir ziraatçı arkadaş sırf köylülerle bu tarım işleriyle ilgilenecek.

Evet, ben yoruldum, sen cevap ver.

DURSUN DEMİRHAN (Makina Mühendisi)- Ekimiyle ilgileniyorum, bir dönüme 500 gr dediniz, bu çok küçük bir rakam, 500 gramı bir dönüme ekmek çok özel bir teknikle ekilmesi lazım.

ÜMİT ÜLGEN- Mibzerle, aynı diğer tohumlar gibi, buğday gibi.

DURSUNDEMİRHAN- Peki, bunun harmanı nasıl olacak?

ÜMİT ÜLGEN- Biçerdöver, yeni bir şey yok.

SALONDAN- Afyon civarında yaz Ekimi mi yapılması lazım, güz ekimi mi yapılması lazım?

ÜMİT ÜLGEN- Afyon soğuk bir yer, bildiğim kadarıyla rakım çok yüksek değil.

SALONDAN- 1020.

ÜMİT ÜLGEN- 1020 ise yazın ekeceksiniz, Nisanda ekeceksiniz, ekimde biçeceksiniz.

SALONDAN- Örneğin arpa yazın ekiliyor, buğday güzün ekiliyor.

ÜMİT ÜLGEN- Buğdayı takip edeceksiniz. Dinlediğiniz için teşekkür ederiz.

“ENERJİ HAFTASI”

MAKİNA MÜHENDİSLERİ ODASI

İSTANBUL ŞUBESİ

16 Mart 2007, Expocenter

Prof. Dr. ŞENAY YALÇIN- Değerli konuklar, öncelikle sizler gibi temiz enerjiye ilgi duyan bir toplulukla beraber olmaktan dolayı memnun olduğumu, sevindiğimi belirtmek isterim. Kısaca kendimi tanıtayım, ondan sonra da sunumumu yapacağım. Sunumum daha çok bir derlemedir, bir kısmı mutlaka özgündür. Ancak burada önemli olan temiz ve yenilenebilir enerjiyle ilgili olarak mesaj verilmektedir. Bunu başlangıçta belirtmek isterim.

Ben Bahçeşehir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Fakültesi Dekanıyım. Mühendislik Bilimler Fakültemiz 1998 yılında kuruldu ve sekiz yıldır eğitim öğretime devam ediyor. 7 tane bölümümüz var. Bu bölümler Bahçeşehir Üniversitesinde 7 bölüm olarak Bilgisayar Mühendisliği, Endüstri Mühendisliği, Elektrik Elektronik Mühendisliği, Mekatronik Mühendisliği, Yazılım Mühendisliği, Çevre Mühendisliği ve Türkiye’de ilk olarak geçen sene açtığımız Enerji Sistemleri Mühendisliği. Bu çok önemliydi, çünkü Türkiye’de böyle bir mühendislik alanı eğitiminin lisans bazında verilmesi, öğretilmesi çocuklarımız için önemliydi. Yüksek lisans bazında programlar vardı, doktora bazı üniversitelerimizde vardı, ancak lisans düzeyinde bir enerji sistemleri eğitimi Türkiye’de hiçbir yerde verilmiyordu. Üç senelik bir mücadeleden sonra bu bölümü açmayı başardık ve sevinçle şunu öğrendim ki, bu

sene Akdeniz Üniversitesi de benzer bir bölümü açmış bulunuyor, ilk defa öğrenci alacak. Bu da çok önemli bir gelişme ve şuna inanıyorum ki, önümüzdeki on yıl içerisinde bu bölümün sayısı yirmiye geçecektir. Çünkü her şey bir ihtiyaçtan doğuyor. İhtiyaç yoksa zaten bir şey açamazsınız. Bu gayet açık bir konudur. Hatta Akdeniz Üniversitesi'nden arkadaşlar biz açtığımız zaman size gıpta ediyoruz, biz de senelerdir uğraşıyorduk, açamamıştık, ama sizi referans alıp açacağız dediler. Onlarla dirsek teması halindeyiz, karşılıklı olarak birbirimize yardım etme hususunda paylaşım yapmaktayız.

Bunu söyledikten sonra bugün bahsettiğim gibi enerjiyle ilgili genel bir harita çizmeye çalışıyorum. Buradaki arkadaşlar belki birazcık sıkılacaklar, ama olsun basit yapıda da olsa enerjiyle ilgili bir gezinti yapalım isterim. Burada gördüğünüz gibi bir çocuk, özellikle bu önemli, mahsustan bunu koydum, burada bu çocuk bağıyor. Altı temiz olsun, el bebek gül bebek bakılsın, ama bir şeye ihtiyacı var bunun, bu enerji, daha doğar doğmaz bir varlık içgüdüsel olarak kendisini besleme yollarını arıyor. Bu çok enteresan bir şey ve yine keza diğer alanlarda burada enerjilerin nerelerde kullanıldığını görebilirsiniz. Dikkat çekmek için söylüyorum, insanoglu varoluşundan itibaren enerjiye ihtiyaç duymakta.

Günlük hayatta enerjinin kullanıldığı yerlere şöyle bir bakacak olursak, burada envai çeşidini görüyorsunuz. En basit ihtiyaçtan uzay çalışmalarına kadar enerji her yerde hayatımızda mevcut, bunu ister istemez kullanıyoruz. Hatta geçenlerde bir meslek tanıtımına gittiğim zaman ben bunlara enerjiyi nasıl anlatayım derken şöyle dedim: Ben bu sabah-tan kalktım İzmir'e geldim. Bu kalkışmdan itibaren İzmir'e geliş seyahatimi anlatırsam herhalde enerjinin ne olduğunu anlarsınız. Sabah-tan kalkıyorsunuz, kalktım lavaboya yöneldim. Lavaboda musluğu açacağım, musluğun sıcak soğuk tarafı var, oralardan su akıyor, ama bunun

nasıl geldiği sıcak mı soğuk mu olduğu önemli, orada bir işlem var. Sonra elektrikli makinanızı alıyorsunuz, traş olmaya başlıyorsunuz. Bir enerji kullanılıyor. Geliyorsunuz karnınızı doyuracaksınız, buzdolabından bozulmamış bir süt çıkartacaksınız, bir enerji kullanılmış, mikro dalganızda başka yapacaksınız, enerji kullanılmış, asansöre biniyorsunuz aşağıya ineceksiniz bir enerji kullanılmış, arabaya biniyorsunuz alana geleceksiniz enerji kullanılmış, vesaire. Aklınıza gelen her alanda enerji var, bu bir gerçek... Onun için önemli olan enerjinin kolay, bol elde edilmesi.

Burada biraz önce bahsettiğim şekliyle enerji, insanoğlunun varoluşundan itibaren hayatımızı etkilemiş, insanoğlu da bunu daha kolay elde etmek için bir sürü yöntemler denemiş ve bunlar da teknoloji olmuş. Bugün teknoloji insan hayatını kolaylaştırmak için, ihtiyaçlarını kolay ve bol elde etmek için vardır. Ben diyorum ki burada evrende herkese yetecek kadar enerji var. Evren enerjinin karşılığı zaten, madde enerjinin karşılığı, marifet bu varolan enerjiden en iyi şekilde nasıl yararlanacağız ve bunu bol, güvenilir, düzenli bir şekilde nasıl elde edeceğiz? Bunun yollarını aramış insanlar ve bugüne kadar bir sürü enerji üretim tesisleri kurmuş. Bunlar arasında nükleer santraller, hidroelektrik santralleri, rüzgâr tribünleri, rafineriler, doğalgaz kömür çevrim santralleri, dalga enerjisi dönüşüm santralleri, biokütle dönüşüm tesisleri, güneş enerji sistemleri ve daha pek çok sistem geliştirmişler. Bunun bütün gayesi insanoğluna daha kolay, daha ucuz, daha temiz bir enerji sunmak gayretleridir.

Burada yine enerjinin değişik şekillerine birkaç slaytla dikkatinizi çekmek istedim. Son günlerde bir enerji türü daha çıktı, sentetik enerji olarak adlandırılıyor, daha doğrusu nereye konulacağı daha net olarak bilemedik hidrojen enerjisi var biliyorsunuz, ikincil bir enerji o da ayrı bir yer işgal ediyor. Zamanımız kalırsa ya da soru olursa ondan da söz

etmemiz mümkün olabilir.

Ben diyorum ki geride bıraktığımız yüzyılda kaynakların tüketiminde paylaşılmasında büyük dengesizlikler yaşandı. Özellikle fosil kaynakların bilinçsiz olarak kullanılması insanoğlunun hayatını olumsuz yönde etkilemeye başladı ve ekosistem bundan çok zarar gördü ve bugün de insanoğlu bu zararı önlemenin kaygısı içerisinde bununla mücadele için değişik yollar arıyor ve dünya para harcıyor. Tabii ki insanoğlunu olumsuzluktan kurtarmak için de birçok yeni teknikler geliştirilebilir diyebiliyoruz. Şu andaki dünya enerji tüketimi içerisindeki paya bakacak olursak petrol, yüzde 38 gibi bir değeri ifade ediyor, doğalgaz yüzde 23 gibi değer ifade ediyor, kömür yüzde 27 gibi değer, hidrolik yüzde 3 gibi, nükleer yüzde 7, yenilenebilir de yüzde 2 gibi paya sahip. Bugün dünyanın enerji tüketiminde tablo bu ve burada önemli olan şey şu ki, gördüğünüz gibi kömür, doğalgaz, petrol korkunç bir yapı oluşturuyor ve de işin daha da değişik cephesinden bakacak olursak artık fosil enerji kaynakları insan ömrüyle sınırlanabilecek, kıyaslanabilecek bir miktara ulaştı. Kalan ömrü bu kadar, siz isterseniz de istemeseniz de 50 yıl sonra 60 yıl sonra bilemediniz 80 yıl sonra fosil enerji kaynaklarını kullanamayacaksınız. Bu çok önemli, o halde alternatif enerji kaynakları aramanın çarelerini insanlar bulmalı, o yolda yürümeli ve bunun için de birçok ülke var gücüyle kavgasını veriyor. Bol enerjiyi nasıl elde ederim diye düşünüyor.

Teknolojisi ileri olan ülkeler bu olumsuzlukları bir ölçüde gidermek ve alternatif enerji kaynaklarını devreye sokmak için çok büyük bütçeler ayırıyor, araştırmalar yapıyor, bunun için enstitüler, lisans programları, ileri araştırma merkezleri kurmuşlar. Ar-ge birimleri oluşturmuşlar ve hep basından, yayınlardan duyuyorsunuz ki, buradaki ilgili arkadaşlar mutlaka birçok alanda bazı konuları benden çok daha iyi biliyorlardır. Oradan bildikleri kadarıyla buna çok önem veriyorlar. Oysa

Ülkemizde bu konuda ciddi manada eğitim programı uygulayan birkaç yüksek lisans programımız var. Lisans düzeyinde bir nükleer enerji mhendisliğimiz Hacettepe niversitesi'nde vardır, ama oradan konuştuğum bazı arkadaşlar şunu söylüyor: -Bu arada nükleer enerji benim de üzerinde uzmanlığım olan bir alandır, nükleer enerji üzerinde çalışmıştım- *“Daha hiçbir reaktör görmeden emekli olduk.”* alıştılar, ettiler emekli oldular, ama bir reaktörü hayatları boyunca görmediler. Bu çok enteresan ve acı verici bir durum ve eğitim sistemindeki politikaların yanlışlığı. Doğalgaz ve petrol mühendisliği adı altında bir-iki yerde mhendisliğimiz var. Onlar hiç olmazsa az da olsa Türkiye'de doğalgaz, petrol en azından uygulama alanı geniş olduğu için belki bir miktar iş yapmış olabilirler. Fakat lisans düzeyinde böyle bir olay tabii ki pek fazla yoktur.

İşin bir başka yönü de şu: Uluslararası ilişkilerde askeri, siyasi, ekonomik ilişkilerde enerji başrol oynuyor. Sebep-sonuç belirlemede kavgaların ya sebebini ya sonucunu belirliyor. Bu çok önemli bir kavram ve de ülkemiz de enerjisinin ancak yüzde 25 civarında bir bölümünü yerli kaynaklardan sağlıyor ve enerjiye; petrol, doğalgaz ve kömür vesaire harcadığı para yaklaşık olarak geçen sene 27-28 milyar dolar civarında, bu da üç aşağı beş yukarı btemizdeki açık kadar. İthalat-ihracat dengemizdeki açık da yaklaşık olarak bu kadar, Türkiye enerjisini yerli kaynaklardan daha fazla elde etmeye kalkışırsa bu makas daralacak, belki de birçok alanda olduğu gibi Türkiye, dışarı enerji de satmaya başlayacak. Üstelik 2020'deki projeksiyona baktığınız zaman Türkiye, bugün kullandığı, ürettiği miktarın yaklaşık 10-12 misli enerjiye ihtiyaç duyacak. Bu da az bir enerji payı değil. Onun için bir an önce Türkiye'nin enerji alanında yetişmiş, çok ciddi eğitim almış liderlik yapacak, yol gösterecek, problemlere çözüm üretecek mühendislerini yetiştirmesi zorunludur. Bu önemli bir adımdır, biz bu adımı ilk olarak attık ve

bunun da gururunu yaşıyoruz. İnşallah önümüzdeki 10-15 sene içerisinde diğer birimlerde bunlar gelişerek devam edecek.

Burada diyorum ki bütün bunlar için biz bölüm açtık. Birazcık reklam gibi olacak, kusura bakmayın bunun zevkini yaşamak istiyorum. Çünkü Türkiye’de ilkiz, bu olsun artık. Burada şu bölüme özellikle dikkatinizi çekiyorum, arkadaşlar bunu birazcık daha toparladılar, bütün enerji birimlerine, enerji bölümlerine biz bu eğitim sisteminde eşit mesafedeyiz. Sadece nükleer değil, sadece jeo termal değil, sadece güneş değil, sadece hidroelektrik enerji değil, bütün bu enerji sektöründeki birimlere aynı mesafede bakıp aynı gözle bakıp tarafsız bir gözle ve ancak 4. sınıftan itibaren yönelmeler yaparak ihtisas alanlarına göndermek suretiyle bir program düzenledik. Bu güzel bir şey tabii ki...

Bizim kullandığımız enerji enerjisi. Elektrik enerjisinin durumunu şöyle bir kısaca gözden geçirelim ve ondan sonra da yenilenebilir enerjiyle ilgili birkaç fikir daha ortaya koyacağım.

Elektrik enerjisi malum, özellikle atom yapısı öğrenildikten sonra atomlardaki elektronların hareketiyle ilgili bir kavram, burada tekrar fizik dersi vermeye gerek yok mutlaka, ama hemen hemen her şey maddenin iç yapısındaki değişikliklerle ilgili bir olaydır ve çok yaygın kullanılıyor. Elektrik enerjisinin özelliği şudur: Diğer enerjilere göre başka tür enerjilere daha rahat dönüştürülür, enerji kaybı daha azdır. Taşınmasında olsun, diğer türlü başka enerjilere dönüştürülmesinde oldukça yüksektir, ama tek sakıncası şudur ki depolanamıyor. Elektrik enerjisi ürettiğiniz zaman kullanmak zorundasınız, depolayamıyorsunuz. Onu da başka yollarla nasıl depolanır diye çareler aranıyor ki, 20. yüzyıla damgasını vuran fosil kaynaklar, petrol taşıyıcı olarak düşünüldüğünde 21. yüzyılın enerji taşıyıcısı olarak da hidrojen öneriliyor. Fazla elektrik enerjisini hidrojene dönüştürüp depolanması ve daha sonra kullanıl-

ması şeklinde de müthiş çalışmalar var.

Dünyada yakıt çeşitlerine göre elektrik üretimi oranına bakacak olursak, 2003'le 2003'ten sonra yapılan projeksiyona baktığımız zaman bu sistem içerisinde kömür etkisini devam ettiriyor ve hâlâ önemini koruyor. Kömürden elde edilen enerjilere bakıyoruz; doğalgaz artarak önemini devam ettiriyor. Yenilenebilir enerji kaynakları diğerlerine nazaran daha da bir hızla artış gösteriyor. Nükleer üç aşağı beş yukarı payını aynı tutuyor, bir miktar artmakla birlikte payını aynı tutuyor. Gördüğümüz gibi petrol de burada önemini hâlâ koruyor. 2030'larda bu tablo böyle olacak, ama 2050'lerden sonra iş değişecek, tablonun şekli de değişecek.

Türkiye'de 2006 yılı kaynaklarına göre elektrik üretimine bakacak olursak bu oran şu: 2006 yılında Türkiye toplam elektrik enerjisi üretimi 2005 yılına kıyasla yüzde 8.5 oranında artarak 175.7 milyar kilovat/saat düzeyine ulaştı. Bu dönemde yurtiçi toplam elektrik enerjisi talebi brüt talep 174 milyar kilovat/saat olarak gerçekleşmişti. Ulaşılan bu değer yüzde 8.2'lik talep artışı oranına karşılık geliyor. Bu şudur: Önümüzdeki yıllarda bir tehlike arz ediyor. Çünkü talep oranı daha fazla bir şekilde yürüyor. Önümüzdeki 2-3 sene içerisinde küçük çaptaki HES(Hidroelektrik santralleri)'leri saymayacak olursak, büyük çapta bir baraj veya enerji üretim tesisi devreye girmiyor ve bu bizim için de bir tehlike arz ediyor. Tedbir alınması gerekiyor.

2006-2015 yıllarını kapsayan üretim kapasite projeksiyonunda 2006 için öngörülen brüt elektrik enerjisi talebinin yaklaşık 171 milyar kilovat/saat olduğu düşünüldüğünde 2006 yılında beklentilerin üzerinde bir talep artışının yaşandığı ortaya çıkıyor. Yüzde 7 planlanırken yüzde 8.5'a varan bir talep artışı olmuş.

Türkiye elektrik enerjisi üretimine, tüketimine bakacak olursak,

aylara göre bu talepleri ele aldığımız zaman ithalat ve ihracat var. Diyebilirsiniz ki elektriği bir de ihraç ediyoruz, bunun ithali de var. Bu ithal nasıl oluyor? İthal çok enteresandır, ÇALIK enerji grubu diye bir grup var. Bunlar Türkmenistan'dan İran üzerinden elektrik getirip satıyorlar. Tabii ithalatımız olduğu gibi ihracat da var. İhracatta da özellikle Nahçıvan'a verdiğimiz bir elektrik var. Bir de hemen hemen karşılıksız olarak Irak'a verdiğimiz elektrik var. Şu andaki yapıda onların miktarları burada görülüyor ve tüketimde bir önceki tabloya uyuyor. 174 milyar kilovat/saat veya 174 gigavat/saat olarak karşımıza çıkıyor.

2006 yılı kümülatif üretimleri şirketlere veya kuruluşlara göre baktığımızda olursak eğer, burada onu görüyoruz. Üretimdeki payını görüyoruz. En büyük payı Elektrik Üretim A.Ş.'nin yaptığını görüyoruz, yüzde 40.5'lik paya sahip. Yap-işlet modelinde yüzde 24.2 var. Yap-işlet-devrette yüzde 8.4 var ve Türkiye'nin şu andaki elektrik üretimindeki tablo budur. En çok Elektrik Üretim A.Ş.'nin elektrik ürettiğini görüyoruz.

Tekrar daha önceki yapıya bakacak olursak nasıl bir enerji istiyoruz? Sürdürebilir yaşam diye bir kavram ortaya çıktı. İnsanoğlunun daha temiz enerji kullanması yahut daha iyi koşullarda yaşaması için ne yapmak gerekecek? Bunun için çizilen yol belli, bol enerji elde etmek istiyoruz. Çünkü dünyadaki kalkınmışlık oranı kişi başına tüketilen elektrik enerjisi veya tüketilen enerjiyle ölçülüyor. Ölçüsünün bir başka açıdan bakışı enerji tüketimiyle ilgilidir. Ucuz olacak, temiz olacak, verimli olacak ve yenilenebilir enerji olacak. Hedefte bu var, insanoğlu bunun farkına vardı ve bunu da üretmeye çalışacak.

Bunlar nedir? Yenilenebilir enerji deyince neler olacak ve Türkiye'de bunların durumu nedir, dünyada durum nedir? Bununla ilgili bir gezinti yapalım. Yenilenebilir enerji deyince rüzgâr enerjisi, güneş enerjisi biokütle enerjisi, jeotermal enerji, dalga enerjisi ve hidrolik enerji geli-

yor. Hatta hidrolik enerjiyi birazcık daha ayırmaya çalışıyor, ama sonuçta yenilenebilir enerji olarak kabul görüyor. Son zamanlardaki eğilim de budur. Bunlar şu anda temiz olarak adlandırdığımız enerji çeşitleri, insan oğlu buna yönelmek zorundadır. Bir ölçüde neslini sürdürebilmesi için buna yönelmek zorundadır. Çünkü son zamanlarda biliyorsunuz küresel ısınma diye bir kavram ortaya atıldı. Eğer bu şekilde tüketime devam edilirse bu şekilde tedbir almadan yolumuza devam edersek denilen şu ki, 2040-2050 yıllarında dünya nüfusu 500 milyona inecek.

Türkiye'de yenilenebilir enerji potansiyelleri nelerdir diye bakacak olursak hidroelektrik enerjimizin brüt miktarı güç olarak, 107 500 megavat. Teknik olarak 53 750 megavat, eğer ekonomik kullanılabilirlik açısından bakacak olursanız 34 862 megavatlık bir gücümüz var. Jeotermal enerjiye bakacak olursak jeotermal enerjide megavat olarak 31 500, azımsanmayacak bir rakam hidroelektriğe baktığımız zaman teknik açıdan miktarı ve ekonomik olarak kullanılabilirliği de bu tarafta görülüyor.

Güneş enerjisi oldukça fazla, gördüğünüz gibi bakınız, yaklaşık olarak bunun üç mislinden fazla bir olay hidroelektrik enerjiden daha çok üç misli civarında bir güneş enerjisi potansiyelimiz var. Bu çok büyük bir zenginlik, oldukça büyük bir zenginlik. Rüzgâr enerjisi keza brüt olanı, teknik olanı ve kullanılabilirlik açısından miktarına baktığımız zaman bakınız, hidroelektrik santrale yakın onun yarısından daha fazla bir potansiyelimiz rüzgâr bakımından var.

Klasik biomas enerji ve modern biomas enerji olarak adlandırdığımız miktarlar da burada verilmiş durumda. Klasik olanlar bildiğimiz odun, hayvan atıkları, vesaire, ama modern olanları özel olarak endüstri bitkisi olarak, bizim özellikle sorgun bitkisi burada birinci planda, onlarla yaptığımız, onlardan elde edeceğimiz enerjiler olarak adlandır

sak Türkiye’de böyle bir tabloyla karşı karşıyayız.

Sırasıyla bu enerjiyle ilgili Türkiye ve dünyadaki durumu yaklaşık olarak kıyaslamaya çalışacağım. Rüzgâr enerjisi özellikle yenilenebilir enerji olarak biliniyor ve gel-git ve jeotermal güç hariç, hatta fosil yakıt enerjisi nihayet güneşten kaynaklanıyor diyoruz. Güneşin yeryüzündeki etkisiyle oluşan bir enerji, değişik yerlerdeki ısınmanın farklılığından kaynaklanan hava hareketi olarak adlandırabilirsiniz. Güneş yeryüzüne saatte ortalama 100 trilyon kilovat güç karşılığı enerji gönderiyor. Başka deyişle yeryüzü güneşten her saatte 10^{17} watt kadar güç topluyor. Güneşten gelen enerjinin de yüzde 1-2’si rüzgâr enerjisine dönüşüyor. Bu oldukça büyük bir pay. Bu yeryüzündeki tüm bitkilerin biyolojik kütleye dönüştürüldüğü enerjisinin 50-100 katı kadardır. Güneş enerjisinden sonra en önemli enerji kaynağı, yenilenebilir enerji kaynağı aslında rüzgâr, bu önemli bir kavram. Rüzgâr enerjisi gerçekten de sürdürülebilir ve hiç bitmeyen bir kaynak, bizim için temiz, çevre etkisi hemen hemen hiç olmayan kötü bir etkisi olmayan bir enerji türü olarak görülüyor. Dünyadaki rüzgâr enerjisi potansiyeline bakacak olursak 1990’dan itibaren 2004’e kadar müthiş bir çıkışı var. Dünya buna yönelmiş, boş durmuyor, fosil kaynakların gelecekte tükeneceğini fark etmişler artık, geleceğe dönük nesillere temiz bir enerji türü bırakmak için de dünya hızlı bir şekilde tırmanış yapmış ve 2004’te 1990’daki seviyesinin neredeyse 40-50 katına ulaşmış. Bu önemli bir veri bizim için, bunu görebiliyoruz.

Avrupa ülkelerindeki rüzgâr enerjisi ve kullanım potansiyeline bakalım. Bakınız, Almanya başı çekiyor. Almanya’da diyelim ki tüm dünyadaki şu anda kurulu güç olarak genel yapısına bakacak olursak, kurulu gücü 100 birim kabul ederseniz, bunun 18 birimi, 18.4 belki 19’u şu anda Almanya’da ve sırayla bunları diğerleri takip ediyor veya öyle 100 birim kabul etmeyeyim de çarpı 1 000 megavat olarak desem daha sağ-

lıklı olur. Almanya'daki kurulu güç şu anda 18 000 megavat üretim yapıyor, başı çekiyor. Sonra İspanya geliyor, Danimarka, İtalya, İngiltere, Hollanda, Portekiz, Avusturya, Fransa ve Yunanistan geliyor. Yunanistan'da azımsanmayacak bir yapı var. Bizim esamimiz okunmuyor, bizimkisi çok daha küçük, orada görebiliyoruz. Biraz sonra bizdeki durumda bundan bahsedebileceğim. En başı çeken şu anda Almanya; güneş enerjisinde de keza en önde gelen ülkelerden biri Almanya.

Türkiye'nin rüzgâr haritasına bakacak olursak, yoğunluğun daha çok Çanakkale'den başlayıp aşağıda İzmir'in alt kısmına, Çeşme'nin alt kısmına kadar olan bölge özellikle rüzgâr enerjisi elde etmek için oldukça verimli bölgeleri oluşturuyor. Burada bir sonraki haritada bunu daha net görebiliriz. Buradaki durumlara bakacak olursanız en verimlilikten diğerlerine göre alacak olursanız Türkiye'nin enerji üretimi bakımından genel yapısını burada görebilirsiniz diye düşünüyoruz.

Rüzgâr enerjisi potansiyeline bakacak olursak nerede ne kadar ölçüm yapılmış? Bugüne kadar yapılan ölçümlere göre neler var? Onu görebiliriz. Çanakkale bölgesi, o bölge bizde oldukça fazla, burada kullanılabilecek güç toplam megavat eşdeğer olarak bakınız, Çanakkale bölgesinde 8 710 megavat gücünde bir rüzgâr potansiyelimiz var. Bu bizim için önemli, arkadaşlar Keban barajı 1 200 megavattır. Kıyaslama olsun diye söylüyorum. Burada da bakın, potansiyel olarak 8 710 megavat gücümüz boşa gidiyor. Rüzgâr esiyor, biz de bakıyoruz. Bu enteresan bir sistem. Keza Bandırma bölgesine bakacak olursak Bandırma bölgesinde de 13 549 bin megavatlık bir gücümüz var, o da önemli. Ayvalık'taki durum 10 842, Balıkesir'de 19 828 gibi bir miktarımız var. Devam edecek olursak Urla, İzmir, Aydın ve toplam olarak baktığınız zaman, kurulu güç olarak baktığınız zaman dahası bizim yararlanabileceğimiz güç olarak bakarsanız 63 965 megavat rüzgâr gücümüz yararlanabilecek, ekonomik olarak yararlanabileceğimiz bir güçtür. Bu oldukça

büyük bir güç, bundan yararlanmamamız yanlış olur. Bugün Türkiye'nin 41 000 megavat kurulu gücü olduğunu elektrik üretimi için düşünürseniz eğer 1.5 katı bu, şu andaki mevcut üretimimizin 1.5 katıdır.

Güneşe geliyorum, güneş zaten hayatın kaynağı biliyorsunuz, her şeyin kaynağı güneş, güneş olmasa hiçbir şey yok. Dolayısıyla güneş enerjisi de bizim için oldukça önemli. Burada çarpıcı nokta şu: Arkadaşlar Türkiye'de ortalama yıllık güneşlenme süresi 2640 saattir, günlük olarak da 7.2 saattir. Türkiye ortalama günde 7.2 saat güneşten yararlanma şansına sahiptir. Bu oldukça iyi bir rakamdır. Bunu vurgulamak isterim.

Dünya güneş haritasına baktığınız zaman burada fazla okunamıyor, ama şuradaki en yüksek yararlanabilecek bölgeden aşağıya doğru en düşüğe kadar gidiyor. Türkiye'mize bakacak olursanız ortalarda bir yerde, hatta buraya daha yakın, ortanın biraz üstünde hatta kırmızı bölgede, güneydoğunun bir bölgesi kırmızı bölge olarak görülüyor. Bu bizim için büyük şans, daha yukarılarda Norveç'te, İsveç'te bile bugün güneş enerjisinden yararlanma yolları aranıyor ve güneş enerjisinden yararlanılıyor. Bu enteresan bir tespittir.

Türkiye'de güneş enerjisinin durumu aylara göre burada sıralanmıştır. Güneşlenme süreleri verilmiştir ve ortalama dediğim gibi 7.2 saat gün olarak ölçüm yapılmıştır. Uzun yıllar yapılan ölçümlerin sonucu bu şekliyle verilmiş bulunuyor.

Bölgelerimize göre ise bakacak olursanız en büyük payı Güneydoğu Anadolu Bölgesi alıyor, en düşük payı Karadeniz Bölgesi alıyor, ama bugün Almanya'da güneş enerjisine bu kadar yatırım yapılmasına rağmen bizim 1971'deki bu rakamımızın çok altındadır. Almanya'da bu miktar 1/3 kadardır, ama yararlanma yollarını biliyorlar. Çünkü temiz

enerji olması açısından toplumlarını koruması, sağlıklarını koruması açısından önem veriyorlar.

Güneş enerjisi için Türkiye’de en çok ne vardır? Kolektörler vardır, en çok kullandığımız o, kolektörlerin yapısı var. Kolektörlerimiz yaklaşık olarak son elde ettiğim rakam Türkiye’imizde 10 milyon metrekare civarında kolektörümüz var. Türkiye kolektör açısından, bunu kullanma açısından dünyanın 5. sırasında, oldukça hızlı, fakat burada kolektörle ilgili değişik şeyleri görüyorsunuz, ama fotovoltaik sistemde güneş pillerinin yaygınlığı açısından oldukça zayıfız, onun mutlaka hızlandırılması gerekiyor.

Bahçeşehir Üniversitesi’nde yapılan bir güneş arabasından bir kesit vereyim. Bu arada istiyorsanız araya bir reklâm sokayım. Bizim çocuklar sağ olsunlar güneş kolektörüyle çalışan bir araba yapıp TÜBİTAK’ın yarışmasına katılmışlar. Biokütle enerjisi Türkiye’nin genel yapısına şöyle bir bakacak olursak biokütleyi 1m^3 biogazın sağladığı ısı miktarına karşılığında bakıyoruz, ne kadar gazyağı, ne kadar kömür, ne kadar bütan gaz, ne kadar benzin; bunların karşılığını görebilmek mümkündür. Biokütle atlanmayacak kadar değerlidir.

Türkiye’deki hayvansal atık potansiyelinin üretilebilecek biogaz miktarına göre taşkömürü eşdeğerine bakıyorsunuz, bu hiç azımsanmayacak bir olay, bakın, 2 947 000, yaklaşık 3 000 000 ton taşkömürüne eşdeğer Türkiye’de biokütleden yararlanabilecek enerjimiz vardır. Bu bizim için büyük bir potansiyeldir. Burada dönüşümleri var.

Jeotermal enerjiye bakalım. Jeotermal enerji açısından da Türkiye’imiz oldukça zengindir. Çok ekonomik olarak kullanabileceğimiz, direkt elektrik enerjisi üretebileceğimiz miktarımız bizim yaklaşık 500 megavatır, ama bugün 20.4 megavatlık bir biriminden ancak yararlanabiliyoruz. Bu sadece elektrik üretimi için, yoksa kullanılabilirlik açı-

sından potansiyelimiz 7500 megavattır, başka amaçla ısıtmalarda, şurada burada kullanacaksanız eğer fazla gücümüz var. Direkt elektrik üretme açısından 500 megavatlık bir gücümüz var. Jeotermal enerjiyle ilgili burada bazı rakamlarım var. Kısa kesin diyorlar. Dünyadaki ve Türkiye'deki jeotermal enerjinin kullanımına bakıyoruz. Türkiye'mizi burada görüyorsunuz ve dünyayı görüyorsunuz. Oldukça aşağılarda sürünüyoruz. Jeotermal enerjinin üretiminde veya kullanılmasındaki dünya ülkelerindeki kurulu güce bakıyorsunuz, ABD'de en büyük yapı 2005 verileri bunlar, sırasıyla bakınız aşağıya doğru iniyorsunuz. Almanya'ya bakın, 0.2'lik bir şeyi var, fakat bu oldukça hızlı gelişti. Almanya'da bu rakamlar değişiyor. Türkiye'de kurulu 20 olan var, Almanya'da daha çok jeotermal enerji olmamasına rağmen yeraltındaki hareketlerden yararlanarak aşağıya hatta su basıp magmaya oradan tekrar çıkartmak suretiyle doğal olmayan bir yapıyı da deneyip oradan enerji üretme yoluna gidiyorlar. Yakında onu da geliştirecekler. Burada onları görüyoruz.

Türkiye'nin jeotermal haritasına bakacak olursak kırmızı noktalı ve kırmızı bölgeler en çok, Allah bize bir afet veriyor. Deprem, ama karşılığında bazı nimetler de sunuyor. Bunlardan yararlanmak lazım. Jeotermal enerji mevcuttur diyorum, bunları geçmek durumundayım. Jeotermal alanların Türkiye'deki durumu ve kullanılması konut ısıtmalarında yüzde 55, elektrik üretiminde uygun alanlar yüzde 6, diğer kullanma alanları da yüzde 39 olarak tespit etmiş durumda. Burada başka amaç için kullanmalar var, jeotermal enerjinin değişik kullanım alanları var. Suyu kullandıktan sonra aşağıya injección yapıyorlar, ondan sonra tekrar alıyorlar. Çok değişik teknikler var, değişik şemalar var.

Hidroenerjiye bakalım. Hidroelektrik santral açısından Türki-

ye'miz oldukça zengin, şu anda şunu söyleyebiliyoruz, Türkiye'nin 430 milyar kilovat/saat mertebesinde hidroelektrik gücü vardır. Bunun potansiyel olarak efitions'ı kullanacağınız miktarı yaklaşık 130 milyar kilovat/saattir. Bunun da ancak 37, 38'ine gem vurmuş durumdayız. Daha en az üç misli hidroelektrik santralleri kurup enerji elde etme imkânımız vardır. 2020'ye göre eğer yanlış plan yapılmadıysa tamamına gem vurulmuş olacak, fakat yeni bir şey çıktı. Artık küçük kanal tipi santraller yapılması, kaskat türü şeklinde rezervuar şeklinde değil, o devreye girerse bu 130 rakamı rahat 200'ü buluyor. O şekilde de bir ilçenin elektrik enerjisini küçük akıntılardan da sağlamak mümkün olabiliyor. Burada enerjinin ülkemizde bölgelere göre dağılımı var. Bu geçenlerde çekilen gerçek resim arkadaşlar, Türkiye'de en iyi resimler arasında birinci seçilenlerden birisi Keban'da çekilmiş, bu gerçek resim, böyle bir resmi yakalamak öyle kolay değil... Dehşet bir şey, burada yukarıdan buluttan aşağıya inen bir enerji var. Statik enerji var, statik elektrik enerjisi, müthiş bir şey Keban'da çekilen resimdir, gerçek resimdir. Sanki bilgisayarda yapılmış gibi, ama gerçek resimdir.

Güneydoğudaki yapılarımızı biliyorsunuz, Güneydoğu Anadolu Projemizi (GAP) biliyorsunuz, santrallerin yapısı belli, hidroenerji bu şekilde veriliyor. Dalga enerjisi ülkemizde hemen hemen hiç kullanılmıyor, ama insanoğlu bundan yararlanma yollarını görmüş, okyanus bunun için oldukça verimli. Bakınız, burada basit bir sistem var, dalga enerjisine vururken orada enerji üretimi için yollarını arıyor buluyor, hatta denizin 40 metre aşağısına tribünler kurmaya çalışıyorlar. Hareketten kaynaklanan yerçekimi tabii orada önemli, oradan enerji üretme yoluna gidiyorlar. Bir de okyanuslar dünyanın 2/3'sini kapladığı için okya-

nuslar güneş enerjisinin çoğunu yutuyor. Okyanusun üzerinde güneş enerjisinden yararlanma projeleri yapılmaya başlandı.

Enerji Sistemleri Mühendisliği kurmuş olduğumuzu söyledik. Bunu geçiyorum, ama burada for enerjiden kısaca söz etmek istiyorum. Fakültemiz üniversite-sanayi işbirliği çerçevesinde neler yapılabileceğinin, hep arayışı içerisinde oldu ve değişik alanlarda, birçok kuruluşla anlaşmalar imzaladık. UNIDO, örneğin Birleşmiş Milletlerin Hidrojen Enerjisi Teknoloji Geliştirme Merkezi'yle biz ortak bir protokol imzaladık. Karşılıklı hidrojen enerjisi teknoloji geliştirmede işbirliği yapıyoruz. Şu anda bir-iki projede 7. çerçevede kovalıyoruz ve Türkiye'de de Fore Enerji'yle bir protokol imzaladık. Fore Enerji'yle biz dedik ki, biraz önce de bir sunumda değerli arkadaşımız güneş enerjisinin nasıl kullanıldığını anlatmaya çalışmıştı, çok hayranlıkla izledim. İnsanımız görmeden bizzat dokunmadan inanmıyor. Dedi ya evi satamıyor, böyle bir enerji var, ama görmesi lazım. Radyatör donanımsız olmaz diyor.

Bahçeşehir Üniversitesi'nin denize sıfır olan bir kampüsü var. Boğaziçi'nde tam Beşiktaş'ın ortasındayız. Orada üst teraslarımızın bir tanesinde bu projeyle 80-90 m² civarında bir eko ev yapıyoruz, yapımını başlattık. Bu eko evde sadece güneş, sadece rüzgâr enerjisini kullanmak suretiyle bir evin tüm ihtiyaçlarını, arıtması dahil olmak üzere buradan yararlanarak elde edeceğimizi, fazlasını da aşağıdaki enerji laboratuvarlarında hidrojen enerjisine dönüştürüp depolayabileceğimizi göstereceğiz ve kısmet olursa Haziran ayı içerisinde bunu değerli konukların ziyaretine açacağız. İsteyen herkese orada bilgi verip güncel olarak web üzerinden de ne kadar enerji elde ettik, ne kadarını kullandık, ne kadarını depoladık? Tüm Türkiye'ye bunu yaymış olacağız. Başka

türlü toplumu bilinçlendiremezsiniz. Toplum bilinçlenecek ki alternatif enerji kaynaklarından tercih yapabilsin ve bu eko-evin kısaca genel yapısını gösteriyorum. Nasıl olacağını, geldiğiniz zaman neyi göreceksiniz? Bu üst tarafta terasımız, önümüz deniz, hemen burası deniz boğaza bakıyor, sıfır deniz, eko-evimizin yapıldığı zamanki yapısı bu olacak. Burada kolektörlerimizi görüyorsunuz. Daha doğrusu fotovoltaiik sistemlerimizi görüyorsunuz. Burada bir rüzgâr tribünümüz olacak, ikisi birbirini destekleyecek. Hem rüzgâr, hem de güneşin ortak kullandığı bir alan olacak ve yukarısı daha da çok geniş, orada inşallah sizi ağırlamaktan şeref duyacağız. Bu içeriden kuşbakışı, burada eko-evin yapısı var. Burada özellikle bu döner lewusi 360° dönebilen sistem içerisinde enerjiyi emebilecek malzemeler seçilmiş durumda, istediğimiz zaman açıp salonu genişletip, başka amaçlar için kullanmak için bir laboratuvar, adına da eko ev değil de biz aslında enerji etkin sürdürülebilir yaşam laboratuvarı adını koyduk. Burada tuvaletteki suyundan tutun, bütün mutfaktaki akla gelen her türlü enerjiyi kullanabilecek ve arıtma yapabilecek bir sistem, üstten görünüşü bu eko-evin, buysa yandan kesit olarak görünüşü, güneş enerjisinin kış açısı, yaz açısı duruma göre planı var. Onu kısaca özetledik. Benim sunum şimdilik bu kadar, özellikle diğer alanla da hidrojen ve nükleerle ilgili de sorular olursa cevap vermeye hazırım. Bir genel değerlendirme oldu, sorularınızı alayım.

SORU- Hidrojen enerjisini biraz açabilir misiniz?

ŞENAY YALÇIN- Ben özellikle nükleer enerjiden hidrojen enerjisi elde edilmesi hususunda 1987-1988 yıllarında Miami'de Klinörji Riserse Center'da çalıştım. Buranın başında çok değerli bir Türk bilim adamı vardı. Basından, duymuşsunuzdur Nejat

Veziroğlu, çok değerli bir insan, onunla birlikte çalıştık.

Hidrojen enerjisinin esası şu: Dünyanın biliyorsunuz $\frac{3}{4}$ 'ü su, suyun da $\frac{2}{3}$ 'si hidrojen, eğer biz bunları birbirinden ayırırsak bu takdirde hidrojen yakıt olarak kullanılabilir. Hidrojenin özelliği çok hafif olması, en temel atom biliyorsunuz, en basit atom hidrojen atomu, çok hafif olması, yanabilir özelliği olması, dolayısıyla bugün 21. yüzyılın enerji taşıyıcısı olarak adlandırılmaya başlandı ve daha güzeli hidrojeni motorunuzda veya arabanızda yaktığınız zaman dışarı oksijenle birleşerek temiz su, saf su buharı çıkıyor. Çevreyi kirletme diye bir şey yok, ama şu anda çok pahalı, ucuz elde edilsin isteniliyor.

SALONDAN- Hidrojeni ayrıştırmak için bir enerji harcıyorsunuz; o dönüşüm nasıl?

ŞENAY YALÇIN- Verimlilikten söz ediyoruz. Teorik çalışmalarda yüzde 65-70'e varılabiliyor, ama pratikte tabii ki orada dikkate değer nokta şu: Elektrik kaybı olduğu kesin, ama elektriği depolayamıyorsunuz. Fazla elektrik ürettiyseniz eğer bunu kullanamayacaksınız. Hidrojen bunun depolanması için en önemli adımlardan bir tanesi ve bugün benim çalıştığım sırada bir araştırma yaptığım zaman 3 782 tane değişik metotta hidrojen dekompoze metodu görmüştüm. Çok enteresan daha 87'li yıllardaydı, bu 10 000'leri geçti ve bir özelliği daha var, hidrojen yakıtı stratejik bir yakıt, örneğin bir uçağınızı hidrojen yakıtı kullanarak çalıştırdığınız takdirde uçağınızın menzili aynı hacimdeki bir depoda üç misline çıkıyor. Biliyorsunuz Bosna Savaşı sırasında biz müdahale etmeye kalkıştık, uçaklarımız 15 dakikada bir F16'lar kalkabiliyordu. Ben aynı zamanda asker kökenliyim, birazcık onun için bahsedeyim. Hava Harp Okulun-

da öğretim üyesiyken ayrıldım. Menziliniz üç misline çıkıyor. Aynı uçakla İngiltere'ye gidip gelebiliyorsunuz. Denizaltılarınızda kullandığınız zaman şu andaki klasik denizaltılarda normal pillerle bir hafta su altında -nükleerler hariç- kalabiliyorsunuz. Hidrojen serili kullandığınız zaman bu üç haftaya çıkıyor. Tabii stratejik bir yakıt, onun için önemli ve gelecekte de ucuz elde edilmesi bakınız, Libya'da bir proje var. Libya'da çöldeki tüm enerjiyi kullanıp, güneşi kullanıp denizin suyunu dekompoze edip Avrupa'ya boru hatlarıyla satma projesi ortaya koymaya çalışıyorlar. Güneş enerjisi bol, onun için herhangi bir para da ödemiyorsunuz. O bakımdan birincil kaynağın maliyeti önemli, hidrojen ikincil enerji tabii ki...

SALONDAN- Hidrojeni nasıl depoluyoruz?

ŞENAY YALÇIN- Hidrojen depolaması iki türlü oluyor. Gaz olarak ya da sıvılaştırılmış olarak. Sıvılaştırma sisteminde oldukça yüksek basınç gerekiyor. Bunun için de bir de şu var: Hidrojen en küçük element olduğu için sızması çok kolay, bildiğiniz normal tüplerden dışarıya sızabiliyor. O atomik yapıdan sızabiliyor. O bakımdan onun için özel çalışmalar var. Bu çalışmaların bir tanesini biz şu anda Santez Projesi olarak Bahçeşehir Üniversitesi'nde yürütüyoruz. O özel kaplama şeklinde tüpü farklı bir şekilde imal etmek istiyoruz, ama şu anda depolanıyor. Dünyada bu var, fakat teknolojiyi pek dışarıya çıkartmamaya çalışıyorlar, ama şu anda bir gerçek, bir önceki ilk yansıda gösterimde uzaya gönderilen araçların tamamında da hemen hemen hidrojen kullanılıyor.

Borla bor hidrür şeklinde yapılıyor. Metale emdirmek suretiyle yapılıyor. O bakımdan bizim bor yataklarımız çok büyük bir

şansa sahip, dünyanın yüzdebor yataklarının %82'si bizde. Gelecekte bizi belki de ön plana çıkartacak, ekonomimizi düzlüğe çıkartacak en önemli potansiyelimiz bor potansiyelidir. Çünkü hidrojeni borla ortak olarak kullanmak mümkün oluyor. Bor ayrıca yakıt değildir. Şöyle düşünelim: Süngere suyu emdiriyorsunuz değil mi? Ondan sonra istediğiniz zaman sıkıyorsunuz suyu alıyorsunuz. Bor da öyle bir şey. Hidrojeni emecek, istediği zaman da size yakıt şeklinde iade edecek. Onun tabii dönüşüm şekilleri biraz daha farklı, bu kadar basit değil, ama net anlaşılacak şekilde veriyorum.

SALONDAN- Türkiye'de nükleerden kaçma eğilimi var. Sizin görüşünüz nedir?

ŞENAY YALÇIN- Ben tekrar söylüyorum, ben nükleer mühendisim, uzmanlık alanım nükleer mühendislik, nükleer reaktörler ve nükleer silahlar. Tehlikesiz olan bir enerji hemen hemen yok gibidir. Temiz enerji diyoruz, ama az da olsa bir riski var. Fakat nükleer bunların içerisinde en çok tartışılan enerjidir. Nükleer enerjinin iki boyutunu düşünmek lazım. Nükleer teknolojiye sahip olmak mühendislik alanlarının hemen hemen hepsinin zirve uygulamasıdır. İnşaatından tutun, makinası, elektrik elektroniği, yazılımı, aklınıza ne geliyorsa en uç noktadır. Nükleer teknolojiye sahip olmak bir ülkenin bir ölçüde teknolojik seviyesini belirlemektedir. Nükleer enerji bunları hep sayıyoruz da, rüzgâr diyoruz ki şu kadar enerjiye sahip, peki esmese ne olacak? Güneş diyoruz, hava bulutlu oldu ne yapacaksınız? Hidroelektrik diyorsunuz, yağmur yağmadı ne yapacaksınız? Bakın, bunları soru sorduğunuz zaman önemli olan arz güvenliğidir. Zamanında yeterli miktarda enerjiyi verebilmeniz önemlidir. Bunun için arz güvenliği açısından nükleer enerji bir numaradır. Bu işin

birinci boyutu, ikinci boyutu stratejik açıdan çok önemlidir. Bakınız, İran'ın enerji ihtiyacı mı vardır? İran dünyada petrol yatakları açısından ikinci, üçüncü sırada gelmektedir, çok önemli doğalgaz kaynakları vardır. İran hiçbir şey yapmasa enerjisiyle 50-100 yıl ülkesini geçindirir, ama nükleer teknolojiye sahip olmak istiyor. Çünkü ülkenin varlığı, gelecekteki adımlar, stratejisi buna bağlı ve bugün rahatlıkla diyor ki ben Şahap bilmem ne füzeleriyle 1 500 km menzilli deneme yapıyorum. Bunun anlamı ben İstanbul'u vururum, nükleer başlık takarım ve vururum. Bu bir tehdittir. Ülkelerin barışta olabilmesi için nükleer teknolojiye sahip olması gerekir, benim şahsi görüşüm şudur: Nükleer enerji kavgalı bir enerji olmamalıdır, diğer enerjilerle barışık olmalıdır. Diğer alternatif enerji kaynaklarımız içerisinde mutlaka yeri olmalıdır. Kış aylarında bazı günler doğalgazın kesildiği anları hatırlayın, hemen bir telaşemiz başlıyor. Bu çok önemli, halbuki nükleer enerji olursa hiç olmazsa, kritik ihtiyacınızı mutlaka karşılayabilirsiniz ve sanıldığı gibi de nükleer enerji tehlikeli değildir. Türkiye uranyum ve toryum yatakları bakımından çok zengindir. Hele hele toryumda dünyanın hemen hemen en zengin yatakları Türkiye'dedir. Çünkü toryum çevrimli nükleer santraller vardır. O bakımdan Türkiye'nin bu şansını değerlendirmede öncelikleri nedir onu iyi tespit etmesi lazım. Şu kadar boşa giden enerji varken bunu da mutlaka dikkate alması lazım, ama şu var: Sevindirici bir olay, artık dünya bunu sır olarak saklamıyor. Bana diyor alma garantisi ver, ben gelip sana anahtar teslimi yapayım diyor. 15 yıl da işleteyim. Artık o noktadayız, paramız da çıkmayacak, buna da karşı çıkmamanın bir anlamı yok bence, atıklar her ülkenin problemidir, ama atıkları depolamanın da yolları vardır. Buna karşı çıkmamanın da bir anlamı yok.

Benim şahsi görüşümdür.

SALONDAN- Aleyhte düşünenler toplumda daha fazla itibar görüyor.

ŞENAY YALÇIN- Efendim, bakınız, çok enteresandır bu aleyhte düşünenler ve destekleyen ülkelerin başında Fransa gelir. Fransa enerjisinin yüzde 80'ini nükleerden karşılar. Peki, kendi ülkesindeki reaktörleri niye atmıyor bu adam? Bu enteresan...

SALONDAN- Bu söylediğiniz gerçek enerjinin önemli bir yeri olduğu belli; rüzgârdan elde edilse de garantisi yok. O zaman gücünüzü nasıl karşılayacaksınız? Ekonominizin sağlam olması lazımdır.

ŞENAY YALÇIN- Haliyle, dolayısıyla bu açıdan da bakınca biz...

SALONDAN- Bilim adamlarıyla konuşunca bu mukayeseleri yapmayınca toplumdaki düşünce şekli değişiyor.

ŞENAY YALÇIN- Bilim adamları açısından şöyle diyelim: Pozitif bilimle uğraşan bilim adamlarına baktığımız zaman yüzde 95'i taraftardır, ama sosyal bilimlerle uğraşan bilim adamlarına bakınca karşıdır. Bunlar gayet normaldir. Bu durum yanlıştır bence, Türkiye mutlaka ve mutlaka nükleer teknolojiye sahip olmalıdır. O şekilde yetişmiş elemanı vardır, yapısı vardır, yerli kaynakları vardır. Bu azımsanacak bir enerji de değildir. Arz güvenliği açısından önemlidir.

SALONDAN- Çernobil hâlâ kullanılıyor.

ŞENAY YALÇIN- Çernobil hâlâ da kullanılıyor, o reaktörde patlama olmasına rağmen Çernobil bir biriminde hâlâ enerji üre-

tiyor.

SALONDAN- Dördüncü kuşak nükleer santrallerde yakıtın tümünü yakmak imkânı, atık bırakmama imkânı var mı?

ŞENAY YALÇIN- Yok, ama eskisine nazaran verimlilik açısından çok daha ileriye gidildi. Son zamanlarda özellikle melez türü reaktörler gelişti. Melezden kasıt hem fizyon hem fizyon olayını yapabilecek melez reaktörler, onlar gerçekleştirirse o zaman uranyum kullanılmasıyla atıklar azalacak. Fizyon reaktörleriyle birleştirildiği takdirde atıkların onda bire kadar düşürülmesi söz konusu.

Sizinle olmak zevk, sağ olun, gerçekten sizlere enerji dostları diyorum. (Alkışlar)

SALONDAN- İstanbul Boğazı'ndan alt üst akışlarından faydalanılarak bir pervane kullanarak enerji üretme imkânı var mı?

ŞENAY YALÇIN- Arkadaşlar, bunun imkânı var, ama ona gelinceye kadar o kadar beş enerjimiz var ki, oraya girip o teknolojiyi üretmek, ama var, o imkân var. Karşılıklı olarak esaslı bir su akışı var.

SALONDAN- Değer hesapladınız mı?

ŞENAY YALÇIN- Ben hesaplamadım, ama hesaplanan ciddi bir çalışma da yok, Türkiye'de sadece tahmini hesaplar var.

Tasarım Dergisi'nden bir arkadaşımız söylemişti, bu konuşmalarımızın biraz daha özeli, çünkü burada sunumun başında bahsettim birçok yerden derleme yapmıştım. Veri olarak nerelerden aldığımızı alt not olarak da dipnot olarak da vermemiz lazım ki, bir yanlış anlaşılma olmasın. O bakımdan Tasarım'dan hangi

arkadaş söylemişti, pazartesi gelecek ve bilgileri kendisine vereceğim. Aşağıda Fore Enerji'nin bir standı var, oradan da bilgi alabilirsiniz.

Ayrıca arkadaşlar bakın, çok samimi olarak söylüyorum, kimin neye ihtiyacı varsa akademik olarak yapabileceğimiz her şeyi, karşılıksız olarak paylaşıma hazırız. Çünkü bu ülkeye ne kadar hizmet etsek azdır. Bu ülkenin insanları iyi şeylere layık. Bu çok önemli.

Teşekkür ederiz.

“KÜRESEL ISINMA”

MAKİNA MÜHENDİSLERİ ODASI

İSTANBUL ŞUBESİ BAKIRKÖY TEMSİLCİLİĞİ

05 Mart 2007, Temsilcilik Salonu

MİKDAT KADIOĞLU- Sayın konuklar, 1,5 saat kadar sürecektir olan geniş bir sunum koydum buraya, ama çok sıkılırsanız hızlı anlatırım.

Bildiğiniz gibi iklim değişikliği konusu gündemde ve özellikle bu kurak kıştan dolayı çok popüler bir konu. Küresel iklim değişikliğini her gün konuşmak durumundayız artık. İklim değişikliği, hava olayları bizim atmosferde ilk tabaka olan troposfer dediğimiz tabakada gerçekleşiyor. Bu tabakayı yaklaşık olarak göstermeye çalıştım, ama dünyanın çapı 6370 km, oysa troposfer dediğimiz kaç km’dir sizce? Yani bizim hava dediğimiz, içinde yaşadığımız ve iklimlerin olduğu bu kısım yaklaşık 10-11 km’dir. Yani dünyanın büyüklüğüyle karşılaştırdığınız zaman bunu, elma gibi düşünürseniz dünyayı, içinde yaşadığımız havanın, olduğu tabaka çok ince bir yer. Çok ince ve kırılgan bir atmosferde yaşıyoruz. Ben size orada neler oluyor, iklim nasıl değişiyor, neler başımıza gelebilir onu kısaca anlatmaya çalışacağım.

İklim önemli bir konu, iklim dünya varolduğundan beri değişken bir şey aslında, ilk hava da değişmiyor, iklim hep değişken bir şeydir, ama tabii bu değişkenlikte ilk defa insan rol oynuyor. Bundan önceki değişimlerin nedenlerini birazdan sizlere göstereceğim. İklim değiştiği zaman birçok ülkede devrimler olmuş, iç savaşlar olmuş, göçler olmuş, birçok ülke, medeniyet ortadan kaybolmuş. O yüzden iklim değişikliği

önemli bir konu aslında, bu medeniyetlerin ortaya çıkışına, kaybolmasına neden olan bir varoluş nedeni aslında iklim... Mesela, 17. yüzyıla bakarsanız Osmanlı tarihine Celali İsyanlarını görürsünüz. Celali İsyanları Anadolu'da ortaya çıkmış ve 17. yüzyılda esasında büyük şehirlere kırsal kesimden büyük göçler olmuş. Yine 17. yüzyıla bakarsanız Fransız Devrimi olmuştur, Fransızlar pasta yemek zorunda kalmışlardır. Bunun belli başlı nedeni iklim değişikliği, kuraklık, küçük bir buzul çağı yaşandığı için bunlar olmuştur. 17. yüzyılda Osmanlı, Boğaz'dan geçen gemileri durdurup kıtlık olduğundan dolayı içinde buğday ararmış. İklim ekstrem bir şekilde değiştiği zaman her zaman toplumlar da bundan etkilenmiştir, büyük zararlar görmüştür.

Biz geçmiş yıllardaki iklime bakarak gelecek yıllar hakkında çok şeyler söyleyebiliyoruz. İnsanlar 1850 yılından itibaren meteorolojik kayıtlar tutmaya başlamış, Amerikan iç savaşından itibaren örneğin Amerika'da meteorolojik gözlem yapılmaya başlamış. İnsanlar ne kadar kayıt tutmasa da doğa kendi kayıtlarını yıllarca tutmuş. Mesela, ağaçların yaşam halkaları bize o ağacın olduğu yerdeki iklim hakkında 100-150 yıl fikir verir, ama bizim için en önemli iklim veri bankası buzullardır. Bu Antartika Vostok'tan böyle bir tabaka şeklinde bir petrol kuyusu gibi yaklaşık 3.5 km derinlikten buzul alınabiliyor. Bu buzulları alıp baktığımız zaman mesela, her bir tabaka ne kadar kar yağdığını, o yılda ne kadar yağış olduğunu söyler. O buzulun içindeki toz miktarı bize o yıllardaki rüzgârı söyler, buzulun içindeki oksijen izotopları ise sıcaklığı söyler. Yine buzulun içindeki birçok değişik sıkışmış hava kabarcıkları o yıllardaki havada ne kadar karbondioksit ve diğer gazların olduğunu söyler. Binlerce yıl geriye doğru biz iklimi ve havayı, havanın bileşimini, kimyasal yapısını biliyoruz.

Bakarsanız iklim hep değişmiştir, iklim değişken bir şeydir, hava da çok havai bir şeydir. Bunu size baştan söyleyeyim. Bunların böyle nor-

mali olmaz, iklimin bir hafızası yoktur, aslında havanın da çoğu zaman bir hafızası yoktur. İklim hep değişmiştir. Çünkü astronomik hareketlerden dolayı iklim değişkenliğe uğramıştır. Bakın, burada görüyorsunuz dünyanın eksen eğik, 23.5° dünya bu tarafa doğru eğik, her 11000 yılda bir bu sağa dönüyor. 11000 yılda bir kışla yaz dünya üzerinde yer değiştiriyor. Dünyanın böylece iklimi değişiyor, ama tabii bizim yaşam o kadar uzun olmadığı için insanlar bunu gözleyemiyor. İnsan yaşamıyla sınırlı bir şey değil bu... Bakın burada gördüğünüz gibi 100 000 yılda bir dünyanın eliptik olan yörüngesi daireye dönüşüyor ve diğer bir sürü hareketleri var. Bu astronomik hareketler yıllar boyunca değişiklik gösteriyor. Bu değişikliklerle beraber iklim de değişiyor. Bunlar doğal nedenler.

İkinci en önemli neden güneşteki etkinlikler, güneşteki patlamalar ki, biz bunlara güneşe dünyadan baktığımız zaman biz bunları leke olarak görüyoruz. Bakın, güneşte bir patlama olduğu zaman bu fışkırmaların tepesi çok yükseklerde oluyor ve bu tepe kısım güneş yüzeyine göre daha soğuk oluyor. Biz dünyadan baktığımız zaman bunu bir siyah leke olarak görüyoruz. Bunları kaydederseniz böyle 11000 yıllık bir periyodik hareketleri var, ama yine de bu kendi içinde bu periyodik hareketi yerine getirirken bazı yıllarda daha az, bazı yıllarda daha fazla güneşte patlamalar olduğunu görüyorsunuz. Bu tabii dünyanın iklimini de etkiliyor. Bu da bizim için önemli bir problem olarak karşımıza çıkıyor.

İklim değişiyor, çünkü volkanlar arada bir patlıyor. Volkanların patlaması özellikle dünyanın soğumasına neden oluyor. Örnek burada var, mesela, 1816 yılında Tambora volkanı patladığı zaman o yıl dünya üzerinde hiç yaz olmamış. Yaz aylarında bile kar yağmış. Şu anda çok kuvvetli bir volkan patlaması olsa iklimimiz yine soğumaya dönecektir. Soğuk, küçük bir buzul çağı yaşayabiliriz. İklim değişmiştir, çünkü dünyada kıtalar hareket ediyor. Buna biz Bange -süper kıta- diyoruz. 180

milyon yıl önce dünyanın durumu böyleydi. Bakın, şu gördüğünüz Hindistan 180 milyon yıl önce güney yarımküredeydi. Şu anda Hindistan Asya Kıtası'nın altına saplanmış durumda. Şu gördüğünüz Grönland dediğimiz yer milyonlarca yıl önce tropiklerde bir yerdeydi, şimdi Grönland buzla kaplı, eğer çok daha kazarsanız toprakta tropikal orman kalıntıları ve kömür bulursunuz. İklim dünya üzerinde böyle değişiyor, ama bunlar çok yavaş oluyor.

Bunları özetlersek dünyada iklim bunlardan dolayı ki, sürekli değişmiştir. Şurada bir grafik görüyorsunuz. Bu son 750 bin yılı gösteriyor. Son 750 bin yılda iklim, hava sıcaklıkları nasıl değişmiş? Şu gördüğünüz alttaki noktalar buzul çağlarını gösteriyor ve buzul çağlarını bir sıcak evre takip ediyor. Tekrar buzul çağı, sıcak bir evre, buzul çağı, sıcak evre diye gidiyor. Buzul çağları arasına bakarsanız yaklaşık 120-150 bin yıl var. Şuradaki sıcaklığa bakarsanız yaklaşık dünya 1-1.5^o ısınarak 150 bin yılda buzul çağından çıkıyor, yaklaşık 1 derece soğuyarak buzul çağına giriyordu. Son 750 bin yılda böyle... Biz şu anda şuradayız, bakın dünyanın' aslında doğal bir ısınma periyodunun tepesini aşmış durumdaydı dünya ve şuradan aşağıya doğru gitmemiz gerekiyor, soğumamız gerekiyor, ama bir türlü soğuyamıyor. Şu anda bu doğal nedenlerin yanında bir de insan sahneye çıkmış durumda... Son 1850 yılından beri bu sanayi devriminden beri 150 yılda dünya 1 dereceye yakın ısındı. Bakın, eskiden 150 bin yılda bir derece ısınıyordu, şimdi 150 yılda 1 derece ısındı. Bu tehlike buradan kaynaklanıyor. Dünya göremediği bir alanda ısınmakta şu anda, normalde dünyanın buzul çağına doğru bir yol alması gerekirken buzul çağına yol alamıyor. NASA'da meşhur bir bilim insanı var James Hansen diyor ki, "insanlar yeryüzünden silinmedikçe bir daha dünyada buzul çağı olmayacak, çünkü şu anda biz dünyayı sürekli ısıtmaktayız."

Şu gördüğünüz kırmızı çizgiler şu anda dünyanın gözlenen ortalama

sıcaklığı , görüyorsunuz dünyanın ortalama sıcaklığı normalin üzerinde artarak yükseliyor. Eğer bu ısınma sadece demin gösterdiğim doğal nedenlerden olsaydı durum şöyle olacaktı, şu siyah çizgiler gibi olacaktı. Şu haldeki fark insan faktörünü gösteriyor. Bu ısınmanın nedeni sadece insan olsaydı bu grafik böyle olacaktı, şu siyahlar gibi olacaktı. Bakın, şu arada yine farklar var, şurada da farklar var. İnsan faktörü de bunu yüzde 90 açıklayabiliyor. Şunu diyebiliriz: Şu andaki ısınmanın nedeni yüzde 90 insan, yüzde 10 doğal nedenler... Biz doğal ve insani nedenleri üst üste topladığımız zaman şu anki sıcaklık değişimini çok net açıklayabiliyoruz. Bu konuda bilim dünyasında herhangi bir anlaşmazlık, bir şüphe yok, ama bunu dediğimiz zaman sakın sanmayın ki mesela, televizyona çıkıp unvanlı bir insan "ısınma yoktur" diyebilir, biz onu saymayız. Bizim için önemli olan bilimsel dergilerde bunu savunabilmektir, bizim için ölçüt odur. Bilimsel dergilerde bunu savunan bir bilim insanı şu anda mevcut değil, ama televizyona çıkan bir sürü şaklaban kişi konuşuyor. Şu anda bir de bir sürü iklim uzmanı türed-i, artık biz de sustuk, kürsüyü onlara bıraktık. Isıyla sıcaklığı ayırt edebilseler gam yemeyeceğim, aradaki farkı da bilmiyorlar.

Sonuçta bir konu gündeme geldiği zaman, popülerleştiği zaman bir sürü uzman maalesef çıkıyor, belki de iyi bir şey, bilmiyorum. Bakın, bunlar sera gazlarının kaynakları, sera gazları bildiğiniz gibi enerji sektöründen, ulaşım ve sanayiden kaynaklanıyor. Belli başlı sera gazları bunlardan, bir de sera gazlarının yüzde 25'i arazi örtüsünün değiştirilmesinden ortaya çıkıyor. Toplam sera gazlarının yüzde 75'i fosil yakıtlarından, yüzde 25'i ise arazi kullanımından oluşuyor. Sadece fosil yakıtları değil iklimi değiştiren, sera gazlarını artıran arazi örtüsünü değiştirdiğiniz zaman da sera gazları artıyor. Burada şu resim Al Gore'nın filmini seyrettiyseniz orada bunu kullanıyor ki ben bunu yıllardır anlatıyorum. Demek ki aynı şeyleri, doğru grafikleri kullanıyoruz.

Bu resim hangi ülkelerin sanayileştiğini gösteriyor, en çok enerji kullanan ülkeleri gösteriyor. Bu uzaydan çekilmiş gece resmi, gördüğünüz gibi genellikle en çok ısı ısı olan ülkeler kuzeydeki ülkeler, kuzeyin zengin sanayileşmiş ülkelerinde bunu net görebiliyorsunuz. Problemin büyük kısmına bunlar neden oluyor, ama bunu yapmayan, buna katkıda bulunmayan güneydeki ülkeler, fakir ülkeler bundan en çok zarar gören ülkeler, bu kuzey-güney ayrımını kolaylaştıran dünya barışını zora sokan bir durum.

Bu resme baktığımız zaman genellikle kıyılarda yerleşilmiş olduğunu görürsünüz. Bu resimde bir sürü şey görmek mümkün. Bir de bakın, burada görüyorsunuz şu ince çizgi nedir acaba? Niye bizde mesela, Kızılırmak, Fırat üzerinde öyle bir şey yok da burada var? Mısır'da bütün nüfus neredeyse Nil nehri boyunca yerleşmiş, Nil Nehri boyunca orada şehirleşme olmuş. Bu Şile'de Riva Deresi'ni biliyor musunuz? Oraya bizi çiftçiler kaç kere çağırdılar, Hocam bu su tuzlanıyor, çok kuvvetli poyraz estiği zaman, Karadeniz kabardığı zaman Riva deresini tuzlu su basar ve oradaki çiftçiler o suyu alıp kullanamaz. Nil Nehrini düşünün mesela, Akdeniz'in suları 50 cm yükselse Nil nehrini Akdeniz'in tuzlu suları basarsa ne olur? Mısır diye ülke kalır mı? Çünkü Mısır demek Nil Nehri demek, o yüzden bugün Mısır'da Cuma namazı hutbelerinde bile bu konuyu konuşuyorlar. Bazı ülkeler çok kritik durumda şu anda, ama bu problemin nedeni olan ülkeler kuzeyde, zarar gören ülkeler güneyde, bu da dünya barışını bozuyor. O yüzden 92'de Rio'da İklim Zirvesi yapıldı. O yüzden bütün bu dünya, Birleşmiş Milletler konuda çalışmak zorunda kaldı.

Kuzeydeki ülkelerin neden olduğu karbondioksit emisyonlarının büyük bir kısmı endüstriden kaynaklanıyor, para kazanmak, sanayi bir şekilde, gerçek anlamda bunlar yaşamlarını sürdürmek için kullandıkları enerji filan değil, gerçekten kâr amaçlı sanayisel aktivitelerden gelen

emisyonlar bunlar... Alttaki grafiği görebiliyor musunuz bilmiyorum, mesela karbondioksit miktarına bakarsanız binlerce yıldır, sanayi devrimine kadar karbondioksit miktarı 280 ppm'de kalmış değişmemiş. Sanayi devrimiyle dünyadaki karbondioksit miktarı atmosferdeki karbondioksit miktarı, hızla yükselmiş. Böyle bir şeyle dünya hiç karşılaşmamış, yaşamamış. Sanayi devrimiyle beraber karbondioksitte çok büyük bir artış olmuş. Önce su buharı gücünü kullanmaya başlamışlar, su buharı kazanlarında makinalaşmış insanlar, burada kullanılan yakıt kömür, sonra petrol, benzine geçilmiş, sonra doğalgaz kullanılmaya, yaygınlaşmaya başlamış, bunların hepsi de fosil yakıtları ve bütün bunların hızla kullanılmasıyla beraber dünya nüfusunun artışıyla beraber dünyada metan, karbondioksit ve azotoksitlerde atmosferde büyük artışlar olmuş. Böyle bir artış da daha önce hiç kayıtlarda olmayan bir şey, baktığımız zaman bunu en çok artıran toplam karbonda bir numaralı ülke Amerika Birleşik Devletleri, resimde de görmüşsünüzdür, Amerika'nın ısı ısı olmayan bir tarafı yok, her taraf ısı ısıldı. İkinci Çin geliyor, sonra Almanya diye devam ediyor.

Bu toplam karbonda burada Türkiye yok, çünkü bu 96 yılı durumu, bundan sonra bu grafikte Türkiye'yi de göreceksiniz. Genellikle bu tür istatistiklerde ilk 20 ülke konuşulur. Şu an Türkiye ilk 13'e girmiş durumda gözüküyor. Bu tabii toplam karbon, mesela Türkiye olsun, Çin olsun toplam karbonu konuşmaz, bizler kişi başına karbona bakalım derler. Kişi başına baktığı zaman Çin burada kurtarıyor tabii, bu biraz istatistik, rakamları nasıl kullandığınıza bağlı, kişi başına karbon emisyonlarına baktığınız zaman Avustralya'yla Amerika başı çekiyor. Şu anda dünyada Kyoto Protokolü'nü imzalamayacağını söyleyen üç ülke var. 1) Amerika 2) Avustralya 3) Türkiye... Türkiye'ye ne oluyor? Türkiye de işte garip bir ülke olarak karşımızda duruyor.

Türkiye'nin durumu arkadaşlar, 13. sıradayız, iyi bir atılım yaptık.

Övünmek gibi olmasın karbon miktarımızı 14 senede yüzde 76 artırmış durumdayız. Bu tabii planlı programlı olsa ben gam yemeyeceğim, tamamen vahşi bir gelişme, hiç plan, program dahilinde olan bir şey değil, hani kalkınalım filan da sonra azaltırız hikâyesi var ya, onu da bir plan program dahilinde yapsalar bence bir şey değil, ama çok rastgele bir şey bu...

Gelişmekte olan ülkeler, fakir ülkeler de karbon miktarının dörtte birinden sorumlu. Bunlar görüyorsunuz genellikle araziyi değiştiriyorlar, arazinin örtüsünü değiştiriyorlar. Bataklıkları kurutmak, ormanları yok etmek havadaki karbonun yutulmasını engelliyor. Bakın, burada görüyorsunuz ağaç karbondioksiti alıp karbonu gövdesinde tutup oksijeni geri veriyordu. Siz bu ağacı yok ettiğiniz zaman ağaç karbonu yutma özelliğini kaybediyor. Bu güneydeki fakir ülkeler, özellikle nüfus artışıyla beraber sanayi yok, geçim kaynakları tarım, tarıma dayalı bir ekonomileri var. O yüzden daha çok tarım alanları açmak için tarla açıyorlar, ormanları kesiyorlar. Ormanları kesip ev yapıyorlar, ormanları kesip satıyorlar. Özellikle bu Afrika'da ve Güney Amerika'daki yağmur ormanları olan kısımlarda bu fast-food restorandaki et ihtiyacını karşılamak için ormanları kesip satın meraya dönüştürüyorlar. Fast-food restorana gidiyorsanız bu probleme katkıda bulunuyorsunuz demektir. Bu gelişmekte olan ülkelerin problemi bu, yağmur ormanlarına bakarsak yağmur ormanları hızla erimekte, gördüğünüz gibi 2002, 2005 diye gidiyor ve 2011 yılında yağmur ormanlarında çok büyük azalma bekleniyor. Yağmur ormanlarına önce gelip şöyle bir yol açıyorlar, ormanları kesiyorlar, ormanda yol açıyorlar. Kesilen keresteyi satabilmek için, sonra bu yola dik yollar açarak tüm ormanı yok ediyorlar. Böyle yaptıkları zaman birçok şeyi de bozmuş oluyorlar. Örneğin karbon döngüsünü bozuyorlar, su döngüsünü bozuyorlar. Mesela biz insanlar da bir karbon döngüsünün parçasıyız, biz de yediğimiz gıdadan karbon alıyoruz,

büyüyoruz, ölünce tekrar çürüyüp karbon olarak toprağa döneceğiz. Benzer şekilde su döngüsünü bozuyorlar. Ormanları kesmek, arazi değiştirmek su döngüsünü de bozuyor. Bakın, burada su buharlaşan, kullanılan kirlenmiş su buharlaşarak saf su halinde atmosfere geri dönüyor. Bu buharlaşma göllerden, nehirlerden oluyor, ormanlardan oluyor ve bu tekrar yoğunlaşıyor, tekrar yağışa dönüşüyor, tekrar atmosfere çıkıyor, tekrar geliyor, tekrar biz bunu kullanıyoruz, tekrar atmosfere geri veriyoruz, su dönüp duruyor. Mesela, bu suyu benden önce kim içti? Bu suyu benden önce 8 kişi içmiş bulunmakta, bu ilk defa içilmiyor, su dönüyor, aynı suyu içiyoruz, benden önce dinazorlar, belki de bu arkadaş içmiştir, birileri içmiştir. Aynı su değil, içtiğimiz su hep dönen, su döngüsünden dönen gelen sudur. Biz suyun yer örtüsünü değiştirdiğimiz zaman suyun döngüsünü de bozuyoruz. Yağan yere yağmıyor, yağmayan yere daha fazla yağıyor, vesaire. Bir sınır şartlarını bozmak demek dinamik bir sistem olan atmosferdeki hareketleri de bozmak anlamına geliyor. Aslına bakarsanız sera gazları dengede olması şartıyla iyi şeylerdir. Karbondioksit, metan bütün bunlar normalde zararlı olmayan şeyler. Bakın, hiç sera gazı olmasaydı ne olurdu? Güneşten gelen ışınlar uzayı geçer, atmosferi geçer yeryüzüne ulaşırdı. Bu güneşin yalnız ışınlar kısa dalga boyları radyasyon olduğu için enerjitik oldukları için atmosferdeki hava tarafından tutulmazlar.

Mesela, bir cemre var ya arada bir düşüyor. Geçende mi düştü, yoksa yarın mı düşecek? Üçüncüsü yarın düşecek. Mesela bizim komşunun kızı var Cemre geçenlerde bana dedi ki komşum, hiç cemre düştüğünü gördün mü, haberin var mı? Vallahi görmedim nereye düştü, merdivenden mi? Meğerse öbür cemreyi bahsediyormuş, ben anlamadım. Cemre önce havaya düşer denilir, ama doğru değildir. Önce hava ısınmaz, önce yeryüzü ısınır, sonra yeryüzüne temas eden hava ısınır, konvektif olarak yükselen hava atmosferi ısıtır. Gelen ışınlar yeryüzünü

ısıttığı zaman yeryüzü de bir güneş gibi enerji vermeye başlar. Enerji salındığı zaman eğer atmosferde hiç sera gazı yoksa tümü uzaya geri gider. Böyle olsaydı dünyanın hava sıcaklığı ortalama kaç derece olurdu? Şu anda 15 dereceydi, 15.8 oldu, hadi hâlâ 15 diyelim, böyle olsaydı bakın, normalde durum bu, sera gazları var. Sera gazları dünyadan dönen uzun dalga radyasyonu tutuyor, geri veriyor. Sera gazları ikinci bir güneş gibi davranıyor. Biz bu sera gazlarını artırarak bu tutulmayı kuvvetlendiriyoruz, sel etkisini kuvvetlendiriyoruz, dünyaya daha fazla ışın, enerji geri dönüyor. Böyle durumda normalde bu 15 dereceye neden oluyordu, ama bu hiç olmasaydı eksi 18 derece, yukarıdaki gibi olurdu. Sera gazları dünya için gerekli gazlar, faydalı şeyler, ama karında olursa... Biz bunların dengesini bozmuş durumdayız. Eğer hiç sera gazı olmasaydı gördüğünüz gibi Mars gibi olurduk. Eksi 50 derece civarında gözüküyor, biz eksi 33 derece, 18 olurduk. Sera gazları on binde üç karbon mesela, 15 derece yapıyor, ama biz bunu arttırıyoruz. Mesela, Venüs gibi yüzde 96'sı sera gazı olsa dünyanın sıcaklık kaç derece? Bilemiyorum, ısınıyorsanız, kemiklerimiz ısındı diyorsanız, bunun sonu iyi değil, onu söyleyeyim. Biz dünyanın sera etkisini kuvvetlendirerek dünyadaki ekosistemi bozuyoruz. Çünkü dünyadaki ekosistem 15 dereceye göre ayarlanmış, biz bunu şu anda tahrip ediyoruz. Ne olabilecek?

İklim tahminleri zor bir iş, hava tahmini de çok zor. Mesela, 1/3, üç tane 1/3 bir etmez bilgisayarda, çünkü 1/3 böldüğünüz zaman 0.333 diye gidiyor. Bunu bilgisayar bir yerden kesmek zorunda. Biz buna sonuçta kaos teorisi diyoruz. Bu süper fikirlerle yapılan projeksiyonlarda küresel anlamda ısınıyoruz ve bu gidişatla ısınacağız, bunu biliyoruz.

Görüyorsunuz kutuplar daha fazla olmak üzere, ekvator daha az olmak üzere dünya ısınıyor. Bu ısınmanın Türkiye'de yansıması nedir? Mesela, 2030 yılı karbon miktarının sanayi devrimine göre iki katına çıkmasını bekliyoruz. 2030 yılına baktığımız zaman kışın Türkiye'de

hava sıcaklığının 2 derece artışı bekleniyor. Kışın ortalama hava sıcaklığı 2 derece artacak, yazın bu 3 dereceye kadar çıkıyor. Bu 2-3 derece ortalamada büyük rakam, dünya 150 bin yılda 1 derece ısınıp soğuyarak buzul çağına girip çıkıyordu, biz 2030 yılına kadar 3 derece artacak, ısınacak diyoruz, bunlar büyük rakam, dünya üzerinde böyle hızlı ısınma böyle bir şey yok. Şimdi kışın kâra mı geçeceğiz, ne dersiniz? Mesela, doğalgaz faturasında azalma olacak mıdır? Bu sene doğalgaza zam yaptılar, anlayamadık. Biz bu ısınmayı genellikle Türkiye’de geceleyin daha çok görüyoruz, gece daha çok ısınıyor. Bu da şehir ısı adası, şehirler bir ısı adası gibi davranıyor, gündüz yuttuğu enerjiyi gece salmaya başlıyor, gece sıcaklar daha fazla arttı, gündüz o kadar artmadı. Biz makina mühendisi arkadaşlarla oturduk, hesapladık. Bir tane portatif bir bina yaptık, dedik ki eğer İstanbul’da hava sıcaklığı 1 derece artarsa ne olur? Isıtma enerjisinde yüzde 10 azalma oluyor, 2 derecede yüzde 20’ye yakın oluyor. Hesabımızı öyle bulduk ve bunu biz uluslararası bir dergide yayınladık. Peki, bir de bunun yazı var, kışın kâra geçiyoruz, yazın ne yapacağız peki? Klima ihtiyacı artıyor. Klima ihtiyacı ne kadar artıyor diye baktığımız zaman Adana’yı seçtik. Biraz böyle dramatik olsun diye sonuçlar, bir derecede yüzde 30 klima ihtiyacında artış oluyor. Sonuçta durum kârlı değiliz gibi gözüküyor.

Arkadaşlar, küresel ısınırken küresel anlamda yağış değişimi oluyor. Burada problem var, yağış bazen dağıtıyor, bazen de azalıyor ve azalan yerde de biz varız. Güney Avrupa, Akdeniz, Kuzey Afrika, Ortadoğu, sıkıntı da buradan kaynaklanıyor. Mesela, Avrupa Birliği Kyoto Protokolü’ne çok sahip çıkıyor. Çünkü Avrupa zarar görüyor, kuraklaşıyor. Türkiye, Ortadoğu, Kuzey Afrika kurak, daha da kurak bir hale geliyor. Yoksa biz küresel anlamda ısınırken yağmurlar hızla artsaydı çok güzel bir ülke olurdu burası, Miami gibi, Havai gibi olurdu. Tropikal, Hindistan cevizleri dikedik, palmiye ağaçları dikedik, zaten palmiye ağaçları

dikiyorlar buraya, sanki İstanbul tropikal bir yer o da akıldışı bir iş ya neyse, o zaman İstanbul'daki palmiyeler sevinirdi. Türkiye'nin problemi bu, Avrupa'nın problemi bu, ısınıyoruz bir yandan, bir yandan da kuraklık artıyor, yağışlar eksiliyor. Bu da bizim için büyük sıkıntı. 2030 yılına baktığımız zaman kışın Türkiye'de sadece kuzey kısmında yüzde 10'luk bir artış bekleniyor. Ben Trabzonluyum mesela, bizim memleket-te durum fena gözükmüyor. "Hocam, sen de Trabzonlusun biliyorum da senin tarlalar duruyor mu?" diyorlar. Bizim de duruyor. Arkadaşları bekleriz, zaten kuzeye göç var. Türkiye'nin kuzeyi Karadeniz, ama bizim suya ihtiyacımız yoktu, sağolsun yüzde 10 artırıyor bizim suyumuzu, kışın da zaten bizim suyla başımız dertte, bizim bölgelerde çok sel oluyor. Bu suyun artışı pek fazla bir şey ifade etmiyor. Esas problem Akdeniz iklimi olan bölgeler, Ege ve Akdeniz kıyılarında kışın yağışın azalması. Biliyorsunuz Akdeniz iklimi yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlıydı, ama artık ılık ve yağışlı değil, ılık ve yağışsız, bu sene görmediniz mi? Yağdı mı? Dün yağdı, o kadar.

Arkadaşlar, kışın yağmur yağan yere eğer kışın yağmazsa o problem, zaten bir kere hep kışın buraya yağıyor, o da yağmadığı zaman ne yapacağız? Siz bakanlarımıza bakmayın bakanlarımız Mart, Nisan yağar bekliyoruz diyor, o tabii çok daha bekler. Çünkü Akdeniz iklimi burası, Akdeniz ikliminde kışın yağar. Yaza bakarsanız yazın bütün her tarafta yağış azalıyor. Zaten yazın fazla yağış yoktur. Önemli değil zaten, olmayan yağışın azalmasının da bir anlamı yok, ama yazın en büyük problem toprak neminin azalması, sıcaklık topraktaki nemi de yutuyor, toprağı kurutuyor. Toprak kuruduğu zaman yüzde 25'e yakın toprak kuruması sulu tarıma, suya daha çok ihtiyaç olacak. Su yok, yağış azalıyor. Yaklaşık yüzde 40'lık bir su eksikliği ortaya çıkıyor. Türkiye'nin problemi bu... Deniz seviyesi yükseliyor. Burada bize bir şey olmaz, ne olacak yükselsin.

Bu Yarından Sonraki filmi seyretmişsinizdir, bunu geçiyorum. Bu Yarından Sonra isimli filmde körfez akıntısı var ya, bu akıntının zayıflamasıyla beraber kuzeydeki buzulların güneye gelmesini konu ediyor. Burada bir paradoks gözüküyor sanki, bir çelişki var. Isınmayla beraber buzul çağı başlıyor. Isınma buzul çağını oluşturuyor. Nasıl oluyor bu iş? Bu iş şöyle oluyor: Isındıkça bu kuzey kutbundaki buzullar eridikçe denize daha çok tatlı su karışıyor, tatlı su karışıkça bu akıntı bozuluyor, artık bu gelip de buradan çöküp batamıyor, batıp Labrador soğuk su akıntısı olarak geri dönemiyor, akıntıyı zayıflatıyoruz. Akıntı zayıfladığı zaman şuradan gelen soğuk sistemli hava sistemleri buradan ılımanlaşıp bu tarafa doğru gelemiyor ve kuzeydeki buzullar güneye doğru yürüyor. Böyle bir durum var, bu iklim çok karışık bir şey, ne zaman nasıl davranacağı belli olmaz. Gördüğünüz gibi bu sıcak su akıntısı zayıfladığı zaman ki, şu anda zayıflıyor, burada pek fark edemiyorsunuz, buzullar güneye yürüyor. Bu filmde anlatılan şey buydu ve bu son 100 bin yılda 20 kere olmuş. Amerikan senatosunun yaptığı bilimsel araştırmanın burada grafiği var, son 100 yıl burada ani iklim değişikliği olarak bunlar kaydedilmiş ve şekilde görüldüğü gibi bu olan bir şey, olmaz bir şey değil. Bu filmi seyretmişsinizdir, o zaman bunları bana niye burada anlattırıyorsunuz? Bunları biliyor olmanız lazım. Bu filmin CD'sini bulun, seyredin, çok güzel, tavsiye ederim. Zaten bu iki tane Oscar ödülü aldı, kalitesi tescil edilmiştir. DVD satanlardan alın, tekrar tekrar seyredin. Gerçi tercümesi kötü, bütün sıcaklıkları ısı yapmışlar, hiç arada bir fark yokmuş gibi, bu basın da bazen bize de öyle yapar, basından burada arkadaşlar varsa, biz sıcaklık deriz onlar ısı yazarlar, sonra millet bizimle dalga geçer. Bir farkını bilemiyorsun, bu kadar profesör adam bunun dersini veriyoruz, ama bilmiyor ki basından bize kazık atıyorlar.

Biz neler gözlüyoruz? Her bir yıl bir diğer yıldan, önceki yıldan daha

sıcak, daha sıcak böyle gidiyor ve 98 yılı 1400 yılın en sıcak yılı oldu. Bu yılın en sıcak yıl olmasının nedeni ise El Nino'ydu, yaramaz çocuk değil ha, çarpılırsınız, "Hazreti. Bebek İsa" demek, bizim gazeteciler onu da yaramaz çocuk yaptı. Bebek çocuk veya erkek çocuk demek, şu anda erkek çocuk gitti, kız kardeş geldi, şu anda La Nina şu anda etkili, Martin başından itibaren tropiklerde La Nina gelişti, El Nino yerini terk etti. El Nino'nun etkileri gecikmeli olarak devam ediyor. 2007 yılının 98'den de sıcak olması ihtimali var.

Bakın, El Nino nedir? El Nino şu gördüğünüz bölgedeki sıcak su akıntısıdır, şurada çok kuvvetli bir sıcak su akıntısı tüm okyanusunu ekvatorlu bölgede kaplıyor ve bu dünyanın sıcaklığının ortalamasını artırıyor ve fırtınaların yörüngelerini değiştiriyor. El nino çok uzun bir hikâye anlatsak anlarsınız. El Nino olduğu zaman buralarda neler oluyor, korkunç bir durum bu, Maya gibi medeniyetlerin yok olması buna bağlı.

Bu El Nino'nun yerini burada masmavi oldu, şu anda masmavi oluyor. La Nina ortaya çıkıyor şu anda, o da ayrı bir şey. İklim değişikliğinin en önemli şartlarından bir tanesi okyanusun ormanı olan mercanlar, bunlar okyanustaki ağaçlar ve bunlar ölüyor. Bunlar öldüğü zaman bunlardan beslenen planktonlar da ölüyor. Bunlardan beslenen planktonlar öldüğü zaman balıklar da büyüyemiyor ve o zaman Karadeniz'de hamsi kıtlığı başlıyor. Sonra Karadeniz de kafayı yiyor. Durum bu, besin zinciri bozuluyor, bu önemli bir şey. Bu sararmış diye ne olacak demeyin, bu bize kadar geliyor. Bir sürü canlının yok olmasına kadar gidiyor. Artık bunu herkes duydu.

Karadaki buzullar eriyor, sadece Kuzeydeki değil Türkiye'deki buzullar da eriyor. Kaçkarlar'daki, Süphan'da, Nemrut'ta bu yüksek dağlardaki buzullar artık tamamen yok olmuş durumda, bazıları kışın ortaya

çıkıyor, yazın tamamen kayboluyor ki bunlar tüm yıl boyunca ortada duran buzullar, dünyanın her tarafında eriyor. Bu meşhur Klimanjaro Afrika'daki tek buzul dağı ve hızla eriyor. Şu anda tepesinde çok az kalmış buzul olarak, bütün bu erimeler dünyadaki ısınmayı hızlandırıyor. Ne kadar çok buz erirse dünya ısınmada o kadar hızlanıyor. Bakın, böyle kutuplar kelleşmeye başladı. Bu Al Gore'un filmini seyrederseniz size bu grafiği gösterir. Bu grafik Al Gore'un teşviki üzerinden nükleer denizaltılarının ölçtüğü buz ölçüsünün kayıtları, bir kere denizaltılar bir metre kalınlıktaki buzı tespit ettiği yerden kırarak yukarı çıkabiliyor. 1 metreye kadar kırabiliyor. Tüm buzulları takip ediyorlar bunlar, eski kayıtları da kullanıyorlar. 1970 yılından beri 1.5 milyon km² deniz yüzeyindeki buzun ölçüsü kaybolmuş durumda, gözünüz aydın, bu felaket bir durum.

Bakın, bu buz olsun, bu masa da toprak olsun, bu buz olduğu sürece kuzey kutbunda gelen güneş ışınlarının yüzde 90-95'i geri yansıyor, buz eridiği zaman alttan toprak çıktığı zaman gelen güneş ışınlarının yüzde 90'u yutulmaya başlıyor ve dünya hızla ısınmaya başladı. Şu anda dünyanın hızlanma aşamasındayız, küresel ısınmanın hızlandığı bir aşamada yaşıyoruz. Bundan sonraki sıcaklıklar katlanarak artarak gidecek. Şu grafiğin eğimine bakarsanız, böyle giderse 50 yılda hiç buzul kalmayacak deniliyor ve bunlar Nostradamus'un kehanetleri değil, buradan görülen trend bu, deniz seviyeleri her tarafta yükseliyor. Bunun bir sürü nedenleri var. Bu deniz seviyesinin yükselmesinden dolayı birçok ada ülkesi yok olmak tehlikesi altında... Fuji adaları, Malaya adaları, aklınıza gelen alçak yerler, Bangladeş, Mısır, birçok ülkenin kıyı alanları ve adalar, Marshall adalarının yok olması tehlikesi var. Bu tehlikeye tekrar geleceğiz.

Dünyanın ortalama sıcaklığı 15 derecedir, şu gördüğünüz yer çok soğuk, ortalama burada, şurası da çok sıcak... Türkiye'de ne zaman çok

sıcak oluyor? Sizin için çok sıcak ne zamandır? 35 derece bana sıcak, ama 35 diyelim, bakın burası, bu bölge çok sıcak ben bu ortalamayı 2 derece artırırsam sağa çekersem ki, burada biraz abartmışım, çok çekmişim, ama 2 derece bu, sıcaklık eksenleri kaç kat artıyor görüyorsunuz. 1-2 dereceyle dalga geçmeyin, 1-2 derece önemli bir sıcaklık. Böyle olunca ne olacak? Bakın 2005 yılında daha bu sene karsız kış geçirmeden önce 2005 yılındaki çoğunuz bu raporu okumadı bile, ama burada 2005 yazıyor okunmuyor, siz göremiyorsunuz. Hükümetler arası iklim değişikliği paneli ne diyor? Bu paneller yapılan bir lise çalışmalarının özetleridir. Daha çok sıcak günler bizi bekliyor diyor, yüzde 99 eminlikle, daha az soğuk günler olacak diyor. Olmuyor mu? Biz bunları söylediğimiz zaman siz dinlemediniz bizi, sanki komplo teorileri yapıyorduk veya gerçeikle korkuyu ayırt edemediniz. Çünkü Türkiye’de bir sürü komplo teorileri var. İnsanlar bunları Nostradamus’un kehanetleri gibi algıladı.

IPCC ne diyor? Yağmurlar gelecek diyor. Sonuç olarak seller, heyelanlar, çamur akıntıları ve çok insan ve mal kaybı olmuyor mu? Sadece kuraklık değil ki, seller de çok yaşanıyor. IPC “kuraklık olacak” diyordu, 1991 yılından beri tekrar tekrar bunları söylüyordu. “Kuraklık sonucunda içme suyu tarımsal üretimde, hidroelektrik üretiminde azalma bekleniyor” diyordu. Orman yangınları artacak diyordu. Hepsi gerçekleşiyor. IPCC “tropikal siklonlar artacak, Katrina gibi süper tayfunlar ortaya çıkacak” deniliyordu. Bunun için bilimsel temelleri vardı bunların, kimse bizi maalesef dinlemedi.

Bakın, bu Amerika’daki şiddetli yağışların günlerindeki artışını gösteriyor. Böyle bir sürü grafik koyabilirdim sizlere, Japonya’dan, başka yerden de; bir taneyle geçiştiriyorum bunu. Yağışlar ya yağmıyor ya da yağdığı zaman çok kuvvetli, şiddetli yağıyor. Her şey uca kayıyor, uç değerlere, ekstremelere gidiyoruz. Böyle şiddetli yağışlar olduğu zaman Tokyo’dan New York’a kadar birçok kentte şehir selleri oluyor, caddeler

sokaklar birer dereye dönüşüyor. Bu şu anda bir problem olarak bizim karşımızda... Bakın burası neresi? Burada Sakarya, Fırat, Dicle nehri mi taştı? Yağmur suyu bu, bu tür sellerde daha artış var, bu dünyanın her tarafında artıyor, gördüğünüz gibi bütün bunlar artış halinde... 60'lı yıllara göre 2000'li yıllarda meteorolojik afetlerin sayısı üç kat arttı. Meteorolojik afetlerden dolayı dokuz kat ekonomik kayıplar arttı. Sigortacılar 15 kat kayıpta, şu anda birçok sigortacı meteorolojik afetleri de zorunlu sigortaya tabi kılmaya çalışıyorlar. Çünkü altından kalkamıyorlar. Bu problem artıyor. Bu da Almanya'daki sigorta kayıplarının artışı... Türkiye'de üç önemli afette artış bekleniyor: Kuraklık, ani seller, deniz su seviyesinde yükselme. Kuraklık dediğimiz zaman; içinde kıtlık, orman yangını, sıcak hava dalgaları, tarımsal haşereler olan dünyanın en büyük afetinden bahsediyoruz... Ani seller şiddetli yağmurlarla beraber görülen yıldırımlarla ortaya çıkan dün olduğu gibi olaylardır. Deniz su seviyesindeki yükselmeler artış gösteriyor. Akdeniz ve Türkiye için bunların üçü de büyük problem. Türkiye'nin 8000 km kıyısı var. Deniz su seviyesi yükseldiği zaman bu kıyılarda birçok zarar, tehlike ortaya çıkacak ve çıkıyor da, 96-97'de aynı Van Gölü'nde olduğu gibi, ama biz kuraklığı afet saymıyoruz. Şehir selleri de kayıt dışı. Deniz suyu seviyesini Türkiye'de ölçmüyoruz, haberiniz bile yoktur. Seyir Hidrografi ve Océonografi Dairesi şamandıra koyuyor, balıkçılar oradaki şamandıradaki bütün pilleri çalıp duruyor. Şamandırayı da çekip götürüyorlar. Başındaki adamlar bir türlü bununla baş edemediler. Bizim millet böyle, burayı pil kutusu olarak kullanıyorlar.

Bizi bekleyen riskler nelerdir? Karbon arttıkça sıcaklık artacaktır, bu kesin, geçmişte de böyle olmuştur. Şu siyah karbon, mavi sıcaklık, bunlar kardeş birebir artıyorlar. Tehlike nedir biliyor musunuz? Bizim karbon miktarı şu anda şurada, sıcaklık burada, 2100 yılında karbon miktarı burada olacak, sıcaklık da burada olacak. Bu öyle bir sıcaklık ki

son 160000 yılda böyle bir sıcaklık dünya üzerinde görülmemiş. Bu Avrupa Birliği ısınmayı 2 derece tutmaya çalışıyor. Çünkü 2 derecenin üzerinde dünyanın nasıl davranacağını bilemiyorlar. Daha önce böyle bir şey olmamış, o yüzden bu büyük bir tehlike olarak karşımızda duruyor. Zamanla ne olur? Ne tür zararlar, etkiler görülebilir? En önemlisi sağlık, tarım, orman, su kaynakları, kıyı alanları ve türler bunların hepsini tek tek ele almak mümkün. Ben biraz daha hızlı anlatarak geçeyim.

Sıcak hava dalgaları Türkiye’de kimseyi öldürmüyor, merak etmeyin. Çünkü kayıtlarda öyle bir şey yok. Fransa’da 2003 yılında 35000 kişi öldü, Türkiye’de 1000 kişi bile ölmedi. Çünkü kayıtlara baktığınız zaman kimse sıcak hava dalgasından öldü diye yazmıyor, kalp yetmezliği, solunum yetmezliği, böyle... Tutuluyor, ama niye kalbin durduğunu yazmıyor. O yüzden biz buna bir şey diyemiyoruz. Bir araştırma yapmaya kalktık, olmadı. Vektörel hastalıklarda artış bekleniyor, sıtma, humma, bu kanamalı Kongo, Batı Nil virüsü gibi vektörel hastalıklarla şu anda dünya üzerinde büyük artışlar gözleniyor. Bunlar zamanla daha da kuzeye yayılacak. Türkiye tropikal bir ülke mi? Değil, ama Türkiye tropikal hastalıklar olan bir ülke, Türkiye’nin Güneydoğu Anadolu’su şu anda tropikal hastalıkların en çok yayıldığı bölgelerin başında geliyor. Bu böyle kuzeye doğru yayılacak. O yüzden başımız dertte...

Kuraklaşma tehlikesi, çölleşme doğal da olabilir, insan kaynaklı da olabilir. Eğer siz bir fabrikayı yapıyorsanız tarlaya, bu ülkeyi çölleştiriyorsunuz demektir, ülkenin gıda üretme kapasitesini yok ediyorsunuz. Bu bir çölleşmedir. Bakın kuraklık, dünyanın en büyük afetidir, depremden de büyüktür. Depremi çözmek kolay bir şey, ama kuraklık öyle bir şeydir ki, deredeki balıktan gökte uçan kuşa kadar bütün canlıları etkiler, ama haberiniz var mı Türkiye’de kuraklık afet bile sayılmıyor. 1959 yılındaki 7269 sayılı Umumi Afetler Kanunu’nda kuraklığın adı geçmez. Türkiye en azından yarı kurak bir ülke, Türkiye Anadolu birçok

kuraklıkla yok olmuş medeniyetlerin mezarlığıdır. Sümerler, Hititler bunlar genellikle kuraklıktan yok olmuş, ama Türkiye’de kuraklık afet bile değildir. Deprem, yangın, su baskını, yer kayması, kardeşim burada çığ ve benzeri afetler hayatta bulamazsınız, öyle bir kayıt yok, Afet İşleri Genel Müdürlüğü’nde istatistik bulamazsınız. Şurada görüyorsunuz 31 tane doğal afet var. Bunların 28 tanesi havayla ilgilidir. Deprem, volkan ve kaya düşmesi hariç bütün doğal afetlerin yüzde 80’i mitolojiktir, ama Afet İşleri Genel Müdürlüğü’nde bir tane meteoroloji mühendisi yoktur, böyle bir afet tanımayız ve buradaki en büyük afet puanlarsanız görüyorsunuz kuraklıktır. Kırşehirli Kadıköy’e gelmiş. demiş ki buraya köy diyenin, bizim oraya da şehir diyenin aklı yok diye... Kaya düşmesi büyük afet, kuraklık afet değil, o yüzden Türkiye’de kuraklıkla mücadele etmek yoktur, kuraklıkla izlemek yoktur, kuraklık planı yoktur. Hiçbir belediye, hiçbir yerel yönetim su bütçesi hesabı filan yapmaz. Öyle bir şey yok, kuraklık diye bir afet yok.

Türkiye 36-42 enlemleri arasında bir ülke, yazın yüksek basınç merkezi üzerimize gelir, sıcak kurak bir iklimimiz olur. Kışın ise, buradaki soğuk cephe alçak basınç merkezi ve buna bağlı sıcak ve soğuk cephe güneye Türkiye üzerine iner, yağış bırakır. Bu sene Japonya’dan Kanada’ya kadar bütün ülkelerde bu cephe sistemi güneye inmedi, küresel bir davranış gösterdi. Bizi protesto etti, yukarıda kaldı ve bu problem Türkiye’nin, dünyanın her tarafında bir kuraklık yaşadık.

Türkiye’de toplam tarımsal üretim artıyor, ama nüfus arttığı için kişi başına olan tarımsal üretim artmıyor. İklim değişikliğinden dolayı yüzde 20’ye yakın bir kayıp bekleniyor. Nüfusun da arttığını düşünürseniz 2050’de yüzde 20, arada daha da büyük bir fark olacak gibi gözüküyor. Siz kar mı istersiniz, yağmur mu? Kar yağmadığı zaman kar istiyoruz diyorsunuz, ama kar yağsa iki gün aman ne bu, ne zaman kurtulacağız diyorsunuz, kara kış filan diyorsunuz. Normalde aslında şu anda hep

kar yağıyor. Dün yağmur yağdı ya, bunlar çoğu zaman kardır, kar olarak yağar, ama yere inerken bunlar erir. Yere inerken erimesinin nedeni de sıcaklık, sıcaklığı artırınca kar yağışını yağmura dönüştürüyoruz. Aslında kar gerçekten özellikle Doğu Anadolu’da, dağlarda kar yağması çok önemli, çünkü milyonlarca metreküp su depolanıyor ve yazın yağmurlar kesildiği zaman yavaş yavaş eriyerek onlar eksilen suyu tamamlıyor. Kar aslında büyük bir nimet, ama siz ona kara kış dediğiniz zaman kar da yağmıyor.

Bazen yağmur yağar, havada buharlaşır, buna uvirika diyoruz. Bunların artacağını bekliyoruz. Kar yerine yağmur, bazen de yağmurun özellikle sıcak aylarda yere ulaşması zor olacak, mümkün değil, havada buharlaşıp kaybolacak. Tabii yağışın miktarı çok önemli değil, ne zaman nasıl yağdığı önemli... İstanbul’da ortalama yağış 750 gramsa örneğin, 750 gram yağmış demek o yıl her şey normal olmuş demek değil, bir günde yağar yağmur 750 gram yağar her tarafı sel alıp götürür, ama hiçbir işe yaramaz. O yüzden yağmurun miktarı çok önemli değil, nasıl ne zaman yağdığı yağış rejimi açısından önemli.

Durum böyle, bakın burada gördüğünüz gibi 2020 yılında kırmızı bölgeler su stresi yaşayacak olan bölgeler, bu bölgeler özellikle bakın burada düz geçmiş burayı Karadeniz yok burada, Trabzon hariç. Ben buraya “mübarek topraklar” diyorum. Havası, suyu, her şeyi mübarek, kutsal topraklar güneyde, ama bu su stresi problemi Türkiye’de var. Bizim o zaman ne yapmamız gerekiyor. Su havzalarını gözümüz gibi korumamız gerekiyor. Yağış azalacak, azalan yağış düştüğü zaman biz bu yağıştan nasıl su elde edeceğiz, bu yağmuru nasıl toplayacağız? Su havzalarıyla, su havzalarını elden çıkarmamız lazım, Türkiye’nin bu tehlikeleri görmesi gerekiyor. Türkiye’de biliyorsunuz yağışın büyük kısmı bu tarafta, nüfus ve sanayi bu tarafta, kullanılabilir su miktarı değil, kişi başına düşen su miktarı 3000 m³ deniliyor ya da 1700 m³, hani

benim 1700 m³ suyum nerede diyemezsiniz. Böyle bir şey yok, o teorik bir rakam, yine rakamları çok iyi kullanmak gerekiyor. Su başka yerde, nüfus başka yerde, şehirleşmede de mutlaka bunların dikkate alınması gerekiyor. Maalesef biraz ezbere şehirleşiyoruz. Durum böyle...

Dünyada bir sürü yapılan çalışma var. Mesela, 90 yılında yapılan bir çalışmaya göre Türkiye'de 90'daki nüfus sayımına göre kişi başına su miktarı 3000 m³ deniliyor, aslında bundan daha az, hiç iklim değişme-se sadece nüfus artsa 2050 yılında bu, yarı yarıya azalıyor. Bir de buna iklim değişikliğini katarsanız 1/3'e kadar azalma tehlikesi var. Bir çakıl taşı vermeyiz diyoruz ya, o çakıl taşı su havzaları için söylemek gerekiyor. Su havzaları Türkiye için çok önemli, Türkiye'nin geleceği için çok önemli...

Bir de bu kıyılardaki suların yükselmesi... Dünyada su seviyesi düşey yönde yükseldiği zaman yatay yönde daha büyük zararlara neden olabiliyor. Duyuyorsunuz ya bazen deniz çekildi deniliyor. Böyle çok sığ yerlerde bir bakıyorsunuz 10 metre kıyı açığa çıkmış. Aslında düşeyde su seviyesi 10-20 cm azalmış, ama 20-30 metre kıyı ortaya çıkmış. Düşey yönündeki suyun değişimiyle yataydaki su değişimi farklıdır. Biz buna burun kuralı diyoruz ve burun kuralına göre düşeydeki bir birim yükselme yatayda 100 birimlik kıyıda erozyona neden olabilir. Arazi şartlarına göre bu değişiklik gösterir, ama böyle bir tehlike vardır. Bizim Trabzon'da mesela, Hocam o yolu denizin içine kim yaptı? Sen yapmışsın gibi duruyor da, biraz müteahhide benziyorsun. Şaka diyorum; biri yapmış, adamlar hiç düşünmemiş. Trabzon'da, Karadeniz'de su seviyesi 50 cm-60 cm değil, 10 cm yükselse 10 metre kıyı yok olma tehlikesinde, onu dikkate almak gerekiyor. Biraz böyle olayları düzgün bakmak lazım. Oraya yapılan köprüler, evler, yollar yüzlerce yıl o insanlara hizmet etmesi için yapılmıştır. Onun iki sene sonra on sene sonra elden çıkınası milli servetin heba edilmesi, çöpe atılması demektir. Maalesef hına

dikkat edilmiyor. Mesela, bu Van gölünde göl seviyesi 2 metre yükselmişti ya biz o zaman oraya iki defa rahmetli Aykut Barka'yla gittik. Oradaki halk veya çalışan insanlar diyor ki, hocam bu göl 2 metre taşmış. Aslında göl taşmış diyorlar da taşkınlık yapan insanlar aslında. Gölün içine bir şey yapmış olan, "göl taşmış" diyor. Bu şeyler oluyor. Mesela, haberlerde geçenlerde söyledi. Beykoz'un ortasından geçen dere taşarak sele neden oldu diyordu. Aslında derenin ortasından geçen köy demesi lazım, neyse vatandaş orada diyor ya hocam bu göl 2 metre taşmış, ama biz ölçüyoruz, gölün derinliği değişmemiş diyor. "Allah'ım ne olmuş burada? Demek ki hocam, bu gölün tabanı 2 metre yükseldi" diyor. Göl böyle 2 metre yükselmiş, Aykut Barka diyor ki, "Yahu, öyle bir şey olmaz, mümkün değil, burada deprem olmadı ki, büyük bir deprem olması lazım ki 2 metre atılım olsun." Bu, bunun kuralı, su yükseldiği zaman bir birim 100 birimlik kıyıyı erozyona uğratar, alır altına serer. Altına serdiği zaman eski taban yükseklik buysa yenisi bu olur, suyun derinliği pek değişmez, değişen kıyılar olur. Türkiye'nin de bunu böyle görmesi gerekiyor.

Bir şey dediğimiz zaman deniz seviyesi yükselecek, şu kadar santim zaten İstanbul'da kıyıdaki su seviye salınımı 55 santimdir. Bütün bu kıyıda yapılan binalar ona göre yapılır. 5 santim daha yükselse ne olacak? Bu aslında farklı bir olay ve bütün kıyılara hücum var. Lebiderya, Allah her kim, sanayi, bütün nüfus kıyıya hücum ediyor, kıyı yoksa derelere hücum ediyorlar. Türkiye'de böyle bir sulu yaşam özlemi var, sulak bir yaşam ya da bu tabii büyük bir nüfus kıyıda su seviyesi yükseldiği zaman kıyılardaki çukur alçak yerler tuzlanacak, yeraltı suyu tuzlanacak, fırtınalar bunlar nehirleri tuzlayacak, kıyılardaki plajları yok edecek, bir sürü problem yaratacak. Burada kıyılarda göçü tetikleyecek, kıyılarda bir sürü problem... Amerika Kyoto'yu imzalamıyor. Ah biz niye imzalayalım? Amerika imzalamıyorken biz deli miyiz? Açık göz

Amerika imzalamayacak, biz imzalayacağız. Nerede üç köfte yirmi beşe? Arkadaşlar, Amerika Kyoto'yu imzalamıyor, ama adamlar Kyoto'nun da ötesinde işler yapıyor. Adamlar 1000 yıllık su seviyesine göre kıyıdaki arazi kullanımını planlıyorlar, kurallar koyuyorlar. Biz onu yapıyor muyuz? Adam 1000 yıl sonraki su seviyesine göre kıyıdaki yolları geçiriyor, fabrikalara bilmem neye müsaade ediyor. Bizde öyle bir numara var mı? Kafanı kuma göm... İngilizler kıyıdan geri çekilme politikası güdüyor şu anda.

Bakın, bu da Amerika, Amerika Çevre Ajansı'nın raporu, Amerika'nın kuzeydoğusunda Mein diye bir eyalet var. Gidin o eyaleti görün hep kayalıktır, adamı gibi bir yer değil. Bakın, o eyalette kıyılarda beklenen su seviyesine göre kıyılarda planlama raporu. Bu adaptasyondur, uyum çalışmaları, bu problem var ve gelişecek devam edecek. Ben bundan nasıl az zarar görürüm? Suyu planlamanız gerekiyor. Şu anda Amerika'da biliyor musunuz 100'den fazla şehir Kyoto ötesi kurallar uyguluyor. Amerika'da yapılan otomobiller Kaliforniya'da satılamıyor. Emisyon oranları tutmuyor, Kaliforniya o kadar yüksek standartlar koymuş ki şu anda Amerika'da federal hükümet başka, eyalet hükümetleri başka, şehirler başka çalışıyor.

Turizm nasıl olacak? Ben buna uzun uzun girmeyeyim. Deniz, kum ve güneş turizmi zarar görecek. Şu ortasını görüyorsunuz, yazın Akdeniz kıyıları çok sıcak olacağı için bu bölge boşalacak, aynı Dubai'de olduğu gibi turizm baharlara kayacak. Bir modal, iki pikli bir turizm... Arkadaşlar bir kere turizmi Türkiye'de bilmiyoruz. Çok sıcak olan mesela, yazın biz ne yapıyoruz? Sıcaktan kaçarak nereye gidiyoruz? Sıcığa gidiyoruz. Bu nasıl iş? İstanbul'da adam sıcaktan bunalıyor, gidiyor Antalya'ya, Antalya'nın köylüsü ne yapıyor? Yaylaya çıkıyor. Bir modadır tutturmuşsunuz, sizin ne yapmanız gerekiyor biliyor musunuz? Sıcaktan kaçıp Trabzon yaylalarına geleceksiniz. Tabii, gelip kirletmeyin lütfen

bulduğunuz gibi bırakın.

Bu turizm dünyanın her tarafında inceliyor. Mesela, Antalya’da bazı büyük turizm tesisleri dağlardan toprak, arazi alıyor. Çünkü gündüz hava çok ısınmadan 10.00-11.00’e kadar kıyıda yüzülecek, gezilecek, çok sıcak olmaya başladığı saatlerde insanlar dağlara alınacak. Adaptasyon, uyum bu sene Avrupa’da 1 500 metrenin altındaki kayak tesislerine bankalar kredi vermedi. Kâr garantisi yok ve Avrupa’da kampanya başlattılar, artık beyaz Chiristmas filan beklemeyin, yılbaşı Şubatta gelin. Aralık, Ocak ayında kâr garantisi verilemiyor artık, dünyada böyle bir değişim var. Bizde de böyle şeyler olması lazım.

Çözüm, ne yapacağız? Önce şu efsaneleri bir kere ortadan kaldıralım. Şu an iklim değişimi doğal bir olaydır diyor bazı akıllılar, ne doğal, gösterdik bu bilimsel çalışmalar bunu gösteriyor, doğallığı şu kadar, insanı bu kadar. Bazıları ortalığı karıştırmak için “bilim camiasında henüz fikir birliği yoktur” diyor. Dünyada bu konudan anlayan gerçek uzman insanlar var, bir de herhangi bir konuda uzman mesela, bu Pamukkale Üniversitesi’nde bir meteoroloji profesörü vardı, deprem tahmini yapmıştı. Bütün Tokat’ı dışarıda, çadırlarda bıraktı. Bir de böyle şaklabanlar var. Bu adama kimse, “Sen kimsin kardeşim deprem tahmin ediyorsun? Sen depremin D’sinden anlamazsın,” demiyor. Böyle bir bilimsel etik Türkiye’de yok. Bunu diyen insanlar genellikle biliyorsunuz Exxon Valley 10 000 dolar dağıtıyormuş bilim insanlarına, bizde daha bir şey vermediler. Ben de o zaman aleyhlerine konuşayım. (Gülüşmeler)

Bunlar ne diyor? “İleride iklim değiştiğinde etkilerinden korunabiliriz, merak etmeyin, bir şey olmaz,” diyorlar. “Hallederiz abi,” mantığı bu... Şu an çözüme yönelik olarak elimizden bir şey gelmez ki, ne yapacağız diyor. Amerika bir kere uymuyor ki, ne yapacağız? Sen ben ne yap-

sak ne fark eder? Bunlar doğru şeyler değil, Kyoto Protokolünü imzalar-sak ekonomik olarak gelişmemiz durur deniliyor. Bu da doğru değil... 169 ülke o Kyoto Protokolü'nü imzalamış durumda, 169 ülkenin 169'u da gelişmiş ülke değil, Afrika'nın 54 ülkesi, bir sürü ülke bunlar Kyoto Protokolünü imzalamışlar, ama gelişmelerini devam ettiriyorlar. Geliş-mişlikle bunların ilgisi yok, bunların hepsi efsane, kötü propaganda. Peki ne yapacağız? Kriz yöntemi uygulamayacağız. Bakanımız geçende çıktı dedi ki, küreselliğin iklim değişikliğine etkileri ne? Uzun vadede hissedeceğiz. Şu anda herhangi bir şey hissetmiyoruz, bir şey olmuyor, kuraklık olmuyor, orman yangınları artmıyor, seller artmıyormuş gibi... Biz kriz yönetimine şartlanmış bir ülkeyiz. Depremde olsun böyle, her şeyde böyledir. Bekleriz biz, bıçak kemiğe dayanmadan hareket etmeyiz. Dere görmeden paça sıvanmaz, çocuk doğmadan don biçilmez, böyle ata sözlerimiz var, hep bekleriz böyle... Bu kriz yönetimi arkadaşlar, çok yanlış bir yönetim tarzıdır. Şu anda bile Türkiye'de yapılan bütün çalış-maların çoğu deprem olduktan sonra insanları nasıl enkaz altından kur-tarırsanız yöneliktir. Aslında yapmamız gereken şey insanlar nasıl enkaz altında kalmaz diye olması lazım. Risk yönetimi bizde yok.

SALONDAN- Afet Koordinasyon Merkezi diye bir yer vardı ya, kapatıldı mı?

MİKDAT KADIOĞLU- Yok, ben orada danışmanım, daha geçen hafta oradaydım. Kapatıldıysa haberim yok. Ben orada çalışıyorum, bu kar-la kışla mücadele filan...Haberim yok, kapatılabilir, belediyede her an her şey olabilir. Aslında bana sorsanız bütün kriz merkezlerini, kriz masalarını, kriz komisyonunu kaldırırım. Kriz yönetimi demek keriz yönetimi demektir. Dünyada bu böyle, şu an Afrika'da bile kriz yöneti-minden risk yönetimine geçişi konuşuyor adamlar, biz hâlâ kriz kriz diye tutturmuşuz, çok gereksiz, yanlış bir yönetim tarzı. Dünyada afet yönetimi bu şekilde yapılır. Önce zarar azaltma, hazırlık, tahmin, erken

uyarı ve afetin anlaşılması vardır. Bu üst kısma risk yönetimi denilir. Bu koruma amaçlıdır ve en önemli kısım da budur. Mecbur kaldığınız zaman etki analizi, müdahale, iyileştirme, yeniden yapılanma yapacaksınız ki, bu alt kısım düzeltme amaçlı kriz yönetimidir. Hepsine birden biz afet yönetimi diyoruz. Acil durum yönetimi değil, afet yönetimi, bize lazım olan bu. Üst kısım yoksa alt kısım keriz yönetimi oluyor, kusura bakmayın, durum bu, yara sarma ve yıkım sarmalına girip çıkıyoruz. Türkiye'nin aslında risk yönetimi yapması gerekiyor. İklim değişikliğinde de öyle, zararı azaltması lazım. Biz nasıl zarar veriyoruz, onu azaltmamız gerekiyor. Depremde de böyle, deprem bizi öldürmüyor ki, eşyalar, kötü binalar, cahillik bizi öldürüyor. Mesela, orada da zarar azaltmamız lazım. Kimin mesela evinde yatağının yanında gardirop Dubai Tower gibi yükseliyor? Hepinizin, peki bakıyor musunuz, bu deprem olsa bu benim üstüme devrilir mi diye? Yoksa o tarafta hanım mı yatıyor? Şans, kader, kısmet diyorsun, zaten risk kelimesi Arapça 'rızık'tan gelir. Her şeyde bir hayır vardır.

SALONDAN- Hocam, biz şu anda bunun tersini mi biliyoruz?

MİKDAT KADIOĞLU- Ters bir ülke tabii...

SALONDAN- Büyükşehir Belediyesi şu anda depreme tedbir almıyor.

MİKDAT KADIOĞLU- Büyükşehir Belediyesi seni taşımayacak ki, seni Valilik taşıyacak. Afet yönetim erki valiliğe aittir, Büyükşehir Belediyesi lojistik destek vermekle, valinin verdiği emirleri yerine getirmekle sorumludur, ama maalesef sen bir valiliğe git de bir bak durum ne? Bir vali yardımcısı var, size sürekli Adapazarı depreminde nasıl çadır dağıttığını ve battaniye dağıttığını anlatıyor. Afet yönetimi o değil kardeşim, keşke hiç bilmeseydi bu işi, bildiğini sanıyor adam, ama neyi bilmediğini bilmiyor. Ben onun da danışmanıyım, ama bir şey danıştığı yok. Ayda yılda bir gidiyorum ona, beni tanımıyor. Önce kendimi bir

tanıtıyorum, ondan sonra ooo, ben ayrılacağım, buradan istifa edeceğim, dilekçe vereceğim. "Hocam, biz ne bilelim, ne danışalım sana?" diyor. Bunlar tam böyle acayip politikacı adamlar.

Bu iklim değişiminde zararı azaltmamız lazım. Biz iklime, doğaya nasıl zarar veriyoruz? Onu azaltmak gerekiyor. Ondan sonra bugün bütün gün biz her şeyi kapatsak, atmosferdeki karbon ve diğer sera gazlarının etkisi birkaç yüzyıl daha devam edecek. Zarar göreceğiz biz bundan ileriki yıllarda, o zaman uyum çalışması, hazırlık amaç bu, yaklaşım bu arkadaşlar, bu yaklaşımı uygulamıyoruz.

Size Uganda'dan örnek vereyim. Amerika'yı bırak, Uganda'yı beğenmezsiniz değil mi, İdi Amin'in filmi var, oynuyor. Yamyamlar filan dönüyor, aslında onun çoğu da yalan, tam bir propaganda. Bakın, burada İdi Amin memleketinde kahve burada yetiştiriliyor. Kahve içiyor musunuz bilmiyorum, bu iyi kahve, şu da kötü kahve, orada beyaz kısımda hiç kahve yetiştirilmiyor. Tarım bu, kahve üretimi, üretilen bölgeler bunlar, o sizin beğenmediğiniz 2 derecelik sıcaklık artışı bu kahve üretimini nasıl değiştiriyor? Bakın, böyle oluyor. Sadece burada kalıyor kahve, bütün kahve üretimi yok oluyor. Tarım ürünü, tarım desenleri değişiyor ve Uganda şu bölgeyi koruma altına almış, "ben buraya ev yaptırmam, kimse buraya dokunmasın, ileride ben burada kahve yetiştireceğim" diye burayı koruma bölgesi yapmış. Böyle bir şey bizde var mı? Biz bakıyor muyuz tarımımızın nasıl değişecek, ne yapacağız? Sulu tarımı terk etmek zorunda mıyız? Trabzon'da pamuk yetiştireceğiz, fındığı nereye, fındık fabrikası kuralım mı? Ne işe yarayacak bu?

SALONDAN- Fındık fazlamız var.

MİKDAT KADIOĞLU- Bence fındık fazlasıyla krem yapabiliriz, nemlendirici böyle. Ben bir tane Nivea krem kullanıyorum, Almanya'dan geliyor. İçinde fındık var yazıyor. Türkiye'de niye bir krem yapmıyoruz?

Kyoto Protokolü'nü biz imzalamayız diyoruz. Niye? Kyoto Protokolü'nün ne olduğunu biliyor muyuz? Ben aslında Kyoto Protokolü'nün imzalanmasına karşıyım. Çünkü çok yetersiz bir şey bu, ben daha fazlasını istiyorum. O yüzden karşıyım, az geliyor. Kyoto Protokolü ne diyor? Enerjiyi verimli kullan diyor. Eğer imzalamayız dersek yok, olmaz biz verimli kullanmayacağız mı olacak? Adamlar 1 m³ doğalgazla kaç saat ısınıyor, biz kaç saat ısınıyoruz? Enerji verimliliğini artırmamız lazım, Kyoto Protokolü bunu söylüyor, dünyanın ortak akli bunlar. Kyoto Protokolü diyor ki, yenilenebilir enerji geliştir diyor. İki de bir İran, Rusya vanayı kapatıp duruyor. Kardeşim, bu ülkede güneş rüzgâr enerjisini geliştiren günah mı olur? Dışa bağımlılık var bu kadar enerjide. Kyoto Protokolü diyor ki, tarım alanlarına fabrika yapma, ev yapma, yanlış sulama, yanlış ilaçlama, çoraklaştırma, tarım alanlarını koru diyor. İleriki nesillere sürdürülebilir olarak bunları aktar diyor. Biz ne diyoruz? Yok, olmaz biz buraya fabrika yapacağız. İyi, yap bakalım. Kyoto Protokolü diyor ki metan gazlarını atmosfere salma. Örneğin, çöplüklerden çıkan metan gazından elektrik enerjisi üret, etraf kokmasın, bazen de patlamasın bu, yok biz arada bir koksun, güzel mis mis. Benim üniversitede bir tane çöpçü arkadaşım var. İlla adam çöplükte kebab yedirecek, çöplükte kebab yersen çöpçü oluyormuşsun. Böyle bir durum var.

Sera gazları yutaklarını koruyun, ormanları kesmeyin, yeşil alanları koruyun sera gazlarını yutuyor diyor. Yok, biz ormanları keseceğiz arkadaş, hele kavakları kestik ya helal olsun, o pamukçuklara polen dedik, onlar polen değil, polenler gözle görülmez, gördüğümüzü yok ediyoruz. Kyoto Protokolü diyor ki, emisyonları azalt. Olmaz arkadaş, azaltamayacağız, kusura bakma diyoruz hepsini reddediyoruz. Bu emisyonu azaltmak bizim faydamıza arkadaşlar, şu arabalardaki egzost gazları bir düzene girse, ceza kesilse bunlar azalsa bizim için daha iyi değil mi?

Daha iyi nefes almaz mıyız? Fabrikadan çıkan gazlar evdeki bu ısıtma kazanlarının doğru yakılması bize sağlıklı bir ortam sağlamaz mı? Sağlığımız için bizim için önemli şeyler bunlar, Kyoto Protokolü budur ve biz bunu kabul etmiyoruz. Hayırlı uğurlu olsun, ne diyelim? Kyoto Protokolü bir şey deyin ki, devede kulak. Bakın, Kyoto Protokolü olmasaydı 2010 yılında 8 milyar ton karbon olacak. Kyoto Protokolü olsa herkes imzalasa 7.6 milyar ton, çözüm bu, bir adım bu işi çözmek için en az 30-40 tane Kyoto Protokolü lazım. Bu bir sembolik adım aslında ve bunu da reddediyoruz ve ediyorlar.

Karikatürde Behiç Ak diyor ki, dünyanın sıcaklığı giderek artıyor. Öteki diyor ki, korkma, bizi etkilemez. Biz o protokolü imzalamadık. Biz taraf değiliz protokole, aslında bu su tasarrufu, enerji tasarrufu konusu çok önemli bir konu, bu konuda mesela, Türkiye’de suyu bizim çiftçimiz böyle kullanıyor. Kadıköy’de de böyle yapıyor musunuz? Yağmurlama, hani biz gemileri karadan yüzdürmüşüz ya bir zamanlar, şimdi de suyu havadan yüzdürüyoruz. Yüzde 65’i buharlaşıyor bunun havada, bunlar terkedilmiş şeyler... Mikro sulama su tasarrufu çok önemli, mesela hanımlar beyler sizin evde bulaşık makinası var mı? Bulaşık makinasına bulaşığı koymadan önce onları duruluyor musunuz? Çalkalıyor musunuz? Niye yapıyorsunuz, ne gereksiz bir iş, sanki makina onu yapamayacak? Boşuna su harcıyorsunuz. Böyle yanlış şeyler var, gidiyor. Bu yağmurlama sisteminin Türkiye’de iyi olduğu düşünülüyor. Dünya tak etti, biz hâlâ iyi diye düşünüyoruz. Evinde bahçesi olan var mı? Hiçbirinizin bahçesi yok mu? Mesela, bu çimeni ne zaman sularsınız? Siz ÖSY’ye girmediniz mi? A, B, C, D diyeceksiniz. C, A, bugün pazartesi, bugün benim Hürriyet’te seyahat ekinde yazımı okuduysanız. Alanya’ya bir konferansa gittim, orada köylüler geldi, böyle kasketli, şalvarlı filan, sordum bunu, oradan köylü, *“Hocam ot kulaklarını diktiği zaman sularım,”* dedi. Yeni yağmış, kuruyorum beni ölmeden önce

sula, kuraklık var. Biraz eğitim, biraz teknoloji hepsinin beraber olması lazım. Sadece teknolojiyi almak da bir ülkede yetmiyor eğitim de şart.

Biz birey olarak ne yapabiliriz? Birey olarak yaptığımız her şeyin çok önemi var. Binlerce kişi aynı şeyi yaptığı zaman toplamda çok büyük fark ettiriyor. Bir kere bilgilenmeniz lazım, bu bilgilenmeyi de beni buraya çağırarak değil de kitap okuyarak olması gerekiyor. Bakın önümüzdeki üç gün her akşam konferanstayım. Ben ne zaman dinleneceğim? Bizi telef edeceksiniz. Ağaç dik, çevreyi koru, enerji tasarrufu et. Elektrik aletlerini düğmesinden kapat, alışverişini olduğun yerde yap, mesela ben Üsküdar'da oturuyorum, Capitol'e gelmeyin arkadaşlar, buralardan yapın alışverişinizi, biz de buraya gelmeyeceğiz. Güneş enerjisini kullanın, evde yemek yemeyi öğrenin, arabaya atlayıp yemek yemeye sağa sola gitmeyin. Az tüketin, yeniden kullanın, geri döndürün ve politikacılar bu konuda ciddi olduğunuzu hissettirmeniz gerekiyor. Yok bu konularla siz ilgilenmezseniz politikacılar asla ilgilenmiyor. Bu benim iki sene önce Almanya'da çektiğim resim, Almanya mı daha güneşli, Türkiye mi? Vallahi ben burada bayağı sıkıldım, on gün kaldım, böyle içim karardı. Karanlık, sürekli karanlık, yazın ortasında saat 04.00'de hava kararıyor. Bir de çok düzenli, hiçbir hareket, heyecan yok, böyle hiç sıkıldım. Bunlarda sayaçlar iki yönlü sayaç bunlar, gündüz elektrik enerjisi ürettiği zaman bunu sisteme veriyor, sayaç yazıyor. Ne kadar hükümete elektrik sattığı, gece alıyor aradaki farkı ödüyor ya da aradaki farkı adam cebine atıyor. Biz hâlâ bidon ısıtıyoruz, bidonlarda sular var, böyle çok ilkel... Devlet burada büyük destek veriyor. Bu az kullanma hikâyesi geri dönüşüm hikâyesi çok önemli. Eskiden alışverişe giderken bizim annelerimiz fileyle giderlerdi. Ben de biliyordum, taşırdım, annem barı verir taşıtırdı, elimi keserdi o file, şimdi file yok, adam gidiyor, tezgâhtarla kavga ediyor, iki tane torba veriyor, o üç-beş tane istiyor. Bir daha torbayı evde kullanmak yok,

sürekli plastik tüketiyoruz, geri kullanmak, çöpleri ayrıştırmak yok. Çöpleri ayrıştırıyor musunuz Üsküdar’da, Kadıköy’de? Belediye ayrı ayrı alıyor mu?

Yürüyor musunuz arkadaşlar? üç kilometre yürüme mesafesidir, yürüyeceksiniz. Vallahi Japonlar çok yürüyor, ben size söyleyeyim, Japonya’ya gidince böyle acayip kaslanıp geliyorum, böyle spor oluyor. Öyle zırt pırt araba yok. Tren istasyonlarına yürüyorsun, ondan sonra tekrar yürüyorsun, herkes yürüyor. Burası çok sıcak, biz ikide bir ne yapıyoruz? Camı açıyoruz. Eve gidince çok sıcak deyince camı açıyoruz. Tebrik ederiz arkadaşlar, başarınızın devamını dileriz. Bir Allah’ın kulu da şu kaloriferi kapatayım demiyor. Termostat mı var? Bilmiyorum ben, deminden beri camı açıyorsunuz. Şuradaki düğmeyi kapattığınızı görmedim, ben buradan görüyorum. Siz kapattınız mı? Tamam, peki... Genelde öyle yapmıyorsunuz, bırakın. Enerji tasarrufu diye bir mantalite yok, bunu da unutmayın, enerji tasarrufu yok ve elektrikli aletleri ne yapıyorsunuz? Düğmesinden kapatıyor musunuz televizyonu, yoksa uzaktan kumandayla mı kapatıyorsunuz? Tebrik ederiz sizleri, yine başarınızın devamını dileriz. Binlerce kişiye bunu uzaktan kumandayla kapattığın zaman, aynı çalışıyormuş gibi enerji harcıyor ve bu fark ediyor. Bu çok önemli bir şey, o yüzden bunlardan vazgeçmeniz gerekiyor.

Bakın, Amerikalıları beğenmezsiniz, Amerikalılar “listen your mommy” diye kampanya yapıyorlar. Ne demek biliyor musunuz? Annenizi dinleyin. Tabii yeni modern anneleri bilmiyorum da, eskiden annelerimiz bizim kızarlardı, bu lamba niye açıldı, bu televizyon niye burada bağırıyor diye kızarlardı. Çocuklar annelerini dinlerse enerji tasarrufu yapacaklarını düşünüyorlar.

SALONDAN- Cimri oluyorlar.

MİKDAT KADIOĞLU- Ne cimrisi? Amma cimri, pintisin, ay ölecek misin? Öyle mi diyorlar?

Özetlersek arkadaşlar, ulusal politikalar yerine Türkiye’de bilim ve mühendislik yerine ulusal politikalarda gündelik kasaba siyaseti güdü-lüyor. Türkiye’nin bana göre en büyük problemleri bunlar. Yenilenebi-lir enerji linyit yerine linyit doğal gaz santrali nükleer enerji öne çıkarılıyor. Doğal kaynakların korunması yerine talan, plansız ve çarpık gelişme önde gidiyor. Planlar arkadan geliyor. Toplu taşıma ve demir-yolu yerine kara ve havayolu özendiriliyor. Mesela, buradan Ankara’ya uçmak doğru bir şey değil, uçak tırmanıyor, tırmanıyor bütün yakıtı harcıyor, tam ekonomik uçacak hop aşağıya iniyor. Bu çok yanlış, bu verimli değil. Uzman mühendislerin istihdamı yerine herhangi bir ilk-okul mezunu Türkiye’de istihdam ediliyor. Mesela, Meteoroloji Genel Müdürlüğünde 3 000 kişi çalışıyor, 120 tanesi meteoroloji mühendisi, Meteoroloji Genel Müdürlerinin hiçbiri şimdiye kadar meteoroloji mühendisinden olmamıştır, meteoroloji konusunda eğitilmiş birisi olmamıştır. Bundan daha önce bir inşaat mühendisi arkadaş vardı, ondan önce bir muhasebeci vardı, ondan önce bir gazeteci vardı, şimdi bir bilgisayar programcısı var. Bu Türkiye bu yüzden adam olmaz, liya-kat öne çıkmadığı sürece özetle, kitap okuyun bilgilenin lütfen.

Arkadaşlar, ödev olarak şu kitapları alıyorsunuz, okuyorsunuz. Bir ay sonra geleceğim, burada sınav yapacağız. Biz hocalar böyle, bunları alıp okuyun. Başka kitap varsa, Türkçe bulursanız onları da okuyun, ama bunları okumanızda büyük faydalar var. Başka kitap yok, temel kav-ramları bilmeniz gerekiyor. Böyle ozan gibi bizi getirip burada saz çal-dırmayın, biraz okuyun, bu konuda biraz bilgilenin. Mesela, bakın şu kitabı okursanız bu kuraklığı her yönüyle ele alıyor. 2001 yılında biz bu kitabı hazırladık. Bakan geçenlerde bir açıklama yaptı, onu duydunuz mu? Türkiye’de her 8 yılda bir hafif kuraklık, 12 yılda bir de orta şiddetli

kuraklık olur dedi. Bu tabii doğru bir şey değil. Hava diyor ki, arkadaşlar geldi sekiz yıl oldu, şurada hafif kuraklık yapalım, hava böyle çalışmıyor. Bu kitapta tarım bakanlığından bir tane doktor var. 2001 yılı çok kurak, sıkın dişinizi altı yılda bir sulak periyoda giriyoruz, altı sene sonra çok sulak bir periyoda gireceğiz. altı yıl biraz dişinizi sıkın diyordu. 2001+6 ne zaman ediyor arkadaşlar? 2007 ediyor, böyle periyotlarla hesaplayıp ortaya koyduğunuz zaman yanılırsınız, ama bunu hazırlamazsınız. Bir zaman serisine geçirip bir sürü periyot bulabilirsiniz, ama bunlarla kuraklık planı yapamazsınız. Kuraklıkla mücadelede dünyanın hiçbir yerinde bunlara bakılmıyor. Sorusu olan varsa alayım. Yalnız benim çalıştığım yerden sorun.

SALONDAN- Bütün buzullar erirse su seviyesi ne kadar yükselecek ve Türkiye kıyılarının durumu ne olacak? Bununla ilgili bir grafik var mı?

MİKDAT KADIOĞLU- Bununla ilgili bir grafik yok, bütün buzulların erimesi diye bir şey söz konusu değil. O yüzden onu ben bilmiyorum, öyle bir kayıt yok. Sonuçta şu anda hükümetler arası iklim değişikliği panelinin son toplantısında 2100 yılına kadar 59 cm ortalama su seviyesinde yükselme beklendiğini ilan ettiler. 59 cm sana da yeter, bana da yeter abi, bu yaklaşık 60 metre kıyının yok olması anlamına geliyor. 7 metre hikâyeleri var, onlar fütüristler söylüyor o kelimeleri, geçenlerde bilmiyorum seyrettiniz mi? Biri Bize Aanlatsın diye bizi Kadir Çöpdemir’le Beyaz’ın programına çıkardılar. Yanımda Ediz Hun oturuyor. Kolumdan tutuyor, ‘‘Hocam müsaade ederse’’ diye hemen başlıyor, adam bana soru soruyor, o cevap veriyor. Biz de ‘‘buyur’’ diyoruz. Kibar olan güya ben, o aslında çok kibar olan, ama biz buyurun ne demek efendim diyoruz. Bir soru soruyor, öteki hop cevaba giriyor, öyle oturuyor. Orada birisi dedi yedi metre diye... Adam bize soru soruyor, biz kimsenin lafını kesmiyoruz, ama onlar ağızma lafı tikiyorlar. Vay be

helal olsun, konuş abi, anlat bildiğini...

Telefon ediyorlar sabahtan akşama kadar, "Hocam, sen olmadan olmaz vallahi," şeklinde bilmem ne şöyle böyle, ne ayaklar... Ben diyorum "tek taşına çıkmak isterim", "hocam, amma megolamansın" diyor. Artist gibi, "Yahu kardeşim, konuşamıyoruz, adam söz hakkı vermiyor," diyorum... "Hocam, olur mu? Ben size soracağım, söz hakkı vereceğiz," diyor. Öbür taraftan bizim İlhan Talımlı hoca atlıyor. Arkadaş, bir acayip bu megolamanlık mı, ne bileyim, bir de adamların seslerinin oktavı çok yüksek, böyle bir başlıyor sesi, hoop bizim sesimiz cılız kalıyor. Biz basından bıktık, basın da bizden bıktı. Bilmiyorum en sonunda bu işi paralı yapmayı düşünüyoruz. Ahmet Ercan'ın biliyorsunuz web sitesinde tarifi var, biz de bunu adapte etmeyi düşünüyoruz. Abi S 000 dolar neyse artık, İTÜ döner sermaye hesabına yatır, dekontu gönder. Çünkü bir tane basın yok ki, bin tane basın var.

SALONDAN- Emeğe saygı...

MİKDAT KADIOĞLU- Ağabey, ne emeği, adam mesela bak ne oldu? Geçende "Aynanın Arkası" programına çıktım, gece 02.00'de eve geldim. Öteki gün ben yolda böyle uyku sersemi dolaşıyorum. Telefon geldi. "Burası Haber Türk CD merkezi" dedi. "Allah Allah buyur," dedim. "Akşam programa çıktınız, CD'si 35 YTL, almak ister misiniz?" dedi. "Al başına çal CD'ni" dedim. Bu basın böyle, bizi resmen sömürüyor. Halkı aydınlatmak diyorsunuz, ama artık bu aştı ve hep sen çıkacaksın, bir sen çıktın mı hep sen sen çıkacaksın. Hepsi arıyor, küsüyorlar, bir şeylere kızıyorlar. Bazen telefon ediyor, "Hocam aç kapıyı," diyor. "Ne kapısı yahu?" diyorum "Hocam, kapına geldik, aç," diyor. "Ben yokum, Erzurum'dayım," diyorum. "Yok Hocam, vallahi olmaz, seni bir görmemiz lazım," diyor. Basın böyle, basınla işimiz çok zor.

Bunları okumanızda fayda var, temel şeyleri anlatıyor. İklim değişik-

liği, kuraklık nedir? Bu kuraklığı Türkiye’de afet olarak saydırmamız gerekiyor ve kuraklıkla ilgili belediyelerin su bütçesi yapıp tedbirler zamanında almaları gerekiyor. Belki de arkadaşlar sizler yazın içeceğinizi suyla şu anda araba yıkıyorsunuz. Ben bunu söyledim bir kere, birkaç ay önce dedim “Arkadaşlar, böyle olmuyor”. Danışman olarak, hoca olarak bir şey demiyor, saygı duyuyorlar. Biz tabii hoca olunca toplumdan uzağız, aslında biraz atabiliyoruz kafadan, havadan gidiyor. “Böyle olmaz, çıkalım şu halkın önüne de basın toplantısı yapalım, halkı su tasarrufuna çağıralım,” diyorum. “Etmeyin, eylemeyin, yapmayın, suyu kullanmayın, yüzde 50 su tasarruf edin, bakın, yüzde 51 şu anda risk var,” dedim. Dediler, “Aman hocam, öyle bir şey yapmayalım, öyle bir şey yaparsak kötü olur,” dediler. “Nasıl olur?” dedim. “Herkes perdelerini, halılarını yıkamaya başlar ki, yazın su kalmayacak, şimdiden su varken yıkayalım diye,” dediler. Allah Allah vay be doğru dedim, sustum. Bu karışık bir iş, bu işin kolay bir çözümü yok. Başka sorusu olan var mı?

METİN YÜCEL- Sizin bu anlattığınız çok açık, aydınlık, tehlikeli şeylere hükümetler aldırıyor diyorsunuz. Acaba üniversite olarak çok ciddi bir girişim mümkün değil mi?

MİKDAT KADIOĞLU- Üniversite olarak nasıl bir girişim yapalım Hocam, çelenk mi koyalım?

METİN YÜCEL- Bakanlara, başbakanlara anlatmak lazım.

MİKDAT KADIOĞLU- İki sene önce bu Çevre Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü’ne 45 tane mühendis almaya kalktı. Ne iyi, aferin, helal olsun, çünkü eleman eksikliği var, ama bir tane meteoroloji mühendisi yok. Zaten 3000 kişi çalışıyor mübarek yerde, 100 tane meteoroloji mühendisi var, yüzde 3 meteoroloji mühendisi oranı ve adam yine mühendis almıyor. Biz dedik ki, “Yazık günah böyle şey olmaz. Bizim denizci hava tahminini üniversiteden takip ediyor. Bir

sürü problem var burada, “etkili yağış” mı, “etkisiz yağış” mı diyorsunuz. Yağışın ne kadar yağacağını, kaçta yağacağını, saatte kaç kilo yağmış bilemiyorsunuz. Burada bu kuruma meteoroloji mühendisi lazım, herhangi bir mühendis,” değil dedik, hakkımızda 500 milyar dava açtılar.

METİN YÜCEL- Niye?

MİKDAT KADIOĞLU- Hakaret etmişim kuruma.

METİN YÜCEL- Dava sonucu ne oldu?

MİKDAT KADIOĞLU- Kaybetti adam, yoksa ben içerideydim, nereden bulacağım 500 milyarı?

METİN YÜCEL- Öyle bir mantıksız bir şey ki dava açmak, ne hakareti, doğruyu söylüyorsunuz, gerçekler.

MİKDAT KADIOĞLU- Bilemiyorum ağabey.

SALONDAN- Ama Enerji Bakanı böyle hukukçu olursa hocam, tabii olacağı bu.

MİKDAT KADIOĞLU- Yok, Enerji Bakanı değil, bunu Enerji Bakanı yapmadı, Çevre ve Orman Bakanı, o da benim hemşerim, güya hemşeri olacağız. Hemşeriliği batsın hocam, bu ne biçim hemşerilik? Türkiye’de en büyük problem kurumsallaşmamak, siz bakan olsanız hemen sizin etrafınızı bir sürü kişi saracak. Birileri hatır gönül, kartvizitler, oradan partiden akrabadan birileri size ulaşacaktır. Unvanları, etiketleri belki de şişirme özgeçmişleriyle sizi etkileyeceklerdir.

SALONDAN- Beni etkileyemezler,

MİKDAT KADIOĞLU- Görürüz inşallah bir gün... Ondan sonra hocam siz etrafınızdaki ağaçlardan arkadaki ormanı göremeyeceksiniz

ve kurumsal ilişkiye giremeyeceksiniz. Bakın Türkiye’nin tek Meteoroloji Bölümü devlet bizden şimdiye kadar hiçbir şey istemiyor. Demiyor ki kardeşim bu meteoroloji bölümü ne yapıyor? Buyurun gelin şu iklim, hava problemini çözüm demiyor. Kurumsal bir ilişki talep yok, hepsi kişisel.

SALONDAN- Demek onların kafasında böyle bir şey yok.

MİKDAT KADIOĞLU- Kimin kafasında? Bundan öncekilerde de yoktu. Ne zaman gelecek bu iş?

SALONDAN- Taban ve halkın istemesi lazım bazı şeyleri, istemesini bilmeli, örgütlü olmakla ancak söz konusu olabilir. Kim gelirse gelsin doğru, o çemberi kırabilmesi çok zor. Başbakan bile ne diyor? Oligarşik yapı var diyor. 3-4 senelik başbakan oligarşi var diyor, dediği de doğru, ama bu her alanda var. Üniversitelerde var, resmi dairelerde de var, bütün kurumlarda kesinlikle oligarşik bir yapı var. Katılımcı, paylaşımcı bir anlayış yok.

MİKDAT KADIOĞLU- İTÜ Meteoroloji Mühendisliği bölümünde üç tane TÜBİTAK bilim ve teşvik ödülü alan adam var. Demek ki bunlar bilimsel çalışma yapıyorlar, bilim ödülü alıyorlar, ama TÜBİTAK’ın hiçbir iklim, meteoroloji konusunda bunlardan söz sahibi yok, değil, nasıl oluyor?

SALONDAN- Bizden değil de ondan.

MİKDAT KADIOĞLU- Yok, bundan önceki dönemde de öyleydi. Türkiye’de her taraf çeteleşmiş, ben Amerika’dan geldiğim sene beş yıl bilmiyorum tabii Türkiye’yi maalesef biraz toyuz. Her tarafa proje teklifleri veriyorum, adamlar cevap bile vermiyorlar. Ben Amerika’ya teklif versem bana cevap verir, teşekkür eder, bana da şu şu nedenlerle şu olmamış der. Ben baktım ki bu iş olmuyor, bıraktım teklifi, projeyi...

METİN YÜCEL- Ben demin bir örnek verecektim.

MİKDAT KADIOĞLU- Salmazlar mı, hadi görürüz, inşallah bakan olursunuz.

METİN YÜCEL- Bakan filan olacağım yok da, bakan olamam ben, bakan yapılmam.

MİKDAT KADIOĞLU- Niye?

METİN YÜCEL- Yıkanım ortalığı onun için yapılmam. Sene 1980, 27 sene oldu. Ben TEK'teydim. Kangal Tennik Santrali tesis bölümüne tayin edildim. 80'in Nisan, Mayısında gittim, iki sene kaldım. Ben oradayken ihtilal oldu. 12 Eylül ihtilali oldu. İhtilalden 3-5 ay sonra dediğiniz gibi kartlar bana gelmeye başladı. Bu bizdendir, filandır, hiçbirini almadım. Bir de bir emekli albaymış, diyor ki, "Kardeşim Metin, -ben isimlerden hiçbirini tanımıyorum- gönderdiğiniz bizden değil, bunu lütfen alalım" filan, almadım; hiç de bir şey olmadı.

MİKDAT KADIOĞLU- Teşekkür ederiz.

ﺩﻱ

"NANOTEKNOLOJİ"

MAKİNA MÜHENDİSLERİ ODASI

İSTANBUL ŞUBESİ BAKIRKÖY İLÇE TEMSİLCİLİĞİ

01 Mart 2007, Temsilcilik Salonu

AHMET ÖZMEN (MMO Bakırköy Temsilcisi)- Arkadaşlar, ben Mühendisler Odası Bakırköy İlçe Temsilciliği Yürütme Kurulu Başkanı Ahmet Özmen. Arkadaşlarım adına hoş geldiniz. Biz buraya katılımın çok olacağını düşündük, ama bizim oranın alanının da taşacağını düşünemedik. Öğleden sonraya kadar müracaatlarda bizim kapasitemizi aşınca buraya kaydırmak durumunda kaldık. Onun için sizi yorduk; bu kargaşadan dolayı özür diliyoruz.

Ondan önce bir açıklama yapmak istiyorum. Biz Aralık ayı sonunda temsilcilik bölgesindeki arkadaşlarla bir genel üye toplantısı yaptık. Burada o genel üye toplantısı sonucunda *"komisyonlar kurulmalı, bölgemizde temsilcilik bünyesinde komisyonlar kurulmalı, bu komisyonlarla çalışalım"* diye arkadaşların önerileri geldi. Biz o öneriler doğrultusunda komisyonlar kurduk. Burada önerilerden biri SMM komisyonuydu. O komisyona yeterince üye müracaatı oldu. Arkadaşlarımız çalışmalara başladılar. Eğitim komisyonumuz faaliyete geçti, yeterli üyesi var, ama biz kendimizi yeterli görmüyoruz. Eğitim Komisyonuna özellikle imalat sanayinde, sanayi sektöründe çalışan arkadaşların müracaatlarını bekliyoruz.

Sanayi ve KOBİ Komisyonumuz var. Orada da 3 kişinin müracaatı var, ama daha fazla müracaat istiyoruz. Trafik Komisyonumuz var, bu

tip daha başka konular da var. Komisyonlarda görev almak bilgisi ve ilgisi olan arkadaşlar varsa, Temsilciliğe müracaat etsinler, sizleri komisyonlarda görmek istiyoruz, sizlerin çalışmalarınızdan faydalanmak istiyoruz. Onu bildireyim dedim.

Bizim bugünkü etkinliğimiz, temsilciliğimizin yeni bir etkinliği, etkinliği sunacak Prof. Dr. Numan Durakbaşı. Numan Bey 1955 Kahramanmaraş doğumlu. 1982 Viyana Teknik Üniversitesi Makina Bölümü mezunu. 1987’de Viyana Teknik Üniversitesi’nde doktorasını yaptı. Doktora konusu hassas imalat ve hassas ölçme tekniği. Halen Viyana Teknik Üniversitesi’nde İkame Edilebilir İmalatlar ve Metroloji Enstitüsü Başkan vekili ve aynı üniversitenin Nanoteknoloji laboratuvarı başkanıdır. Aynı zamanda Yıldız Teknik Üniversitesi İmalat Teknolojileri Anabilim Dalında da Misafir Öğretim Üyesidir. Evli ve bir çocuk babasıdır.

Numan Bey, buyurun.

Prof. Dr. NUMAN DURAKBAŞI- Teşekkür ederim. Değerli katılımcılar sizler de nanoteknoloji konusundaki söyleşimize hoşgeldiniz. Beni kısaca Ahmet bey tanıttı. Viyana Teknik Üniversitesinde Hassas İmalat ve metroloji konularında görev yapıyorum. Konumuz Nanoteknoloji.

Tabii oldukça iddialı bir başlığı var, geleceğin anahtarı. Nanoteknoloji gerçekten günümüzde ileriye yönelik olarak hem tüm alanlarda, mühendislik alanı ağırlıklı olmak suretiyle fizik, kimya, biyoloji ve diğer tıp alanlarında son derece önemli bir konuma gelmek durumunda. Nanoteknoloji derken atomları görmekten bahsediyoruz. Atomu görsel hale getirmekten bahsediyoruz. Günümüzde gerçekten atomu görür hale geldik. Biliyorsunuz fizikte özellikle fizikçilere mahsus olan bir konu, en küçük madde olarak bildiğiniz atom, gözle görülemeyecek kadar küçük olduğunu bildiğimiz atom, bugünkü Nanoteknolojinin

gelişimiyle görsel hale gelmiş durumda.

Bu konuyla ilgili olarak öncelikle Nanoteknoloji nedir? Ne anlıyoruz? Tabii sadece bir boyutta indirecek olursak milimetrenin milyonda birinden bahsediyoruz nano metrolojiye.

ŞABAN GÜNGÖRDÜ- Demin söylediğiniz elektronların hareketine yönelik mi?

Prof. Dr. NUMAN DURAKBAŞA- Atomun atom olarak daha henüz parçalarının görüntülenmesinden bahsetmiyoruz. Şu aşamada atom olarak görüntülenmesinden bahsediyoruz. Bunu ilerleyen folyelerimizde göreceğiz, onunla ilgili olarak da bahsedeceğiz. Öncelikle söyleşimiz genel anlamda bu gelişmelere paralel olarak şu aşamada teknik durumda.

Tabii gitgide artan bir hassasiyet söz konusu. Bu hassasiyet özellikle iş parçalarıyla ilgili olarak düşünecek olursak. Aşağı yukarı otuz senelik bir süreyi kapsayan bir hassasiyet artışı. Dolayısıyla sadece imalat olarak ele almak yeterli olmuyor. Bu düzeyde ve hassasiyette olan ürünlerin, mamullerin iş parçalarının kalitelerinin yüksek derecede kaliteye ulaştırılmasının belirlenmesi. Bir oluşma süreci içerisinde bir mamulün gerçekleşmesi süresi içerisinde birçok yan teknolojiyle de birlikte gelişmesi gerekir. Tasarım, toleranslandırma ve bunun temelinde imalatın gerçekleştirilmesi ve onun kontrolünün yapılması. Bu silsile içerisinde tabii ürün kalitesi ve dolayısıyla sadece ürün kalitesi de değil, süreç kalitesinin de yükseltilmesi, artırılması önem taşımakta.

Boyut olarak düşündüğümüz zaman bir nanometre, mikrometrenin binde 1'i düzeyinde. Ölçme büyüklüğü ve boyutundan bahsederken bir nanometreden bahsediyoruz. Bu boyutta bir büyüklüğün ölçülmesindeki ölçme hassasiyeti ve ölçme belirsizliğininse 1 nanometrenin altın-

da olması gerekiyor. Genel olarak nanoteknolojisinde uyguladığımız metotları sayacak olursak: öncelikle nanometrik, nanometre mertebesinde pozisyon sistemleri. Bu hassasiyetteki pozisyonların belirlenmesi için ölçme sistemleri ve yüksek çözülümde nanometre seviyesinde bir hassasiyette mikroskop tekniği temelinde gerçekleşiyor.

Nanoteknoloji birçok alanı ilgilendiren bir teknoloji. Bugün gördüğümüz kadarıyla ve bilim alanlarının araştırma konuları içersine bu gelişmeler günümüzde yeni boyutlar kazandırmıştır. Bir önemli husus tabii; bundan birkaç sene öncesine kadar daha henüz yine nanoteknolojisi sadece tek bir bilim dalına mahsus ve büyük ölçüde yüksek hassasiyetteki laboratuvarlarda ancak nanoteknolojisi uygulanır ve gerçekleştirilirken, günümüzde artık bu laboratuvarlardan çıkıp endüstriyel uygulamalara geçtiğini görüyoruz. Bu, tabii işletmeler içinde son derece önemli bir konu haline gelmiş oluyor. Zira işletmeler bu teknolojileri uygulamadıkları takdirde rekabet şansını kaybetme durumuyla karşı karşıya kalma gibi bir tehlikeye maruz kalabilirler. Teknolojilerin uygulanması işletmeler için büyük bir önem taşıyor hale geliyor. Laboratuvarlardan çıkıp demek ki, işletmelere işletmelerin uygulama alanlarına girmek durumunda.

Elektronikte bakıyoruz. Quantum araçlarıyla yeni işlemci mimarilerin yapımı, nanoteknolojisiyle mümkün olabiliyor. Yine keza biyoloji, mikrobiyolojide nanoteknoloji hücrelerde hücrenin alt organellerini oluşturan sistemlerde; bunlar histonlar, proteozomlar gibi temel makineler hücrelerin içerisinde bulunan örneğin mitokondrin parçaları. Bir hücrede örnek verecek olursak, bir karaciğer hücresinde 2500 kadar mitokondrin vardır. Bunlar hücrelerin çoğalması ve kopyalanma komplekslerini oluşturan organellerdir. Bu alanda demek ki, biyolojide de diğer bilim dallarında olduğu gibi oldukça önemli bir yer oluşturmakta. Bununla ilgi söyleşi çerçevesinde birkaç tane daha bu örneğimiz olacak.

Mühendislik için düşünecek olursak, mühendislikte bir kristal oluşum, mükemmel bir şekilde oluşturulması için gerekli olan teknoloji olarak tanımlıyoruz. Burada safsızlık veya kirlilik diyebiliriz. İngilizce sözcükle imprüte diye adlandırdığımız bir terim. Hataların birbirlerine göre dizilimini çok hassas bir şekilde muayene ve kontrol edebilmek. Bununla ilgili olarak hem organik hem de inorganik nano yapıların entegre edebilme yeteneği tamamen yeni bir teknoloji oluşmasına yol açmıştır, yeni nesil ileri düzey kompozitlerin ortaya çıkmasına yol açmıştır.

Bu saydığımız bilim dalları tabii kendi açılarından bu nanoteknolojik çalışmaları devam ettirmekte, yürütmektedir. Bugün nanoteknolojinin geldiği noktada atomları yerleştirme konusunda önemli bir mesafe katedilmiştir. Nanoteknoloji vasıtasıyla atomları belli pozisyonlarda yerleştirme olmaktadır.

Burada gördüğümüz de bir piramit. Piramidin diyagonalı köşeden köşeye ölçtüğümüz zaman 10 nanometre kadar bir mesafeye sahip. Piramidin yüksekliği sadece 1,5 nanometre yüksekliğinde. Bu germanyum atomlarından oluşan bir piramit. Sistem silikon baz üzerinde silikon bir ortamda kendi kendine montaj sistemi dediğimiz birkaç saniyelik bir süre içerisinde piramit şeklinde bir oluşuma dönüşmesini görüyorsunuz.

Burada kendi kendine montaj "**self assembly**" dediğimiz proses, süreç. Dediğimiz gibi kısa bir süre içerisinde gerçekleşip silikon yüzeyin üzerinde atomlar arasında etkileşimden kaynaklanarak piramidin oluşmasını sağlamaktadır. Bu konu nanoteknolojinin günümüzde araştırma konularından birini oluşturuyor. Burada hedeflenen nedir? Burada hedeflenen elektronik devreler gibi karmaşık yapıların oluşturulması için malzemelerin kendi kendine montajla nasıl yönlendirileceğini

öğrenmek olmaktadır. Bu elektronik alanında yine aynı şekilde oldukça ileri düzeyde çalışmalar ve araştırmalar devam etmektedir.

Tekrardan mamullere dönecek olursak, teknik elemanlar, parçalar. Bunların tabii kalitelerinin artırılması demek sadece geometrik özelliklerin arttırılması veya bu özelliklerin tam olarak yerine getirilmesi anlamına gelmemektedir. Diğer yandan da parçaların bu geometrik özelliği geçen yüzyılın ve 20. yüzyılın imalat teknolojisine ağırlıklı olarak damgasını vuran bir konu olmuştur.

Bakıyoruz, aşağı yukarı yüz yıllık bir süreyi değerlendirecek olursak, buradaki maalesef İngilizce, ben Türkçe olarak açıklamaya çalışacağım. Bir yanda ulaşılabilir hamlıktan bahsediyoruz. Bir parçada imalat tekniği olarak işlediğimiz takdirde ultra çok hassas yüksek hassasiyette veya resisyon dediğimiz hassas işlemede veya normal işlemede 1900'lü yıllarda ulaştığımız tamlik normal bir işleme için bakacak olursak 0,1 mm, milimetrenin onda 1'i düzeyinde. Günümüzde bakıyoruz, 2000'li yıllar 2005 civarında 1 mikrometreye kadar gelişmiş. Normal işlemede ulaştığımız tamlik. Bir silindir, mil düşünün milin geometrik özellik olarak alabileceği hem boyutsal hem de şekil itibariyle ulaşabileceği tamlik demek ki 0,1 mm 100 sene öncesini değerlendirecek olursak.

SALONDAN- Hocam, buradan hareketle teorik olarak tolerans kalıbını da nerede hissedecek gibi bir düşünceye kapılıyor insan.

Prof. Dr. NUMAN DURAKBAŞA- Doğru.

SALONDAN- Tabii ki gerçekte söylemek mümkün olmaz, ama artı normal dağılım iğnesinin doğrusuyla eğrisini artık dimdik olduğu bir noktaya ulaşmış olacağız.

Prof. Dr. NUMAN DURAKBAŞA- Şimdi tabii ona gelmek istiyorum. Burada tabii tamamen nanoteknolojide farklı bir felsefeye ulaşıyoruz,

yaklaşıyoruz. Hassasiyetlerin mikrometrenin altına indiği düzeylerde nanometreye indiği düzeylerde şimdiye kadar alışılageldiğimiz ve uyguladığımız ve geometrik mamul şartları diye bildiğimiz toleranslandırma sistemini daha farklı bir şekilde değerlendirmek durumundayız. Bu konudaki standardizasyon çalışmaları da bu aşamada yine aynı şekilde diğer alanlardaki gelişmelere paralel olarak veya uygun olarak devam ettirilmekte ve yürütülmektedir. Özellikle CPS, geometrik product mamul spesifikasyonu şartları diye bildiğimiz uluslararası alanda standartları hazırlayan etik komitenin haricinde hem o teknik komite bünyesinde hem de onun dışındaki başka bir teknik komite sadece Nanoteknoloji adı altında kurulmuş olan bir teknik komitede bu standardizasyon çalışmaları başlatılmış durumda.

Dikkat edersek burada 2000'li yıllarda yüksek hassasiyetli bizim klasik usulde anladığımız **YPS** dediğimiz sistemde anladığımız haliyle ulaşmış oluyoruz. Esasen bu gelişmeyi 1970'li yıllarda öngören bir bilim adamı var. O der ki: *"Mikrometrenin altındaki değerlere, tamlik değerlerine 2000'li yıllarda erişilecektir,"* der Tani-Gucci. Bugün baktığımız zaman bu hassasiyete, onun iyimser bir yaklaşımla söylemiş olduğu 2000'li yıllardan daha da önce 1990 yıllarının ortasından itibaren ulaşılmış vaziyette.

Söyleşimize başlarken kısaca değinmiştik, bir boyutsal büyüklükten bahsediyorsak, bir nanometreden, onun ölçme belirsizliğinin bu metrolojinin genel kuralıdır. En az 10 kat mertebesinde daha hassas olmak durumunda. Burada bu hassasiyette ve bu tamlıktaki parçaların sapmalarını muayene ederken kullandığımız ölçme yöntemleri de bahsetmiş olduğumuz imalat teknolojisindeki bu gelişmelere paralel olarak bir gelişme göstermek durumunda kalmıştır. Nitekim de bugün bakıyoruz kullandığımız sistemler 0,1 mikrometre ve 1 mikrometre arasında elektronik komperatörler daha da aşağıya indiğimiz zaman lazer ölçme sis-

temleri, yüksek hassasiyette lazer ölçme sistemleri ve nona metrolojide kullandığımız büyük ölçüde atomik kuvvet mikroskopları veya tarama tünel mikroskopları diye adlandırdığımız ölçme sistemleri de günümüzde bu gelişmelere paralel olarak bir gelişme göstermiş durumda.

Hassas mühendislikte amaç bir yandan da yüksek hassasiyette mamullerin ortaya konulması. Yalnız bunların ortaya konulması için daha hassas ölçme tekniklerinin kullanılması gerekiyor. Bu gelişmeye göre de daha önce mikrometre mertebesinde ifade ettiğimiz teknoloji-den nanometre mertebesine doğru bir geçiş olduğunu görüyoruz. Bu istikametinde dediğim gibi 30 sene önce aşağı yukarı ön görülen günümüzde devam ettiği görüyoruz. Henüz teknoloji bu hassasiyette nano-teknoloji mertebesinde durmuş değil.

Burada iş parçalarının geometrik özelliklerindeki ve yüzey pürüzlülüğü, yüzey strüktürlerinin yapılarının arasındaki korelasyonun nano-teknolojide çok daha fazla önem kazandığını ve arttığını görüyoruz.

Biraz nanoteknolojisinin kullanım alanlarına göz atalım. Bunu yapmadan önce yalnız genel olarak biliyorsunuz teknoloji birçok alanda gelişme gösteriyor. Burada sıraladığımız büyük ölçüde bu yeni teknolojilerin neler olduğuyla ilgili. Yine enformasyon teknolojisi, bilgisayar teknolojisi veya bilişim teknolojisi dediğimiz teknolojiler süratle gelişen teknolojiler. Hem donanım hem de yazılım konularını içeriyor. Uydu teknolojisi, biliyorsunuz uydu üzerinden bilgi aktarımı bugün birçok yine aynı kısaltmayla kullandığımız GPS sistemleri, coğrafi pozisyon sistemleri, birçok otomobilde şu anda kullanılır hale geldi. Standart özelliklerden birisi haline geldi. Bu konuda da bilginin aktarılmasıyla ilgili olarak epeyce mesafe katedilmiş durumda. Mikro elektronik teknolojisi burada önemli olan süratli işlem yapılması, hassas işlem yapılması buna yönelik olan bilim ve teknolojiler.

İletişim teknolojisi, yine telekomünikasyon, biliyorsunuz cep telefonları gibi hatta öyle ki artık günümüzde cep telefonlarından aşağı yukarı birçok servis verilebilir. Televizyon seyredebileceğimiz türden cep telefonları günlük hayatımıza girmiş durumda. Bu arada imalat tekniğine yönelik olarak tabii gelişmeler var. Akıllı imalat sistemleri var.

Orada tabii atomların oluşturduğu yapılardaki toleranslardan ve o düzeydeki bir yapıdan ve yüzeyden bahsedecek olursak.

ŞABAN GÜNGÖRDÜ- Hocam, ben bir şey soracağım. Bu karbonnano tüplerde 2 nano civarında olan gözenekler, ev suyu arıtma teknolojileri var. Onlarda ters olma olduğundan yararlanılıyor. Bir tarafta deniz suyu var, diğer tarafta temiz su çıkıyor. Bundan geçirebilmeniz için gözenek tuz molekülünün su molekülüne geçecek kadar belli bir şeye erişmesi lazım. O taraftan sizin deliğin gözenek çapı küçüldükçe basınçlar da anormal derecelere çıkıyor. Diyelim ki böyle bir teknolojiye ters ozmoz. teknolojisinde deniz suyu artı başka şansımız kalmadı. Çünkü küresel ısınmaya bağlı şeyler oluyor. Benim anladığım 60 Bar'a 0,5 m³ saatlik bir pompa ve 60 Bar civarında bir basınç gerekiyor. Burada anormal bir şey var. Benim aklıma şöyle bir şey geldi acaba mümkün mü?

Diyelim ki, deniz sahilini boşalttık, oraya karbonnano tüplerden bir filtre yaptık. Orayı serbest olarak bıraktık. Diğer taraftan 60 Bar'a gerek kalmadan oradaki tuz molekülleri deniz tarafında kalacak, su da temiz tarafa geçecek. Oradan alacağız şehre basacağız. Araplar bunu kullanıyor, ama adamlarda para sorunu yok. Bu birtakım ülkelerin problemi ne diyorsunuz? 60 bar önemli bir rakam, onu yakalayamıyorsunuz. Ya burgulu pompa kullanacaksınız ki, şu anda o pompalar daha gerçekleştirilemedi, pek uygulanmıyor. Normal düz pompalarda da 60 bara varınca anormal enerji sarfiyatı oluyor; onun da altından kalkamayız. Tek çözüm böyle doğal süreçlerde filtrasyon sağlamak. Hocam, benim akli-

ma bu geldi, ne diyorsunuz?

Prof. Dr. NUMAN DURAKBAŞA- O olabilir; En büyük endüstri ülkesi Amerika biliyorsunuz, Kyoto Protokolünü imzalamadı. Bu şu anlama geliyor: Bilim adamların ifadesine göre 20 senelik bir zamanımız var. Bu 20 senelik zaman içerisinde şimdiden tedbirleri alınmadığı takdirde birtakım felaketlere 20 sene sonra gelineceğinden bahsediyorlar. Bunlardan biri de su sorunu, tabii çok önemli sorunlardan biri.

ŞABAN GÜNGÖRDÜ- Dünyanın dörtte üç suyla kaplı ve bu teknolojiyi kullanmak zorundayız. Başka şansımız yok.

Prof. Dr. NUMAN DURAKBAŞA- Evet, deniz suyunu içme suyu haline çevirme konusu dediğiniz gibi şu anda uygulanan sistemler.

ŞABAN GÜNGÖRDÜ- Hocam, 20 sene hiçbir şey değil. Onu korumak için başka bilinmeyen bir teknoloji mi icat etti, anlamadım.

SALONDAN- Olayın siyasi boyutu bizi ilgilendirmiyor. Amerika ne yapıyorsa yapsın biz kendi derdimize bakalım.

ŞABAN GÜNGÖRDÜ- Bu da kendimizi ilgilendirmiyor, bütün dünyayı ilgilendiriyor. Siyasi bir olay değil.

Prof. Dr. NUMAN DURAKBAŞA- Tabii bir noktada şu da var: Biliyorsunuz insanların da bilinçlenmesi önemli. Bakıyorsunuz Avrupa Birliğindeki ülkelerde konu aktüel olduğu için belki sözünü edebiliriz.

Otomobillerin endüstri gaz atıklarının özellikle karbondioksitle ilgili olarak küresel ısınmaya neden olan karbondioksitin emisyonlarının azaltılması konusunda, ama otomobil satışları devam ediyor. Büyük ölçüde yüksel karbondioksit gazı çıkaran otomobillerin satışları oldukça yüksek derecede devam ediyor. Bu arada tek büyük ölçüde uygulamaya çalışan ülke Japonya. Japonya'da en azından bu tür otomobillerde

hibrit makinaların kullanılmasıyla bu emisyonları büyük ölçüde norm seviyelerine indirme çabalarıyla karşı karşıya olduklarını görüyoruz.

ŞABAN GÜNGÖRDÜ- Hocam, ben soruma cevap alamadım.

Prof. Dr. NUMAN DURAKBAŞA- Ona cevap şu olabilir...

SALONDAN- Mümkünse akış devam etsin.

ŞABAN GÜNGÖRDÜ- Böyle bir şey mümkün mü?

Prof. Dr. NUMAN DURAKBAŞA- Soruya özellikle şöyle cevap verebilirim: Bu konuda henüz çalışmalar devam etmekte. Şu anda ona evet veya hayır demek tabii ki güç. Ancak çok yüksek maliyette olduğu kesin. Onun için zannediyorum, o istikamette de tabii çalışmalar devam edecektir. Bu şekilde nanoteknoloji uğramış olduğu filtrasyon sistemleriyle deniz suyunu daha ekonomik şartlarda içme suyu haline getirebilmek için.

ŞABAN GÜNGÖRDÜ- Zaten şu anda kullanılan filtreler 20 cm kalınlığında o özelliği sağlıyor. Sorun orada değil, sorun bu kadar yüksek basınçta ne olacağı? Süreçlerde bunu kendi kendine sızıntı yoluyla karşı tarafa temiz su olarak geçirir; özü bu.

Prof. Dr. NUMAN DURAKBAŞA- Demin söylemiş olduğumuz nanoteknoloji kavramı ilk defa 1974 yılında Tani-Gucci tarafından ortaya atılan ve özellikle imalat teknolojileriyle ilgili olan bir kavram. İmalat hassasiyetlerini nanometre mertebesinde tanımlayan bir kavram. Daha sonra İngiltere’de bu kavram boyut toleransları 0 ve 0.001 nanometre olan iş parçalarının imalat prosesleri ve bunlar için gerekli ölçme tekniğinde kullanılan bir kavram haline geldi.

Burada imalata yönelik olarak bakacak olursak, boyutlar 10 mikrometre’den yüksek yani milimetrenin yüzde 1’i mertebesinde bildiğimiz

konvensiyonel işleme metotları ve bununla ilgili olarak konvensiyonel matrikste gördüğümüz gibi işlemlerle elde ettiğimiz boyutlar. Buna ölçme sistemleri olarak bakacak olursak. Bu merteye kullandığımız ölçme sistemleri koordinat ölçme cihazları, mekanik ve pnömatik komperatörler.

Daha aşağıya indiğimiz takdirde bakıyoruz, hassas işleme diamont elmas olarak yaptığımız uçlu işlemler veya erozyon lazer destekli elektro erozyon kullandığımız ölçme sistemleri; hassas CMM'ler bu mertebede veya hassas komperatörler.. Burada kullandığımız elektromanyetik elektrostatik komperatörler ve interperometri sistemleri çok daha hassas işlemler, 1 mikrometreyle 100 nanometre arası. Daha aşağıya indiğimiz zaman parlatılmış yüzeyler 100 nanometre ve 10 nanometre mertebesinde elektron ışınları, lazer interferometri ve yüzey pürüzlülüğünün ölçülmesi için yine hassas yüzey pürüzlülüğü ölçme sistemleri. Bir nanometre ve altında iyon enjeksiyonu yöntemi veya iyon ışınlama moleküler epitaksi dediğimiz sistemle bu boyutlardaki ölçme işlemlerini lazer konfokal mikroskopları veya x-ray mikroskopları, tarama mikroskopları, elektron mikroskopları ve x-ray difraksiyon sistemleriyle ölçebiliyoruz.

Demek ki bu hassasiyetlere ulaşabilmemiz için bir yandan hassas işleme yöntemlerine, metotlarına ve teknolojisine ihtiyacımız var. Aynı zamanda tabii buna malzemeleri dahil etmek durumundayız. Yalnız diğer yandan da yüksek hassasiyette bir ölçme tekniğine ihtiyacımız var. Burada genel olarak birkaç tane farklı uygulama var paslanmaya karşı bir korucuyu tabaka oluşturulması, nanometre mertebesinde, yine aşınmaya karşı desteklenmesi gibi.

Tekstil ürünlerinde impregnasyon, nemlilik ıslaklık geçirmezlik. Latus efekt dediğimiz kendi kendini temizleme. Antikok dediğimiz

buğu oluşmasını önleyici bir sistem oluşturulması. Örneğin otomobillerde olduğu gibi, yine buradan okuyacak olursak nanopartikel korucuyu bir tabakayla bir pencere camını ateşe dayanıklı hale getirmek bir uygulama alanı. Buğulanmaya karşı aynada gördüğünüz gibi yine nano kaplamayla bu tür bir buğulanmayı önlemiş oluyoruz.

Özellikte optikte tabii son derece önemli olan bir nokta. Lenslerin optik camlarının çizilmeye karşı dayanıklı olması. Bunun için de yine bir nano kaplamayla solda ve sağda gördüğünüz gibi her iki türde iki tane optik cam arasındaki farkı göstermekte. Otomobil sanayinde bugün oldukça geniş kapsamlı nanoteknoloji uygulaması var. Günümüzde otomobil lastiği, oto boyası demin bahsettiğimiz gibi sizin de yine emisyonların çevreyle ilgili olarak minimum hale getirilmesinde kullandığımız katalizatörlerde bu teknoloji yine başlığında da ifade ettiğimiz gibi 20. yüzyıldan sonra 21. yüzyılın anahtar teknolojisi haline gelmesine yol açmıştır.

Burada yansıma yine bir örnek. Gösterge tablosunun bir nanometrik tabakayla kaplanması. Demin bahsettiğimiz bilgisayarda hard disk, hafıza diskinin okunmasında bir karbon koruyucu tabakanın konulması suretiyle okuma kafasının mümkün olduğu kadar diske yakın bir pozisyona getirilmesi. Bu hassasiyetle diskin dönüş hızının çok yüksek düzeylere çıkarılması mümkün olmakta.

Buradaki örnek lotus efektiyle ilgili; lotus bir bitki. Bitkinin yaprağının özelliği nedeniyle lotus efekt diyoruz. Su damlaları o yapıdaki bir yüzey üzerine geldiği zaman yuvarlanma özelliği gösteriyor. Bu yuvarlanma esnasında da yüzey üzerindeki partikülleri beraberinde alıp götürüyor. Bir binanın cephesini lotus strokturuyla kapladığımız takdirde gördüğünüz gibi bir kendi kendini temizleme mekanizması oluşturulmuş oluyor. Bu alttaki iki küçük resimde de sol tarafta lotus efekti

olmaksızın bir su parçasının yuvarlanması. Sağda da lotus efektiyle ilgili olarak orada ifade edilen ufak partikülleri beraberinde götürme özelliği.

Demek ki, genel olarak tekrar bakacak olursak, nanoteknolojisindeki gelişme istikametleri özellikle enstrümantasyon konusunda minyatürleştirme yani agregaları, makinaları bir sistem olarak çok küçük boyutlarda ortaya koymak. Hafızayla ilgili olarak daha büyük bir hafıza kapasitesinde olması ve burada yine hâlâ üzerinde çalışmalar yapılan elektronik devrelerde açma ve kapama devrelerinin süratli bir şekilde yerine getirilmesi. Bu sistemlerle ilgili olarak gelişmeler, mitografi gibi yüksek seviyede kontrol edilebilen ve stabil olan proseslere geliştirilmesine imkân ve olanak sağlıyor. Tabii bunun ışığında da bu örneklerin son derece hassas bir şekilde pozisyonlandırılması ihtiyacı ortaya çıkıyor.

Bu nötrleştirmede özellikle sinyal ulaşma zamanlarının, enerji ihtiyacının ve aynı zamanda tabii ısının azaltılması. Bunun yanında produktivitenin artırılması ve güvenilirliğin artırılması da büyük önem taşımakta. Bu ihtiyaçlar istikametinde minyatür aktörlerin oluşturulması, motorların yapılması tabii bunlar için yeni teknolojilerin geliştirilmesi söz konusu. Özellikle yeni malzemeler konusunda ihtiyaçlar ortaya çıkıyor. Burada da bu konularla ilgili araştırmalar ön plana geliyor.

Demek ki, buraya kadar da gördüğümüz kadarıyla nanoteknoloji dediğimiz zaman sadece mühendislikten bahsetmiyoruz, gördüğünüz gibi bir çok konuyu içine aldığını görüyoruz. Minyatürleştirmede yine ifade ettiğimiz konu bu makina elemanlarının burada gösterildiği gibi bir sinek kafasıyla mukayese edilen bir dişli parçasını görüyoruz. Burada da bu küçük parçaların tabii tek tek oluşturulan makina elemanları-

nın uzun ömürlü olması ve güvenilir olması tabii ki büyük ölçüde önem taşıyor.

Biraz ütöpik olmakla beraber bu konuda da yine oldukça geniş kapsamlı çalışmalar mevcut. Nano robotlardan bahsediyoruz. Nano robotların insan sağlığında ortaya çıkabilecek problemlerin giderilmesinde kullanılmasına yönelik olan çalışmalar. Bu konuda özellikle son yıllarda kanser hastalığının tedavisinde nanoteknolojisinin veya yüksek hassasiyette teknolojilerin oldukça etkin bir şekilde kullanılabileceğini görüyoruz. Burada ki önemli husus dozunun tam olarak ayarlanması ve yüksek hassasiyette sadece hasta hücrelere etki edecek şekilde, tam yerinde ve tam zamanında diğer sağlıklı hücreleri bozmayacak, onları rahatsız etmeyecek, sağlıklı olmalarına devam edecek şekilde rahatsızlığın giderilmesinde kullanılmasının çalışmaları yapılmaktadır. Buradaki insanın vücudundaki kan damarlarında dolaşan robotlar örneğin, herhangi bir şekilde damar tıkanıklığını önleyecek mekanik olarak belki problemi çözecek nano robotların olabileceğini göstermekte.

Burada tabii demek ki hassasiyetlerin artma meyli devam ediyor. Dolayısıyla bunları sağlayabilecek şekilde fabrikasyonla ilgili yeni teknolojiler ve yeni malzemelerin oluşturulması ön plana çıkıyor. Bunları kontrol edecek mekanizmalarsa, örneğin sensörlerse, yine keza onların da boyutlarının küçülmesi aktörlerin yine bu işlemleri yerine getirecek olan sistemlerin küçülmesi de yine ihtiyaç arz ediyor. Özellikle makina mühendisliğiyle ilgili olarak enstrümantasyon imal ettiğimiz yüzey yapılarının nasıl olduklarını görmek, bilmek açısından kullandığımız enstrümanlar.

Burada yüzey yapılarının nanometrenin alt seviyelerinde örneğin 0,1 nanometre düzeyinde bir ölçülmesine olanak tanıyacak şekilde ölçme sistemlerin de oluşturulması gerekiyor. Burada kullandığımız sis-

temler nano yüzeylerinde polarizasyon interferometresi, dokunmatik taktil bir dokunma ucuyla tespit ettiğimiz profilometreler. Lazer profilometreleri optik olarak yüzeylerin taranması ve hassasiyette ve yine x-ray ışınlarının röntgenle muayenesi olarak görüyoruz.

Bu enstrümantasyon yolundaki gelişmeler kristal yapının, atomar ve moleküler strüktürün belirlenmesine yönelik olmak durumda. Bunlar gelişmeyi belirleyen unsurlar ve buradaki istikamet, bu gelişmelerin istikameti 1. derecede çözülümün tabii bu düzeyde geliştirilmesi, iyileştirilmesi. Ölçme zamanların minimuma indirilmesi, süratlendirilmesi, ölçme işlemlerinin ve hassasiyetin diğer yandan arttırılması şeklinde.

Buradaki şeklimiz kullanılan farklı mikroskop sistemlerinin bir yandan yatay bir yandan dikey pozisyonlardaki çalışma alanlarını göstermekte. Bir atom kuvvet mikroskobu AFM dediğimiz, gördüğünüz gibi mikrometre ve nanometrenin alt düzeylerinden dikey istikamette nanometre ve pikometre düzeyine kadar muayeneleri, ölçmeleri yerine getirebilen bir yöntem ve uygulama. Yine aşağı yukarı taramalı tünel mikroskopta gördüğünüz gibi yine atom kuvvet mikroskobu gibi aşağı yukarı aynı ölçülerde çalışmaları yerine getiren bir mikroskop enstrüman türü.

Burada demin sözünü ettiğimiz medyumlardan birisi, bilgisayar teknolojisinde kullandığımız CD'ler, DVD'ler bunlar üzerinde enformasyonların muhafaza edildiği küçük delikler. Bu deliklerin bir atom kraft, atom kuvvet mikroskobu sayesinde yardımıyla görsel hale getirilmesi. Aşağı yukarı gördüğünüz gibi 7 mikrometreye 7 mikrometrelik bir alan taranmış. Aşağıda da görülen hem boyuna hem de enine alınmış olan kesitlerin hangi ölçülerde olduğunu aşağı yukarı görüyoruz. Demek ki, 80 nanometrelik bir derinliğe sahip olan mesafeler. Bu ölçümler Viyana Teknik Üniversitesi Nanoteknoloji Laboratuvarında geliştirilen ölçme

işlemleri. Yine bir bakır alaşım yüzeyinin aynı şekilde bir atom kuvvet mikroskobuyla taranmış halini görüyoruz. Burada da 10 mikrometreye 10 mikrometrelik bir mesafede bakır alaşım yüzeyinin görüntüsü ve yine pürüzlülük değerlerinin atom kuvvet mikroskobuyla elde edilmesi.

Bu oldukça lustratif, görsel olarak yine bir atom kuvvet mikroskobuyla ortaya konmuş olan bir silisyum atomu dizilimi. 7 nanometreye 7 nanometrelik bir boyutta silisyum atomunun yüzey yapısını burada görebiliyoruz. Dediğimiz gibi bir atom kuvvet mikroskobunun yardımıyla tespit edilen bir görüntü. Burada da bir senon atomlarının nikel bir yüzey üzerine dizilişini görüyoruz. Buradaki dizilişle atomların belli pozisyonlarda tutulması konusunda günümüzdeki gelişmelerin bu noktaya da ulaştığını da söylemek mümkün.

Sonuç olarak ifade edecek olursak, bugünkü nanoteknoloji konusundaki gelişmeler Tani-Gucci'nin öngördüğü gibi 1970'li yıllarda mühendislik alanında ifade edecek olursak bir noktaya ulaşmış durumda. Yalnız ileriye yönelik söyleyebileceğimiz nanoteknolojinin hâlâ belli bir noktaya ulaşmış olmadığı, bu gelişmelerin nanoteknolojiden Tuko teknolojiye doğru devam ettiğini görmüş olmamız.

Sabırla dinlediğiniz için teşekkürler.

METİN ÖZ- Bu nanoteknolojilerde Türkiye'de nasıl bir çalışma yapılıyor? Türkiye'nin bu nanoteknolojideki yeri nedir?

Prof. Dr. NUMAN DURAKBAŞA- Türkiye'deki üniversitelerimizde de nanoteknolojileri konusunda çalışmalar yapılıyor. Hocalarımızdan biri burada Yıldız Teknik Üniversitesi Hocalarımızdan Adem bey zannediyorum, metalürjide bu konuda çalışmalar yapıyorlar. Onun dışında biliyorsunuz TÜBİTAK, Türkiye Bilimsel Araştırmalar Kurumu'nda da

nanoteknoloji konusunda araştırmalar, olduğunu biliyorum. Zannediyorum Türkiye'deki diğer üniversitelerde de var.

Geçtiğimiz yıl gazetelerde belki siz de izlediniz, yanılmıyorsa İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü'ydü, Türk Bayrağını 750 nanometre boyunda yapmışlar. O sistem burada bizim bahsetmiş olduğumuz örneğin STM'yle daha doğrusu SPM'ye genişprop mikroskopla bir karbon ucuyla, zannediyorum üzerinde titanyum olmuş olması lazım. Titanyum malzemesi üzerinde titanoksit haline getirilmesi şeklinde olan bir olay. Bu demin de göstermiş olduğumuz atomların dizilişi, bunlar silikon baz üzerinde yapılan yine nanometrik düzeyde farklı şekiller. Türkiye'de de tabii ki üniversitelerimizde konunun önemi anlaşılmış durumda ve bu konuda çalışmalar yapılıyor. Belki bilmiyorum hocamız bu konuyla ilgili...

ADEM BAKKALOĞLU- Teknik Üniversitede, Teknik Üniversiteyle TUBİTAK'ın beraber düzenlediği toplantı, yurtdışından gelen katılan değerli hocamıza onun değerli katılımlarıyla yarın bütün gün Teknik Üniversitede yapılacak. Buna benzer toplantı var, tüm üniversitede devam ediyor. Yıldız Teknik Üniversitesinde var, çok büyük ölçekli proje çalışmalarımız var. Benzer biçimde benim bildiğim Teknik Üniversitenin TUBİTAK'la beraber yoğun çalışmaları var. Çok güncel yeni bir konu. Yoğun bir şekilde araştırmacılar tarafından çalışmalar devam ediyor.

Prof. Dr. NUMAN DURAKBAŞA- Üniversitelerdeki araştırmaların endüstriye aktarıldığı geliştirildiği ortam tabii son derece önemli. Burada tabii üniversite ve sanayinin yine ortak projelerde yer alması tabii ki son derece önemli. O işletmeleri bu teknolojilere hazırlama ve bu teknolojileri kendi bünyelerinde uygulamaya yönlendirme açısından, buradaki problem teknolojilerin gelişme sürelerinin süratli olması.

Bunlar için tabii yatırımların yapılması bir sorun teşkil edebilir. Kısa sürede tekrardan yeniliğe yönelik olarak yatırımların devam etmesi söz konusu olabilir. Tabii önemli başlıklardan biri de bu konuyla ilgili yetişmiş elemanların olması, bunları uygulayacak kimselerin yetiştirilmesi.

SALONDAN- Özellikle malzeme ve tıpta malzeme konusunda çok iyi sonuçlar getirebilecek bir teknoloji olarak görülüyor.

Prof. Dr. NUMAN DURAKBAŞA- Evet, doğru.

SALONDAN- Yeni alışimlarla dediğiniz gibi.

Prof. Dr. NUMAN DURAKBAŞA- Tıp dahil saydığımız konularda yapılan yoğun çalışmaları gözönüne alacak olursak, bütün dünyada devam ediyor.

YILDIRAY GÖKALP- Tıp elektroniğinde ve biyoteknolojide nano robotlardır bahsettiğiniz. Onların dışında önümüzdeki senelerde daha çarpıcı bir proje ya da çalışma var mı? Ülkemizde tıp elektroniğinde biyoteknolojide ileride bir başarı sağlayabileceğimizi düşünüyor musunuz?

Prof. Dr. NUMAN DURAKBAŞA- Aslında tabii bu çok önemli bir soru, şu bakımdan önemli, ben şöyle düşünüyorum: Türkiye’de bakıyoruz birçok sanayi endüstri dalında son derece önemli çalışmalar oluyor. İş sahiplerimiz ortaya koydukları ürünlerle gerçekten son derece başarılı çalışmalar yapıyorlar. Burada belki eksik olan noktalardan biri, belli noktasal bazı konulara ağırlıklı olarak eğilip sadece bölgede değil, ülkede değil, komşu ülkelerde değil, tüm dünyada bazı konularda hakikaten en iyi olma durumu söz konusu olabilir.

Bakıyorsunuz Japonların aşağı yukarı 30 sene önce yapmış oldukları büyük atılım, teknolojide aşağı yukarı her sahada var. Tabii bu 1950’li

yıllardan başlayan bir süreçti, 30 sene önceki bu büyük atılım. Geçtiğimiz 3-5 sene öncesinde de Güney Kore, aynı Japon örneğinde olduğu gibi teknolojinin birkaç dalında biliyorsunuz çok büyük atılım yaptı. Bugün otomobil endüstrisine baktığınız zaman Güney Kore’de elektronik vesaire gibi, dolayısıyla bizde de tabii aynı şekilde belki yapılmış olan şeylerin yeniden keşfetmek değil de, ama bazı seçilmiş noktalara odaklanıp o noktalarda en iyiyi yapmak, o noktalarda teknolojiyi geliştirme, ileri teknolojiye çalışmalar ortaya koyma olabilir. Öylece de tabii hem ülke ekonomisi hem de birer birer işletmeler çok büyük fayda sağlarlar.

ŞABAN GÜNGÖRDÜ- Hocam, ben bir şey söyleyeyim mi? Bu konuyu yakından takip ediyorum da, o konuda bilgimi paylaşmak istedim. Hocam, şöyle bir şey: Amerika’da petrol endüstrisinin getirdiği küresel ısınma ciddi bir problem. Amerika’daki siyasi iradenin bundan haberi yok, farkında değil. Aslında hem petrol endüstrisi hem de aynı anda küresel ısınma engellenebilir. Her ikisini buluşturan teknolojiler var. Amerika’da bir laboratuvar şu anda bulundurduğu, amorf bir malzeme ve bir oda dolusu karbondioksiti bu malzeme tutabiliyor.

Böyle bir malzemeyi laboratuvarında aldığınız zaman seramik hamuruyla pişirip gözenekli bir biçimde arabanın egzoz filtresine koyduğunuz zaman olacak? Diyelim ki üç aylık karbondioksit emisyonunu hapsedtiniz. Ondan sonra gömdünüz, bu birinci problem. İkincisi de, suların moleküler olarak deniz suyunun arıtılması da elektrostatik kuvvetlerden yararlanılabilir. Gelen oradaki seçilen malzeme orada tuz ve diğer molekülleri bırakmaz, sadece su molekülünün geçişine izin verecek şekilde olduğu zaman bizim baştan problemimiz kalmıyor; beşe geliyor.

Hocam, son bir şey; bu tür teknolojileri yapacak bir tek şey var. Üni-

versite hocalarının bir şekilde şirket kurmaları ve bu şirketin yöneticisi konumuna gelmeleri. Çünkü bunlar eğer üniversitede üretilir ve üniversite hocaları bu teknolojiyi üniversitede yaşadktan sonra yaymaya başlarsa, bu iş böyle çözölür. Ben başka çözüm bulamıyorum. Üniversite hocaları şirketin başına gelecek, tıpkı Amerikan sisteminde olduğu gibi şirketi kuracak, başka hiçbir çözümü yok. Yoksa bu teknoloji Türkiye'ye biraz zor gelir. Bizim yapmamız gereken bir şey var, mikrotürbin, mikro pompa gibi malzemeleri Türkiye çapında şu anda elektro erozyona, cat-cam sisteminde de yaptığımız pratik bilgi yapabildiğimiz gün olay bitmiştir.

AHMET ÖZMEN- Hocam, bu teknolojinin stratejik önem nedir? Diyelim ki Türkiye'de devletin ya da birilerinin parası vardır. Tabii ki ilk noktası araştırma geliştirmedir, ama birileri yurtdışında araştırma geliştirme yapmış, paraya dönüştürmek için Türkiye'ye getirmek istese o ülkede bir sınırlama var mı? Teknolojinin transferinde sınırlama var mı? İkincisi malzemenin özelliklerinin arttırılmasında ne gibi bir şey var? Diyelim ki, takım çelik veyahut da aşınmaya daha dayanıklı bir alet yahut da ısınmaya karşı daha dayanıklı bir malzeme üretilmesi söz konusu mu? Buradaki uygulama nedir?

Prof. Dr. NUMAN DURAKBAŞA- Tabii ki ileri teknoloji bir yandan toplum için, insanlar için çok büyük rahatlıklar getiriyor. Diğer yandan sağlık konusunda uygulandığı zaman tabii ki önemli sağlık sorunları giderilmiş oluyor, ama diğer yandan da her konuda olduğu gibi tabii bunun da eğer yanlış veya kasıtlı olarak yanlış kullanılırsa tehlikeli olanları var. Birincisi, eğer silah endüstrisini ele alacak olursanız bu yönüyle bu teknolojiler ve bu istikametteki kullanım alanlarına bakacak olursak, stratejik öneme sahip olabilirler.

Onun için stratejilerin belirlenmesi önemli bir husus. Ona göre pri-

yoritelerin ortaya konarak belki çalışma alanlarının belirlenmesi ve ona göre daha çok desteklenmesi tabii ki bu yönüyle muhakkak son derece önemli bir nokta. İkinci sorunuz?

AHMET SÖZMEN- Malzemenin niteliklerinin artırılması?

Prof. Dr. NUMAN DURAKBAŞA- Tabii bahsettiğimiz araştırmalar ve geliştirmeler malzeme konusunda da son derece yoğun bir şekilde devam ediyor. Bugün sunumumuzda da birazcık gördüğümüz gibi sizin de ifade ettiğiniz özelliklere sahip olan malzemelerin oluşturulması, bunların oluşturulması için özellikle nanoteknolojide yine sunumda da izlediğimiz gibi atomlarla oynamak suretiyle, yapı ve strüktürleri etkilemek ve onları belli özelliklere sahip olacak şekle getirmek suretiyle birçok uygulama alanında gördüğümüz gibi yapılmakta. Çalışmalar muhakkak ki dediğimiz gibi devam ediyor. Aşağı yukarı hiçbir noktada ve hiçbir konuda bir son noktaya şu aşamada ulaşmış değiliz.

FATİH MEHMET ŞİMŞEK- Sayın Başkanın ilk kısımda bahsettiği teknolojilerin Türkiye'ye transferi konusundaki görüşüne bir ek yapmak istiyorum. Şu anda tabii ki bütün güç dengesi eskiden olduğu gibi teknolojik güce dayalı denge üzerinde, aslında dünyada ne özgürlük var, ne demokrasi var. Bunların hepsi sadece kitaplarda bir söylem olarak kalıyor.

Türkiye'ye hiçbir şekilde hiçbir zaman teknoloji transferi söz konusu olamaz, bu bir gerçek neden. Halen yabancı ülkeler yurtdışında, Türkiye dışındaki teknolojik alanda liderlik sahibi olan ülkeler, makro düzeyde Türkiye'ye teknolojilerini transfer etmiş değiller. Bunda da tabii ki siyasal boyutları gözardı edemeyiz. Adnan Menderes zamanında Marshall Yardımıyla başlayan ve halen etkilerini arttırarak günümüzü kadar gelen ve ülkenin bağımsızlığını artık tamamen ciddi anlamda tehdit eder hale gelen sürece kadar ulaşmış durumdayız.

Burada yapmamız gereken nedir? Arkadaşımızın da güzel bir fikri vardı. Üniversite hocalarının şirket kurmalarından bahsetti. Üniversite hocaları bence yine üniversitede kalmalı, fakat bunların ekonomik özgürlükleri daha da arttırmalı. Sayın hocam, sizin gibi dünya çapında dev değerlere sahip bir ülkeyiz. Şirketin başına geçmelerine şu açıdan karşıyım: Akademik ortamda bulunarak bütün bilimsel gelişmeleri yakından takip edecekler, fakat bir yandan da bu sanayinin desteğiyle yürüyecek, sanayi de bu tip teknolojileri finansal açıdan destekleyecek. Dolayısıyla daha iyi bir uyum sağlanacağını umuyorum ve bu sağlıklı olarak gerçekleştirildiği takdirde Türkiye'deki teknolojik gelişmenin logaritmik olarak artacağını düşünüyorum. Bunun da tabii siyasal otoritelerin sağlıklı düşünceleri ve sağlıklı karar almalarıyla doğru orantılı olduğunu düşünüyorum.

Prof. Dr. NUMAN DURAKBAŞA- Tabii doğru.

MERT KERİMHALİPUR- Üniversite hocaları şirket kursun mu, çalışsın mı? Bunlar makro hedefleri olabilir, ama bizim daha alt fazda Türk insanı olarak şunu düşünmemiz lazım: Bence dürüst olalım, çalışmayı sevelim.

Onun dışında benim teknik birkaç sorum olacak. Yanlışım olursa düzeltin, hatırlayamayabilirim. 1,5 nanometre boyutunda yüksekliği olan ve belirli sayıda atomlardan oluşan bir silikon atomlarından, bir piramitten bahsettiniz galiba?

Prof. Dr. NUMAN DURAKBAŞA- Yok, germanyum atomundan silikon zemin üzerinde.

MERT KERİMHALİPUR- Bu piramit oluşturulurken nasıl bir teknolojiyle oluşturuluyor? Çok hassas lazer ışıklarıyla atomlar reaksiyona mı sokuluyor? Mesela, karbon tüplerinden de aynı şekilde bahsettiniz. İki

nanometre boyutunda çapı olan ve hatırlayamıyorum belli bir uzunluğu vardı, bunlar bu şekilde mi oluşturuyor? Yoksa biz hazır yapıları tespit edip bunları bir şekilde bahsettiğiniz mikroskoplar vasıtasıyla kullanıyor muyuz?

Prof. Dr. NUMAN DURAKBAŞA- Birincisi evet x segment üniversite-sanayi işbirliği ve dolayısıyla bu tür tabii araştırma ve geliştirmeler nasıl olmalı? O konuda tabii,

ŞABAN GÜNGÖRDÜ- Hocam, kesinlikle üniversite hocaları şirket kurmalı ve şirketin başına geçmeli, aynı anda da üniversitede eğitime devam etmeli. Hocam, ben şunun farkına vardım, kamuda çalışanları memur gibi nitelerseniz kapıdan başka bir yere çıkamıyor.

Prof. Dr. NUMAN DURAKBAŞA- Orada belli olan bir şey var ki, tabii bu tür laboratuvarlar, araştırma laboratuvarlarının oluşturulması ve çalıştırılması tabii ki büyük paraları gerektiriyor; kolay oluşan konular değil. Bizim Viyana Teknik Üniversitesi bünyesinde çalıştırdığımız laboratuvarı biliyorum. Tabii onun için onların nasıl olması gerektiği konusunda düşünülmesi lazım. Bizim konumuz biraz da teknik. Onun olduğunu biliyoruz da, nasıl çözümü olduğunu bilemiyoruz veya bulmak durumundayız.

Uyguladığımız yöntemler farklı örneğin. Eğer sunumda bahsetmiş olduğumuz şekilde bir şeklin oluşturulmasını konuşuyorsak; burada kendi kendine oluşan bir atom dizininden bahsediyoruz. Aynı zamanda yalnız yine bunu da ifade ettiğimiz atomların belli bir şekilde diziliminin sağlanması. Bunun için mesela kullandığımız yöntem, titanyum örneğinde de olduğu gibi titanoksit şeklinde oluşturulmasında SPM kullanabiliyoruz. Burada iletken olan bir karbon uçla, SPM ucuyla titanın yüzeyindeki birikimi titanoksit haline getirerek belli bir şekle koymamız mümkün. Bu yöntemler var.

Bunlarla ulaşılmak istenen bir yandan kendi kendine oluşturan sistemlerin yine elektronik devreler gibi kompleks devrelerde uygulanması yönünde nasıl bir yöntem gerçekleştirmesi ve oluşturması lazım. Diğer yandan da hangi amaca veya özelliğe uygun olarak nano sistemlerinin atom dizilimlerini oluşturmak durumundayız, buna bakmamız lazım.

ERMAN ÖZTÜRK- Bildiğim kadarıyla bazı yöntemlerle nano çarklar, küçük nano düzenekler şu anda yapılmış durumda, kendi kendine bir işlev yerine getiren çok basit yapıda minik makinalar diyebilirim. Bunlardan -sizin bilginiz tabii ki çok günceldir- güncel ve ilginç olan bir örnek var mı aklınızda? şu anda benim mesela seneler önce duyduğum bir türbin yapıp bunu metan gazıyla çalıştırıp cep telefonuna pil olarak kullanmayı düşünüyordlardı, ama galiba gerçekleşmedi. Onun gibi şu anda nano da gelebildiğimiz en karmaşık mekanik nedir? Yaptığımız makina, öyle bir örnek var mı?

Prof. Dr. NUMAN DURAKBAşA- Nanometre düzeyinde nano robotlarda, kompleks robotların yapılması daha henüz gerçekleşmedi. Onun için özellikle tabii problem sistemin işleyişinde birçok faktörün rol oynaması. Sadece onu küçük minyatür olarak imal etmeniz ve onu monte etmeniz yeterli olmuyor. Orada o sistemi, o düzeyde çalıştırabilecek birçok özelliği de beraberinde tabii ki düşünmeniz ve yapmanız lazım. Daha henüz o konudaki çalışmalar uygulama alanına dönüşecek şekilde bir sonuca ulaşmadı, ama zannediyorum yakın gelecekte bu konuda da yine günümüzde kullandığımız diğer ürünlerde olduğu gibi nano robotların mevcudiyetini göreceğiz; süreç o istikamete doğru gelişiyor.

SEZGİN ERSOY- Hocam, nanoteknolojisi bilgisayar desteğiyle ilerleyen bir teknoloji. Rakamda yanılıyor olabilirim, ama bilgisayar işlem

hızı 5 gigahertz'e dayanmış durumda ve chip çekirdek teknesi kullanılmak, geliştirilmek üzere deneniyor. Başarılı olunamazsa nanoteknolojinin bir backraund var mı, yoksa sadece bu seviyede kalacak mı?

Prof. Dr. NUMAN DURAKBAŞA- Evet, zaten ileriye doğru sonuç bölümünde gelişmeler ne istikamette olur dediğimiz noktada, şunu ifade ettik: Nanoteknolojisi daha henüz bir doyum noktasına ulaşmadı. Yine daha önceki gelişmeye bakacak olursak da nanoteknolojisinin “piko” dediğimiz nanonun da binde 1'i düzeyinde veya “femto” dediğimiz daha da onun alt düzeyinde istikamette gelişme gösterici. Bu süreç devam edecek gibi görünür, gelişme o yönde.

ŞABAN GÜNGÖRDÜ- Bir de bir şey soracağım? Siz bir tekno türbin yapıyorsunuz, bu arada aldığınız malzemeyi **bona x** ışınlarıyla tornalarla yontar gibi yonttunuz, şekil ortaya çıktı. Peki, bu parçaları biraraya getirecek teknoloji ne? Onu merak ediyorum. Onu cımbızla alıp mile mi geçiriyorsunuz? Orada mile bir şey mi çakıyorsunuz? Nasıl yapıyorsunuz?

Prof. Dr. NUMAN DURAKBAŞA- Sorun daha o aşamada, parçaların oluşturulması, oluşturulduktan sonra biraraya getirilmesi ve biraraya getirildikten sonra da işletilmesi. Daha o aşamada henüz bir noktaya ulaşmadık.

ŞANBAN GÜNGÖRDÜ- Cımbızla mikroskop altında bir dereceye kadar yaparsınız, ama nereye kadar?

OKTAY KORKMAZ- Makina Yüksek Mühendisiyim. Hocam, ben de 88-90 yılları arasında Viyana Teknik Üniversitesi'nde okudum. Orada Herr Grozel diye bir hocamız vardı, Orada mı sağ mı bilmiyorum.

Prof. Dr. NUMAN DURAKBAŞA- Şu an Dekan.

OKTAY KORKMAZ- Yabancıları sağolsun seviyordu, o yüzden ona gitmiştik. Demin arkadaşın söylediği gibi üniversite-sanayi işbirliği orada daha gelişmiş. Bizde adı var kendisini halen göremedik. Üniversitelerimiz maalesef ayrı bir kulvarda koşuyor.

ŞABAN GÜNGÖRDÜ- Aslında üniversite öğretim üyelerini memur kavramı dışına çıkarmak lazım, yarı özerk hale getirmenin bir yolunu bulmak lazım.

OKTAY KORKMAZ- Ben de bunu soracaktım? Bu özelde bu nanoteknolojiyle ilgili piyasaya Viyana Teknik Üniversitesi halen bir çalışma yapıyor mu? Bir de bu nasıl oluyor? Arkadaşa ve bize anlatırsanız sevinirim.

Prof. Dr. NUMAN DURAKBAŞA- Aslında o noktada maalesef Avrupa Birliği ülkelerinde de Avusturya'yı öncelikle ele alacak olursak, Almanya'da da şu anda farklı değil. Geriye doğru bir dönüş var. Sizin bahsettiğiniz yıllarda -2003 yılına kadar, 2003 yılında Avusturya'daki üniversiteler özelleştirildi- daha doğrusu özelleştirilmeden anlaşılan devlet bütçesinden öğretim üyelerinin maaşları vesaireleri, diğer giderler tabii ki finanse edilmeye devam ediyor, ama diğer yandan da üniversite kendi bir işletmeymiş gibi idare etsin isteniyor; yeni sistem bu.

OKTAY KORKMAZ- O zamanlar piyasaya iş yapıyordu.

Prof. Dr. NUMAN DURAKBAŞA- Evet, şimdi daha çok yapması isteniyor. O şimdi belki olumlu olarak düşünülebilir, ama diğer yandan biraz olumsuz olan yanı ekonomi, bilimin bir adım önüne geçmiş oluyor. Üniversite'nin birinci hedefi mümkün olduğu kadar girdileri arttırmak, giderleri de azaltmak, böylece başarılı bir işletme olmak, ama tabii bir bilim kurumu için esasın bilim üretmek olması lazım. Buna bizim Amerika'daki hocalarımız, meslektaşlarımız diyorlar ki, sizler Ameri-

ka'yi örnek alıyorsunuz, ama Amerika'nın kötü yanlarını alıyorsunuz, iyi taraflarını uygulamıyorsunuz.

Gerçekten sistem şu anda çok fazla uygun bir sistem değil, ama ona rağmen üniversite-sanayi işbirliğine gelecek olursak o kısmı iyi çalışabiliyor. Özellikle makina bölümü veya elektronik bölümü, malzeme bölümü özellikle bu bölümlerde üniversite endüstrinin yapamadığı, üstesinden gelemediği birçok konuda çalışmalar yapabiliyor. Laboratuvarlarını kullanabiliyor ve hem üniversiteye belli ölçüde kaynak sağlamış oluyor hem de bilgi transferi üniversiteden endüstriye bilgi akışı bu şekilde gerçekleşmiş oluyor.

MUHİTTİN KARA- Ben aslında fizik mühendisiyim. Bu konuyla yakından ilgilendiğim için geldim. Şimdi bilgisayar mühendisiyim, programcılık yapıyorum. Sormak istediğim şey şu: Bu nanoteknoloji gerçekten çağımızda en ileri gelen teknoloji, Türkiye'de belli bir seviyeye geldi. Biz bunu nasıl takip edebiliriz? Ben olsun, arkadaşlarım olsun, internet ortamında çıkan paper'ları mı, takip edelim, şu anda ne durumdayız, biz nasıl takip edebiliriz?

ŞABAN GÜNGÖRDÜ- Cumhuriyet Gazetesi'nin Bilim Teknik eki var. Cuma günleri yayınlanıyor, gazeteyi alırsanız, Petrol Ofisi'nin "Nanoteknoloji" diye bir sayfası var, oradan nanoteknolojiyle ilgili her türlü haberi alabilirsin. TUBİTAK Bilim Teknik Dergisi'nde sürekli olarak nanoteknoloji haberleri var. Benim bildiğim bunlar, hocama sözünü bırakıyorum.

Prof. Dr. NUMAN DURAKBAŞA- Teşekkür ederim. Arkadaşımız Türkiye'deki kaynaklardan bahsetti. Bilgiye ulaşmak için farklı yöntemler var, sizin de bildiğiniz yöntemler. Belki bu aynı zamanda üniversite ve endüstrinin işbirliğini de geliştirecek anlamda bu konuda çalışmalar yapan üniversitelere bence müracaat edilmesi herhalde son derece

uygun olur. Yurtiçi bazlı olarak bu konuyla ilgili hangi konularda çalışmalar varın cevabını aramak için.

MUHİTTİN KARA- Bu nanoteknolojinin açısı çok büyük, konuları çok büyük. Eğer sen saykılar biliyorsan isteğin saykıldaki kişiye ulaşman lazım. O saykılı bulabilmek içinde elimizde hiçbir şeyimiz yok. Nereye bakacağım? İnternet diyorlar, internet'te hangi sayfada nereden kimi bulacağım? Burası çok önemli.

Prof. Dr. NUMAN DURAKBAŞA- Google. Tabii çalışma yapan kurumları bilmekte yarar var, onları öğrenmekte yarar var ve onlarla birebir belki kontağa girmekte yarar var. İlgili duyduğunuz alan muhakkak ki sizin için önemli. Öncelikle o istikamette çalışma yapan yerlerin olup olmadığını yine bahsettiğimiz kurumlarla ilişkiye girerek öğrenme ihtimali olabilir.

AHMET ÖZMEN- Ben kişisel bir merakımdan dolayı bir şey sorayım. Bunun bir tek bilgi tarafı var, araştırma geliştirme tarafı vardır. Diğer taraftan da bunun makinalara uygulanmış hali vardır, makina bu teknolojiyi üretiyor. Örneğin, camın üzerinde o kendi kendine kayganlığı sağlayan makina nerede? Cam yüzeye birisi bir makina, bir kaplama mı yapıyor, nedir?

Prof. Dr. NUMAN DURAKBAŞA- Gerçekten önemli teknolojinin olması muhakkak ki şart, önemli bir faktör, ama teknolojinin uygulanması burada ortaya çıkıyor. O yüzden de demin söylediğim gibi bu konuda iyi yetişmiş elemanlar olmak durumunda. Değişmiş mevcut teknolojiyi olgunlaşmış uygulamaya hazır hale gelmiş olan teknolojiyi, uygulayabilecek düzeyde yetişmiş elemanlara ihtiyaç var. Onlar büyük ölçüde şu aşamada eksiklik arz ediyor.

SEYMEN FIRAT- Nanoteknolojide üretilen malzemelerde veya nano-

teknolojiyle kaplanan malzemelerde bir aşınma söz konusu mu? Aşınma söz konusuysa bu aşınmanın nasıl olacağı ve hangi aşamalarda, hangi kademelerde olacağını iletirseniz sevinirim.

Prof. Dr. NUMAN DURAKBAŞA- Tabii demin de söylediğimiz gibi bazı malzeme özellikleriyle aşınmaz veya aşınma oranını minimuma indiren malzemelerin nanoteknolojisinde kullanılması söz konusudur. Bunlar diğer bahsetmiş olduğumuz özelliklerden biri dayanıklılığıdır. Örneğin tekstil endüstrisinde dayanıklı tekstil malzemelerinin kullanılması veya boyanın otomobil boyasının çizilmeye karşı dayanıklı olarak ortaya konulması uygulanan bir teknolojik özellik. Bu gibi dayanıklılığa karşı olan bir filmle, bir tabakayla kaplanması sonucu o malzeme özelliğini, yüzeyin özelliğini az aşınır veya hiç aşınmaz hale getirmek söz konusu.

ŞABAN GÜNGÖRDÜ- Sunumun başında siz bahsetmiştiniz, Tolerans geometrik yapı arasındaki ilişki, hepimizin bildiği gibi yüzey kaliteleri vardı. **R-ay, r-zet** gibi onlardaki miktarlara ne kadar düşürürsek -çünkü sizin orada ölçüm hassasiyetiniz de nano mertebelere indiği için- mikro mertebelerde kalacak bir yüzey kalitesiyle nano bir ölçüm yapmamızın bir anlamı kalmıyor diye düşünüyorum. Yüzey geometrik yapının da yüzey kalitesinin de aynı şekilde nano seviyeye getirilmesi lazım ki, nano ölçüm ve nano hassasiyet yakalamanın bir anlamı olsun. **R-ay, r-zet** gibi o tip yüzey kalitelerinin minimal seviyelere, nano seviyelere indirilmesi zaten aşınmanın çok çok geciktirilmesi anlamına gelecektir. Daha da azaltılması dediğiniz gibi piko ve daha hassas teknolojilerle gerçekleştirecektir diye düşünüyorum.

Prof. Dr. NUMAN DURAKBAŞA- Yüzey pürüzlülüğü hem malzemenin mukavemeti, yorulma dediğimiz problemin ortaya çıkmaması gibi konularda son derece önemli bir husus. Ne kadar hassas doğrudan doğ-

ruya bildiğimiz klasik yüzey pürüzlülüğü değerleri va, vz bahsetmiş olduğunuz bunlarla tabii o malzemelerin hem ömrünün uzaması hem aşınmasının azaltılması, sadece geometrik özellikleriyle bu şartlara ulaşılması mümkün. Bunun da nanoteknoloji düzeyinde örneğin tıpta ortopedide büyük ölçüde biliyorsunuz protezler kullanılıyor.

Diz protezleri veya kalça kemiği protezleri özellikle ve kalça kemiği protezlerinde uygulanan sistem bu femur dediğimiz kalça kemiğinin içerisine protez oturtuluyor. Tabii şekil olarak protezin önemi var, genelde kalça kemiği protezleri küre olarak yapılıyor. Diğer yandan kinematik yapısına uygun olarak insan vücudunun protez bünyeye yerleştirildikten sonra mikro hareketler oluşuyor. Protezin kemik içerisinde bir çimentoyla tutturulmasına rağmen mikro hareketleri var. Bu mikro hareketler eğer yüzey pürüzlüyse oradan partiküllerin çok küçük parçacıkların kopmasına neden oluyor. O partiküllerin kopması da yine keza bu sefer kemik içerisinde bir enfeksiyona yol açıyor. Zira orada bir aşınma söz konusu, bu mikro hareketler nedeniyle ve protez 2-3 sene sonra çıkarılıp yeniden bir ameliyatla yeni bir protez takılmasına yol açıyor. Buradaki yüzey hassasiyeti bahsettiğimiz, o mikro hareketlerin olmasına karşın yüzey hassasiyeti nedeniyle protezin ömrünü 15-20 sene gibi bir zamana kadar uzatabiliyor.

ŞABAN GÜNGÖRDÜ- Hocam, burada hidrodinamik tabaka sağlanarak sağlam problem çözülemez mi?

Prof. Dr. NUMAN DURAKBAŞA- O sizin söylediğiniz tam eklemin olduğu yerde, benim bahsettiğim protezin kemik içerisindeki kısmında, orada bir artroz oluşuyor.

ŞABAN GÜNGÖRDÜ- Nanoteknoloji aynı zamanda küresel ısınmanın çözümü için bence çok büyük faydalar sağlayacak bir teknoloji, şu açıdan: Nano mertebede elde ettiğimiz bir yüzey kalitesiyle sürtünmeyi

azaltıyoruz. Sürtünmeyi azaltınca enerji kaybını nano mertebelerde minimize ediyoruz. Enerji kaybının azalması demek, ısınmanın ve açığa çıkan enerjinin azalması ve küresel ısınmanın azalması, endüstriyel bazda da maliyetlerin düşmesi anlamına geliyor. Benzinin, mazotun şunun bunun daha az kullanılması veya onun karşılığı olan yakıtların daha az kullanılması gibi. Bu örnekleri arttırabiliriz diye düşünüyorum.

Prof. Dr. NUMAN DURAKBAŞA- Güneş enerjisinden yararlanmak bu konuda örnek olabilir.

SALONDAN- Bu zerrecikler genelde malzeme üzerine yapışırken bir film tabakası halinde oluyor diyoruz. Bu film tabakasını bir deri gibi çektiğimiz zaman üzerinden çıkabiliyor mu, yoksa malzemenin üzerine nüfuz ediyor mu? Örneğin bir titanyum kaplamada malumunuz bir vakum altında bir buharlaşmayla malzeme üzerine enjekte ediliyor. Üzerinde film gibi olmuyor, malzemenin içerisine nüfuz ediyor, bunda nasıl bir olay oluyor?

Prof. Dr. NUMAN DURAKBAŞA- Burada uygulanan sistemlerde yine örnek vermiştik. Örneğin, cam yüzeylerin üzerindeki nano kaplamalar, bunlar yüzey üzerinde bir tabaka oluşturuyor. Otomobil camı düşünün, bu uygulamalar otomobil camında var. Bizim bildiğimiz usulde bir rezistans kullandığımız takdirde biliyorsunuz buğulanmaya karşı rezistansın herhangi bir yerindeki bir kopukluk, en azından bir sıranın arızalanmasına yol açıyor. Buradaysa kullanmış olduğunuz bu tabaka sayesinde tek tek o moleküllerden bir tanesinin ancak arızaya uğraması -ki, çok sayıda var- büyük şey üzerine düşünecek olursanız, sadece noktasal ve gözle görülemeyecek bir kısımda etkin hale geliyor. Bu avantajıyla tabii bu tür bir tabakalanma sisteminin bu amaca son derece uygun şekilde uygulanması söz konusu.

ERTAN YILMAZ- Yüzeye yapışıyor, ama malzemenin içine nüfuz

etmiyor diyorsunuz. Mesela bir titanyum tesisinde yüksek vakum altında bir titanyumun buharlaştırılarak bir malzeme üzerine korozyona karşı, yüzey pirinçliğine karşı, açılmaya karşı çekip, mukavemet sağlıyor. Bunu o şekilde, ama o malzeme hiçbir zaman malzemenin içine nüfuz ediyor. Bununla cama attığınız zaman camın üzerinde kalabiliyor, ama her zaman için bir tornavidayla sürttüğümüz zaman üzerinden dökülme şansı var gibi düşünebilir miyiz?

Prof. Dr. NUMAN DURAKBAŞA- Tornavidayla tabii belki bozabiliriz. Yeterli mukavemeti varsa, titanyumda yapamayabilirsiniz, ama cam için aynı şeyi söylemeyebiliriz.

ERTAN YILMAZ- Titanyumu cam üzerine yapıştırabilir muyuz?

Prof. Dr. NUMAN DURAKBAŞA- Evet, cam üzerine yapışır.

YILDIRAY GÖKALP- Hocam, kusura bakmayın, bir sorum daha var. Bu tekstilde ya da diğer otomotiv sanayiinde maddeleri güçlendirme-miz mümkün dediniz. Peki, bunları insan vücudunda mesela kemiklerde uygulamamız mümkün mü? Mümkünse o zaman protez sektörü çok büyük bir zarar görecektir, hatta ortadan kalkacak. Bunu söylemek istedim.

Prof. Dr. NUMAN DURAKBAŞA- Oradaki imkânlar farklı. Protez tamamen ortadan kalkmayabilir, ancak protezi optimum bir hale getirme söz konusu olabilir. Protez olmasını engelleyici bazı önleyici işlemlerle yine ileri teknolojik işlemlerle zaten ona belki de gerek kalmaz.

AHMET ÖZMEN- Arkadaşlar, teşekkürler, sağ olun varolun. Hocama teşekkürler.



tmmob
makina mühendisleri odası
istanbul şubesi

Katip Mustafa Çelebi Mah. İpek Sok.
No:13 34433 Beyoğlu/İSTANBUL
Tel: (212) 444 8 666 Faks: (0212) 249 86 74
www.mmoistanbul.org e-posta: istanbul@mmo.org.tr

Temsilciliklerimiz:

Bakırköy İlçe Temsilciliği
İncirli Cad. No: 88 D. 11 Bakırköy/İSTANBUL
Tel: (0212) 542 68 59 Faks: (0212) 583 03 38

Kartal İlçe Temsilciliği

Üsküdar Cad. Uras İş Merkezi
No: 18 Kat: 1 D: 4 81410 Kartal/İSTANBUL
Tel: (0216) 374 54 93 Fax: (0216) 387 70 33

Kadıköy İlçe Temsilciliği

Caferağa Mah. Sakız Güllü Sok.
Fevzi Çakmak Apt. No: 31/16 Kat:6 Kadıköy / İST.
Tel: (0216) 349 35 23, 349 98 50, 414 37 96
Faks: (0216) 349 98 30

Ümraniye Mesleki Denetim Bürosu

Bostancı Yolu No:7 Dervişoğlu Pasajı Kat:2 D.:4
Yukarı Dudullu-Ümraniye-İSTANBUL
Tel: (0216) 364 97 19 - 364 97 10 Faks: (0216) 364 97 19

Perpa Mesleki Denetim Bürosu

Perpa İş Merkezi 5. Kat A Blok No: 385 Şişli-İSTANBUL
Tel: (0212) 210 78 22 Faks: (0212) 210 69 67

Beylikdüzü Mesleki Denetim Bürosu

Güzelyurt Mah. 7. Cad. Delta İş Merkezi B 2 Blok No: 11
Büyüçekmece-İSTANBUL