

PETROLDEN BOR'A
(Bora'ya Yakalanıp Alabora Olmadan)
M. Mustafa ÇINKI
Eti Holding A.Ş. Başmüfettişi

1900 yılında bir kilowatt elektrik üretmek için 3 kilo kömür gerekiyordu. 1911'de Bilim adamları atomun içindeki muazzam gücü fark ettiler. 1945 yılında Amerikalıların atom bombası Japonya'nın önce 6 Ağustos günü Hiroşima, daha sonra da 9 Ağustos günü Nagazaki kentlerini yerle bir etti. Toplam 140 bini aşkın insan öldü. 1951'de ABD Marshall Adaları'nda termonükleer bir silahın, yani hidrojen bombasının denemesini yaptı. Yine bu yıl ilk kez nükleer enerjiden elektrik üretildi. 1957 yılında elektrik enerjisi üreten ilk nükleer reaktör, ABD'nin Pennsylvania eyaletine bağlı Shipping port kasabasında faaliyete geçmişti. 1960 yılına geldiğimizde bir kilowatt elektrik üretmek için 0.5 kilo kömür yeterliydi . Yine bu yıl petrol şirketlerinin rekabet nedeniyle fiyat düşürmeleri Petrol İhraç eden Ülkeler Teşkilatı (OPEC) kurulmasına neden olmuştu. Sözde bu kuruluşun amacı ham petrol fiyatına istikrar kazandırmak, petrol ihraç politikalarını koordine etmektir. 1968 yılında Petrol İhraç eden Arap Ülkeleri Teşkilatı (OAPEC) kuruldu. Arap ülkeleri arasında ticari ve endüstriyel dayanışmayı gerçekleştirmek amacıyla çalışmalarına başladı. 1973 yılında Arap petrol ambargosu, dünyayı krize sokuyordu. Petrol piyasaları daralmış, fiyatlar yükselmişti. Bolluğa alışmış olan ABD'de petrol ürünleri karneye bağlandı. 1974'de Paris'te Uluslararası Enerji Ajansı kuruldu. Ajansın amacı, petrolün paylaşılmasını koordine etmektir. 1977 yılında ABD Başkanı Carter, petrol darlığı nedeniyle halkı uyardı. Petrol ürünlerini israf edenlerin cezalandırılacağını belirten başkan, tasarruf edilmediği takdirde 1980'li yıllara daha ağır şartlarda girileceğini ifade etmekteydi . Dünya 1979'da bir kez daha krize sürüklendi. Bu da OPEC'in petrol fiyatlarını anormal düzeyde artırdığı, İran'da da rejimin değiştiği döneme rastlamıştı. Petrolün varili 13 dolardan 40 dolara çıktı. Petrol darlığı yüksek enflasyonlara, sanayide büyük üretim düşüşlerine, ödemeler dengesinin bozulmasına, faiz oranlarının yükselmesine ve yatırımların aksamasına neden oldu. Sanayileşmiş ülkeler 1983'e kadar durumlarını düzeltememişler, ABD'de 10 milyon, İngiltere'de de 4 milyon kişi çalışma hayatının dışında kalmıştı. 1987'de Dünya nüfusu 5 milyar oldu. 1990 Dünya nüfusunun 2020 yılında 8 milyarı bulacağı hesaplandı. 1997 yılında hava kirliliğini ve atmosferde sera etkisi yaratan gazların miktarını azaltmayı taahhüt eden 171 ülke, Kyoto Protokolü'na imza koydu. Aynı yıl Dünya nüfusu 6 milyara dayanmıştı.

Bir Damla Petrol Bir Damla Kan'dan Üstündü, Biz ise Derin Bir Uykudaydık.

Geçtiğimiz yüzyılın ilk yıllarında petrol bu gün olduğu gibi herkes tarafından tanınan ve kıymeti bilinen bir şey değildi. Ancak, 19. yüzyılın sonlarına doğru İngilizler petrole sahip olanların büyük güç kazanacağına kesin gözüyle bakıyor ve Osmanlı Devletinin, İran'ın petrolerini çoktan hedefleri arasına alıyorlardı. Bu yıllarda Amerika'da meşhur Standart Oil'in kurucusu, uyanık bir o kadarda üç kağıtçı Rockefeller'i 19.yüzyılın ikinci yarısında petrolü küçük şişeler içerisinde doldurup "romatizma ilacı" olarak Amerika'nın her tarafında yutturmakta ve iyi para kazanmaktaydı.

Bu yıllarda birisinin çıkıp,"bakın beyler!petrol denen bu kara sıvı ilerde rafine edilecek ve bu kara sıvıdan gazyağı, mazot ve benzin gibi beyaz ürünler elde edilecek Dünyanın her tarafı şose ve asfalt yollarla kaplanacak ve bu yollarda milyonlarca otomobil mazot ve benzini yakarak yol alacak.." deseydi ne kadar inandırıcı olurdu? Şurası kesin ki o yıllarda sanayi devrimini, buharın makineye uygulanışını vurdumduymazlık içinde seyreden Osmanlı için bu ve benzeri söylemin hiçbir anlamı olamazdı ve olmadı da. Aslında Osmanlı için odunun kömüre nazaran tartışmasız bir üstünlüğü vardı. Bu nedendir ki Cumhuriyet in ilanından sonra tanıştı Anadolu insanı kömürle. 1856'da Kırım savaşı sırasında bile Zonguldak kömürlerine el koyan müttefikleri İngiliz ve Fransızların savaş gemilerinin bedavadan kullandığı kömürler bile uyandıramamıştı onu, kendisini batılı sayan gafletten.

19. yüzyılın sonunda İngilizler ve Amerikalılar petrol piyasasında karşı karşıya geldiler. Rockefeller ve Royal-Dutch arasında önce Uzak Doğu'da başlayan rekabet orta doğuya sıçramıştı. Royal-Dutch ve Deterding bu rekabette tartışmasız bir üstünlüğe sahip olmuş Dünya petrol İmparatorluğu'na doğru hızla yol almaya başlamıştı.

1900 yılının ilk çeyreğinde, İngilizlerin petrol sahalarını ele geçirmek amacıyla, 15 Ekim 1914'te Bahreyn'i ve 23 Kasım 1914'te Basra'yı işgal etmişlerdi. Osmanlı'nın eski müttefikleri olan İngiliz ve Fransızlar ki bu dostluğu; Osmanlı'nın Avrupa ailesine alındığı Paris anlaşmasından hemen sonra ne İngilizlerin 1881'deMısır'ı işgali, nede Fransızların 1882'de Tunus'u işgali bozamamıştı. Bahreyn ve Basra'nın İngilizlerce işgali de bu anlamsız ve yok edici dostluk üzerinde bozucu etkide bulunmadı.

Mondros Mütarekesinin hemen ardından, İngiliz ve Fransız anlaşması ve Amerika'nın müsamahası ile Anadolu'yu paylaşım, İngiliz emperyalizminin zavallı piyonu Yunanistan'ın İzmir'e çıkmasıyla başladı. Bu yıllara ilişkin olarak Yunan yazar Niko Psyrukis 'Küçük Asya Dramı' adlı kitabında; "... Yunan ordusuna Calthorpe, Calthorpe'a Churchill ona da Shell Şirketinin bir kolu olan Turkish Petroleum'dan Curzon emir

veriyordu. Bay Curzon, Musul Petrollerinin en büyük hissedarı olarak, İngiliz petrol tekellerinin çıkarları bakımından Yunan Ordusunun nasıl hareket etmesi gerektiğini herkesten çok daha iyi bilecek durumdaydı...”demek suretiyle aslında Osmanlı'nın paylaşılmasının altında yatan temel nedenin onun sahip olduğu zengin yer altı kaynakları ve petrol varlığı olduğunu ortaya koymaktaydı.

Nitekim Musul petrolleri üzerindeki kavgalar, 1900 lü yılların ilk çeyreğinde Turkish Petroleum Company (Türk Petrol Şirketi) üzerinden yapıldı; Musul, Kerkük ve petrol, Turkish Petroleum şirketinin hisseleri ile paylaşılıyordu. İngiliz, Fransız, Alman ve Amerikan çıkar çatışmaları şirketin hisse senetleri üzerinde somutlaştılar. Osmanlı'da çıkarlarını İngilizleri sevmek Amerikalıları övmek onlardan bir himmet beklemekle ve Avrupalı olmak ona hayranlık duymakla koruyacağına inanmıştı.

Osmanlı 20. yüzyılın daha başında uğradığı ihanetlerle yıkıldı. Bu ihanetler her seferinde çağdaşlık ve manda olarak sunuldu. Osmanlı'nın son günlerinde bile İngiliz muhipleri gibi bir cemiyet kurulabiliyor ve İngiliz dostluğu ve mandasını dayatabiliyordu.

Oysa oyunu kurgulayanlar bir damla petrolün bir damla kandan daha kıymetli olduğunu ileri sürecek kadar da barbardılar. Oyunu kurgulayanlar yazdıkları komployu oynayan ve oynatan hanedanlıkların (Rockefeller, Rothschild) elinde devletler oyuncak olmuştu. Önce bizim Anadolu'muz onların Küçük Asya dedikleri ve asla Avrupa saymadıkları CAN PARÇAMIZ, sonra Orta Doğu, sonra Avrupa ve daha sonra uzak Doğu, bir damla petrol için milyonlarca gövde dolusu kan'a değişildi.

20. yüzyılın ilk çeyreği bittiğinde elimizde kalan petrolü alınmış (ilikleri boşaltılmış) Osmanlı topraklarıydı. Anadolu dışında kalan Osmanlı topraklarında sınırlar adeta harita üzerinde cetvelle çizilmiş ve her petrol bölgesinde ayrı bir sömürge kurulmuştu. Aradan geçen zamanda bu sömürgelere bir bir bağımsızlık verildi. Sömürge olmaktan kurtulduğunu sananlar kukla yönetimler, kamufle edilmiş sömürü altında bağımsız yaşadıklarına inandılar. 20. yüzyıl petrolün üstüne oturmuş emperyalizme, başkaldırıların tepelerinden bombalanmalarıyla noktalandı. Görünen o ki 21. yüzyılda bu namert savaş sahnesiyle açılmış olarak tarihe kazınacak.

20.yüzyıl boyunca insanoğlu esaslı hidrojen ve karbondan oluşan petrol ve kömür gibi yakıtları tüketti. Oysa hidrokarbonlar yani fosil yakıtlar yandıkça etrafa zehir saçıyor. Havanın suyun kısaca yaşamın kalitesini bozuyorlar, iklimleri değiştiriyorlardı. Ama ne gam !Dünya nüfusu artıyor, nüfus arttıkça daha çok petrol daha çok kömür tüketiliyordu. Bunun anlamı petrole sahip olanlar açısından daha çok para ve büyüyen krallıklarıydı. Petrole sahip olanlar tüketimi arttırıcı yatırımların da sahipleriydiler. Onlar bir taraftan petrol bölgelerinde hakimiyet kurup petrolü rafine ederlerken, diğer taraftan onu yaygın kullanacak yollar yapıyor. Yolların üzerinde harekete eden otomobiller üretiyorlardı. Ham yada rafine edilmiş petrol, süper tanker gemileriyle Basra, Umman ve Aden körfezlerinden, Kızıldeniz'den, Süveyş kanalından tüm dünyaya hepsinden önemlisi sanayileşmiş devletlere taşınyordu. Topraklarından petrol çıkan ülkeler ancak ihtiyaçları oranında rafinasyon yapmaktaydılar. Daha fazlasına izin yoktu.

Ülkemiz de küresel oyuncuların Pazar direktiflerinden payını alıyordu. Büyük önder Atatürk'ün ölümünün hemen ardından ülkemizde önemli politika değişiklikleri gözlemlenmekteydi. Birileri Ulusal Kurtuluş Savaşımızın ardından 1919 ruhuna inat Türkiye'yi 'Küçük Amerika' yapmaya soyunmuştu. Mandacılığı yeniden hortlattılar, Sevr kaldığı yerden tekrar oynanmaya başlandı. Avrupalı olduğumuz zaman herkesin cebine her yıl havadan 10 bin Dolar konacağına inandırdılar.

Demir yollarının yerini kara yolları aldı. Yılan hikayesine döndü Ankara-İstanbul arası tren yolu. Hiç kimse sorgulamadı bu yolları dolduracak otomobil ve kamyonları nerede üreteceğimizi. Petrole hakim olanların fabrikalarında üretilen gemiler dolusu otomobiller, kamyonlar, otobüsler geldi. Önce yollar için kredi verip ülkemizi borçlandırdılar. Sonra otomobil ve petrol için. Ulusça övünebileceğimiz bir otomobilimiz olacaktı, adı 'DEVİRİM'. Ancak, 1919 ruhuna inat Türkiye'yi "Küçük Amerika" yapma sevdasında olanlar Rockefeller'in, Henry Ford'un otomobillerini benimseyip ülkemize sokanlar, Rockefeller'in Royal-Duch-Shell'in tankerleriyle gelen benzini, mazotu onların otomobillerinin depolarına doldurdular da bir "Devrim'in" deposuna benzin koymayı unuttular.

Çevre Hukuku ve Düşük Yada Sıfır Emisyona Doğru

20. yüzyılın son çeyreğinde çevre hukuku gelişmeye başladı. Yıllardır Green Peace örgütünün eylemlerini ve uyarılarını takmayanlar bir damla petrolü bir damla kandan üstün görenler için Küresel iklim sisteminin korunması birden önem kazanmaya başlamıştı..1988 yılında düzenlenen Değişen Atmosfer konulu Toronto Konferansı'nda uluslar arası bir hedef olarak, küresel CO2 emisyonlarının 2005 yılına kadar %20 azaltılması ve protokollerle geliştirilecek olan bir çerçeve iklim sözleşmesinin hazırlanılması önerilmekteydi.

Bir damla petrol için milyonlarca gövdeden kan boşaltanlar, Aralık 1988'de Birleşmiş Milletleri devreye sokuyor, Genel Kuruldan "İnsanoğlunun Bugünkü ve Gelecek Kuşakları için Küresel İklimin Korunması"

konulu 43/53 sayılı kararını aldırıyorlar, küresel iklimin insanoğlunun ortak mirası, iklim değişikliğinin ortak sorunu olarak nitelendiriyorlardı.

1989 yılının Kasım ayında, Hollanda'nın Noordwijk şehrinde Atmosferik ve Klimatik değişiklik konulu bir Bakanlar Konferansı düzenlendi. Konferansta Birleşmiş milletlerin etkin üyeleri ABD, Japonya ve Sovyetler Birliği dışındaki ülkelerin çoğu CO2emisyollarının %20 oranında azaltılmasını desteklediklerini deklere ettiler.

Dünya Meteoroloji Örgütünün öncülüğünde 1990'daCenevre'de düzenlenen İklim Değişikliği ve Sera Gazları konulu konferansın Bakanlar deklarasyonu aralarında Türkiye'nin de bulunduğu 137 ülke tarafından onaylanmaktaydı. Bu konferans da sera gazlarının atmosferdeki birikimlerinin azaltılması savunulmaktaydı.

Sera gazı salınımlarını belirlenmiş bir yıl seviyesinde stabilize etme veya belirlenmiş bir yıla kadar arzu edilen oranda azaltma girişimlerinin sonucusu, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesidir. Birleşmiş Milletler nezrinde imzaya açılan sözleşmeyi Avrupa Birliği ve 180 ülke imzaladı. 21 Mart 1994 tarihinde yürürlüğe giren sözleşmeye göre; insan kaynaklı sera gazı salınımları 2000 yılına kadar 1990 düzeyine çekilecekti.

Nihai olarak 1998'de New York'ta imzaya açılan KYOTO protokolü ile 2008-2012 yıllarında aralarında Türkiye'nin de bulunduğu 37 ülke doğrudan sera etkisi yaratan Karbon dioksit (CO2), Metan (CH4), Azot Oksitler (N2O), HidroFloroKarbonlar (HFCS), PerFloroKarbonlar (PFCS), Kükürt Hekza Florid (SF6) gazlarının toplam emisyonunu, 1990 yılındaki seviyesinin %5 altına çekeceklerdir. Ülkeler bu protokole göre 2005 yılında bu gazların azaltıldığı yönünde bir ilerleme kaydeceklerdir. Ülkeler öngörülen hedefleri tutturamazlarsa bunlar için uygulanacak bir yaptırım henüz söz konusu değildir. Kyoto protokolünün imzaya açıldığı sıralarda Liderliğini William O'Keefe'nin yaptığı ABD demir-çelik, enerji ve kömür şirketlerinden oluşan bir grup milyonlarca dolar tutan bir kampanya yürütmüştü.

Peki neden bunca tartışma ve konferanslarda küresel iklimin insanoğlunun ortak mirası, iklim değişikliğinin ortak sorunu olarak ortaya konmasına rağmen özellikle sanayileşmiş ve iklim değişikliğinden birinci dereceden sorumlu ülkeler iklim değişikliği anlaşmasına sahip çıkmıyorlar? Neden, Kyoto protokolünün bir yaptırım gücü yok ?

Çünkü emisyonları azaltmak bir teknolojik gelişimi ve bunu sağlayacak yatırımları zorunlu kılıyor. Bu gelişimi sağlayacak yatırımlar büyük maliyetler ortaya çıkaracak ve bu maliyetler gelişmiş ülkelerin siyasal yapıları üzerinde olumsuz baskılar yaratacaktır.

Çünkü Kyoto Protokolunda emisyonlarına sınırlama getirilen en önemli sera gazı Karbon Dioksit (CO2) gelişmiş ülkelerin toplam sera gazı emisyonlarının beşte dördünü oluşturmaktadır. Karbon Dioksit emisyonlarının biricik kaynağı ise kömür petrol gibi fosil yakıtlardır. Ormanların yok olması da Karbon Dioksit emisyonunu arttıran bir nedendir. Fosil yakıtların kullanıcısı demir-çelik, enerji şirketlerine fosil yakıtları toprak altından çıkaran kömür ve petrol şirketlerini diğer taraftan ormanları ve yine ormanların altındaki maden kaynakları peşinde koşan madencilik şirketlerinin bir araya gelerek oluşturduğu kartelleşmiş yapı,gerekse fosil yakıtları kullanan metalürji, madencilik ve petrol şirketlerinin hem yatay hem de dikey anlamda entegre olmuş yapıları, Kyoto protokolünün kısa vadede uygulanmasını engellemektedir.

Peki demir-çelik, enerji ve kömür madenciliği petrol gibi ulus ötesi şirketler, bunlardan oluşan bir grupların yada sanayileşmiş ülkelerin fosil yakıtların fiziki olarak tükenebileceğini ve her geçen gün fiziki tükenmişlik sınırına yaklaşıldığını ön görmemeleri mümkün mü? Emisyon sınırlaması getiren prosedürlere neden karşı çıkıyorlar yada karşı çıkıyormuş gibi görünüyorlar. ?

Hiç kuşkusuz bu şirketlerin ve sanayileşmiş ülkelerinin iyimser tahminle 50 yıl sonra fosil yakıtların fiziki anlamda tükeneceğini bilmemeleri gibi bir durumun varlığı olanaksız. Nitekim; OPEC gibi bir kartelin kuruluşu bir fosil yakıt olan petrolün güvenli, istikrarlı olarak temini ve tüketim-üretim-fiyat politikalarını belirlemeye dayanıyor. Ayrıca, 1973Arap petrol ambargosu, dünyayı krize sokmuş, Petrol piyasaları daralmış, fiyatlar yükselmişti. Bol ve ucuz petrole alışmış olan ABD'de petrol ürünleri karneye bağlanmıştı. Bunun sonucunda petrolün paylaşılmasını koordine etmek üzere 1974'de Paris'te Uluslararası Enerji Ajansı kurulmuştu. 1977 yılında ABD Başkanı Carter, petrol darlığı nedeniyle halkı uyarılmış, Petrol ürünlerini israf edenlerin cezalandırılacağını belirtmişti. Üstelik Başta ABD olmak üzere tüm gelişmiş ülkeler 1950'li yıllardan beri alternatif enerji kaynakları üzerinde önemli çalışmalar yapmaktaydı.

Emisyon sınırlamalarına karşı duruşun nedeni ise; bu sürecin hukuki anlamdaki gelişiminin teknolojik anlamdaki gelişiminden hızlı olması, Dünyanın fosil kaynaklı enerji madenlerine sahip olanların halen sahip oldukları rezervlerin şimdilik endüstriyel kullanıma oldukça karlı bir şekilde cevap vermesi ve hepsinden önemlisi bu süreçte ulus ötesi sermayenin henüz kontrolünde yeterli, temiz ve emisyonuz yakıt

kaynakları olmaması ve bu kaynakları kullanacak tekamül etmiş bir teknolojinin yokluğu sayılabilir. Belki de en önemlisi bu karşı duruşun temelinde yatan neden; **belirlenmiş bir enerji kaynağı üzerinde yeterli kontrolün sağlanamamış olması sayılabilir.**

Burada sorulması gerekli en önemli sorulardan biriside Kyoto Protokolü'nün geleceği bir diğer ifade ile insanoğlunun ortak mirası olan küresel iklimin ve ortak sorunu olan iklim değişikliğinin önüne geçilmesi noktasında geleceğin nasıl şekilleneceğidir.

Kyoto Protokolü'nün bu gün itibariyle azaltılmasını hedeflediği en önemli emisyon karbon Dioksit olduğuna ve Karbon Dioksit emisyonunun en önemli kaynağının da fosil yakıtlar olması dikkate alındığında; gelecekte endüstride ve günlük hayatta fosil yakıtlar ve bunlardan elde edilen enerjinin tedricen azalacağı, yerine çevre ile çelişmeyen, daha temiz, düşük emisyonlu ve hatta sıfır emisyonlu enerji kaynaklarının geçeceğini söylemek kehanet olmayacaktır.

Özellikle geçtiğimiz yüzyılda dünya siyasetinde ve endüstriyel gelişiminde belirleyici bir rol üstlenen petrolün, kömürün yerini 21. yüzyılda yerini farklı bir elemente yada elementlere teslim edeceğini öngörmekte bir kehanet sayılmamalıdır. Nitekim sadece ABD'de daha temiz yeni teknoloji ve yakıt araştırmaları için milyarlarca dolarlık fonlar ayrılmakta yine bu çalışmalar için Üniversiteler, araştırma ve proje grupları hatta özel şirketler bile desteklenmektedir.

Hepsinden önemlisi, Geçtiğimiz yüzyılın başında dünya siyasetinde, çıkan savaşlarda, özellikle Osmanlı devletinin parçalanmasında, petrol havzalarını paylaşan sınırların belirlenmesinde etken olan petrol şirketlerinin arkasında olan ulusötesi sermaye, bu teknoloji ve kaynak araştırmalarının tam merkezinde yer almaktadır.

21. Yüzyılın Enerji Kaynağı “Bor” Olabilir Mi ?

Bor mineralinin kendisinden enerji üretilebilen elementler içinde litre başına 92.77 megajul yanma enerjisiyle 1. sırada yer almaktadır. Bu nedenle alternatif enerji kaynağı olarak kullanılabilirliği üzerinde 1950'li yıllardan beri yapılan çalışmalar, son yıllarda kritik teknolojiler olarak ortaya çıkmaya başlamıştır.

ENERJİ KAYNAĞI	ENERJİ (Megajul/ Litre)
Hidrojen	8.03
Lityum	15.69
C ₈ H ₁₈	33.22
Berilyum	86.15
Bor	92.77
Karbon	54.01
Magnezyum	29.52
Alüminyum	57.42
Silikon	51.55
Fosfor	43.01

Bu yazımızda ABD ordusu tarafından yapılan ve yaptırılan bor mineraline dayalı yakıt araştırmalarına yine bu araştırmalar sonucu üretilen, bor hidritlere (B₂H₆, B₄H₄, B₅H₉ 'Green Dragon, Dragon Slayer, super fuel' ,B₅H₁₁, B₆H₁₀, B₁₀H₁₄), Floridlere (BF₃) değinmeyeceğiz. Yine aşağıdaki tabloda görülen bor yakıtları üretim fabrikaları da bu yazının konusu değil.

BOR YAKITLARI ÜRETİM FABRİKALARI

Üretim Ünitesi	Yer	Yapım Yılı	Üretici Firma
1-Malta Pilot Plant	Malta, NY	1950	Olin Mathieson
2-Callery Chemical Plant	Callery, PA	1952	Callery Chemical
3-Pad 70N Pilot Plants	Niagara Falls, NY	1955	Olin Mathieson
4-COP Semi- commercial Plant	Niagara Falls, NY	1956	Olin Mathieson
5-Lawrence Plant	Lawrence, KS	1957	Callery Chemical

6-Navy Plant	Model City,NY	1957	Olin Mathieson
7-Muskogee Plant	Muskogee, OK	1957	Callery Chemical
8-Air Force Plant	Model City,NY	1957	Olin Mathieson

Olin Mathieson ve Callery Chemical adlı firmaların dünü ve bugünü de bu yazının konusu olmayacak. Yazılanları okuduktan sonra “**21. yüzyılın enerji kaynağı BOR olabilir mi?**” sorusuna okuyucu cevap verecek.

ENERJİ HAMMADDESİ OLARAK “HİDROJEN” VE BUNA DAYALI TEKNOLOJİLER

1 Gram Hidrojen 4 Gram Benzinden Üstün,Biz Yine Derin Uykulardayız.

Günümüzde gelişmiş ülkelerde bir çok uygulama için hidrojenden faydalanılmaktadır. Bilim çevreleri fosil yakıtların kullanıldığı her yerde hidrojen kullanılabileceğini ifade etmektedirler. Kara, hava ve deniz ulaşımında araçların yakıtı olarak, ısı enerjisi üretiminde, gaz ve elektrik üretiminde yakıt olarak kullanımı üzerine bir çok araştırma yapılmıştır. Bu gün gelişmiş ülkelerde yoğunlaşan bu araştırmalar artık ticari ve endüstriyel bir boyuta taşınmış olup. Bir çok başarılı projenin tanıtımı kamuoyu önünde yapılmakta ve birkaç yıl içinde hidrojen enerjisine dayalı araçların seri üretimine geçileceği yönünde deklarasyonlar yapılmaktadır.

Hidrojen enerjisi üzerine yapılan çalışmaların Küresel ısınmanın bir diğer deyişle insanlığı tehdit eden iklim değişikliğinin, Çevre Hukukunun (Kyoto protokolünün) bir dayatması olduğunu söylemek mümkün, ama asıl neden fosil yakıtların yakın bir gelecekte tükeneceği gerçeği.

Tüm bunların yanında Hidrojen farklı bir özelliği ile ön plana çıkıyor. Çünkü hidrojen yakıldığı zaman çevreyi kirleten yada sera etkisi yaratan zararlı bir gaz üretmiyor. Hidrojen yakıldıktan yada elektrik enerjisine dönüştürüldükten sonra oluşan emisyon su ve su buharı. Bu bağlamda Hidrojen enerjisi gelişen çevre hukuku anlayışına uygun bir yakıt.

Hidrojen üretimi için bilinen yöntemler; güneş-buhar güç çevrimi elektroliz yöntemi, güneş enerjisi-termokimyasal yolla suyun ayrıştırılması, ağır petrol kalıntılarında, kömürden, benzinden hidrojen üretimi şeklinde sıralanabilir. Söz konusu yöntemlerden elde edilen hidrojenin depolanması, taşınması ve kullanımı hidrojenin tabiatından kaynaklanan bir çok güçlük taşımaktadır. Aynı zamanda bir diğer güçlükte hidrojenin eldesi ve elde edilme maliyetidir.

Hidrojen oldukça temiz bir yakıt olmasına karşın, güneş-buhar güç çevrimi elektroliz yöntemi, güneş enerjisi-termokimyasal yolla suyun ayrıştırılması yöntemleri ile hidrojen elde edilme prosesleri dışında kalan ağır petrol kalıntılarında, kömürden, methanolden, benzinden hidrojen üretimi için aynı şeyi söylemek mümkün değildir.

Hidrojen elde edilmesinin zorluğu dışında, depolanması ve taşınmasında da oldukça önemli güçlükler ve tehlikeler söz konusudur.

Bilim çevreleri hidrojenin araçlarda kullanımı için üç depolama alternatifi sunmaktadır.

sıkıştırılmış gaz şeklinde depolama,

sıvı halde depolama,

metal hidrürler şeklinde depolama.

yapılan araştırmalar bu alternatifler içinde metal hidrür şeklinde depolamayı başlangıçta ön plana çıkarmış ancak bu şekilde dizayn edilmiş otomobillerde bir depo ile en fazla 250 km yol kat edilebilmiştir. Bu gün için metal hidrürler halinde depolama alternatifi üzerinde taşıdığı dezavantajlar nedeniyle hiç durulmayan bir depolama biçimidir.

Bu alanda yapılan çalışmalar sonucu yakıt pilleri (fuel cell) Hidrojenin araçlarda enerji kaynağı olarak kullanımının önünü açmıştır. Yakıt pilleri sistemi hidrojeni elektrik enerjisine dönüştürmekte, elde edilen elektriğin kullanıldığı doğru akımlı elektrik motoru sayesinde aracı hareket ettirmektedir.

Hidrojen Taşıyıcısı Olarak Bor minerali bir enerji hammaddesi olarak 1950 yılından bu yana üzerinde en yoğun çalışma yapılan bir mineraldir. Bu bağlamda bor mineralinin üç özelliği üzerinde ticari şekilde önemle durulmaktadır. Bunlar;

hidrojen taşıyıcısı olarak bor mineralinden faydalanma,

hidrojenden daha iyi bir enerji hammaddesi olması,

füzyon(fusion) reaktörlerinde yakıt olarak bor kullanımı.

olarak sayılabilir. Yakıt pilleri üzerinde yapılan çalışmalar bor mineralini ön plana çıkarmış ve ticari olarak kullanılabilirliği üst seviyede kanıtlanmıştır.

Amerika Bileşik Devletleri OPEC petrol ambargosunun hemen ardından, İthalata dayalı enerji teminin yarattığı ekonomik güçlüklerden kurtulmak, sürdürülebilir bir enerji ekonomisine sahip olmak amacıyla ve Fosil yakıtların yakın bir gelecekte tükeneceği gerçeğinden hareketle;ulusal enerji ihtiyacının temini ve bunun garanti altına alınmasını teminen1970 li yıllarda Enerji Bakanlığı kontrolünde alternatif enerji kaynakları ve teknolojileri programını başlatmıştır. Daha sonraki yıllarda alternatif enerji ve kaynakları ve teknolojileri programına ve projelerine düşük yada sıfır emisyonlu yaklaşımlar hakim olmaya başlamıştır.

Bu projelerden biride “**The New Jersey Genesis Project**” tir. Bu projeye aynı zamanda Amerikan Resmi Kurumları; NJ Department of Transportation’s Technology Bureau, NJ Board of Public Utilities, NJ Department of Environmental Protection ve NJ Commerce Commission’un yanı sıra H Power Corporation(fuel cells), MG Industries (gas Supply), Advanced Power Associates (Power Conversion), Neocon Technologies (system integrator), Fully Independent Residential Solar Technologies (energy systems)şirketleri ile Rutgers University, Mercer County Vocational School, School District, Burlington County College ortaktır.

Bu proje kapsamında 1998 yılında "yeni, temiz ve zengin" enerji kaynakları üretmek için New Jersey'de kurulan Millenium Cell,**çevre dostu ham maddeler kullanarak** hidrojen ve elektrik enerjisi üreten teknolojiler geliştirmektedir. Geliştirilen teknolojilerde enerji elde etmek için **kullanılan ham maddeler; saf su ve sodyum borhidrittir**, Sodyum borhidrit; sodyumlu bor tuzunun rafinasyonu sonucu elde edilen ve deterjan sanayiinde kullanılan bir üründür.Geliştirilen bu teknoloji taşımacılığın yanı sıra taşınabilir enerji sağlayıcı piller için de uygulanabilir bir teknoloji olarak ortaya çıkmıştır. Millennium Cellfirması Sodyum Bor hidrit solüsyondan“**Hydrogen on Demand™**”sistemi kullanarak hidrojen üretmekte ve bu hidrojeni elektrik enerjisine dönüştürmektedir. Yakıt pillerinde Sodyum bor hidrit’in kullanılması fosil yakıtlardan daha pahalı, eldesi, depolaması nakli zor olan hidrojenin bu dezavantajını ortadan kaldırmıştır.

Millenium Cell firması; Newyork borsasında, Nasdaq teknoloji endeksine dahil bir firma olup, bor bazlı solüsyondan hidrojen enerjisi üretim ve yine bor bazlı uzun ömürlü pil teknolojilerinin patentini almıştır. Bor elementinin elektrokimyası üzerine çalışmakta, elde ettiği ticari uygulanabilir teknolojilerin patentini üzerinde toplamaktadır.

Millenium Cell’in1998 yılında kurulmasının ardından2000 yılı içinde Daimler-Chrysler, Rohm&Hass, Avantium, Ballard ve U.S. Borax ile Stratejik ortaklık anlaşmaları imzalamıştır. Burada dikkati çeken DaimlerChrysler’in neredeyse dünyanın tüm otomotiv firmaları ile Millenium Cell’in sahip olduğu “**Hydrogen on Demand™**” sisteminin kullanımı ile ilgili olarak stratejik ortaklığa gitmesidir ki bu firmalar;Nissan, Honda, Wolkswagen, Mitsubishi Motors,Toyota, General Motors ve Ford otomotiv firmalarıdır.

Millenium Cell; **Sodyum bor hidrit’in suyla karıştırılması sonucu elde edilen sıvıyı, “yakıt” olarak tanımlamaktadır.**

Söz konusu yakıtın kimyasal reaksiyonu;



Formülü üzerine kurulmuştur. Su içerisinde çözünen sodyum borhidrit, bir karışım olarak depolanmakta, enerji üretmek için hidrojen ihtiyacı gerektiğinde bu karışımın içine tatbik edilen katalizör vasıtasıyla kimyasal reaksiyon başlatılmaktadır. Reaksiyon sonucunda gaz halinde serbest kalan H2 (hidrojen) ya yakıt pili (Fuel Cell) vasıtasıyla elektrik enerjisine dönüştürülmekte yada doğrudan içten yanmalı motorda yakıt olarak kullanılmaktadır.

Bu reaksiyonun arkasında sodyum bor tuzu atık olarak birikmektedir. Sistemde enerji kaynağı olarak kullanılan hidrojen, sadece ihtiyaç halinde üretileceğinden, burada kullanılan katalizör çözüldüğü istenildiği zaman ayrılabilmekte ve reaksiyon kontrollü olarak durdurulabilmektedir. Söz konusu teknolojinin kullandığı karışımın içinde çözelti halinde bulunan sodyum bor hidritin yanıcı olmaması, **Kullanılan Hidrojenin yarısının Sodyum borhidrit’ten, diğer yarısının ise sudan alınması**, katalizör’ün defalarca kullanılmaya uygun olması, reaksiyon sonrası ortaya çıkan Sodyum bor tuzunun kolaylıkla sodyum borhidrit’e dönüştürülebilmesi sistemin önemli avantajlarını oluşturmaktadır.

Takvimler 12 Aralık 2001’i gösterdiğinde,DaimlerChrysler, Millenium Cell’ ile yaptığı stratejik ortaklığın ilk meyvesini Detroit Otomobil Fuarında tanıtıyordu. Chrysler, Town& Country Natrium adını verdiği, bir depo sodyum bor hidrit sıvıyla 300 mil yol giden minivan aracı ile ilgili olarak yaptığı açıklamada; ***Natrium’un gerek benzinli ve gerekse bu güne kadar yapılan tüm hücre yakıt sistemli araçlardan çok üstün olduğu, Natrium’a bu üstünlüğü kazandıran hususun yakıtı ve yakıt hücre sistemi olduğunu Yakıt olarak bir bor türevi olan sodyum bor hidrit’in (NaBH4) kullanıldığı, Sodyum bor hidrit’in kuru halde kullanılabileceği, Sodyum Bor hidritin pil yakıtlı araçlar için önerilen diğer yakıtların elde edilmesinden daha zahmetsiz olduğu, Sodyum bor hidritin diğer yakıtlara göre hiçbir dezavantajı bulunmadığı gibi***

bazı üstünlükleri olduğu, işlem sonucu yakıt atığının kimyasal olarak bor'a eşdeğer sodyum bor olduğu, atığın tekrar işleme tabi tutularak sodyum bor hidrite dönüştürülebildiği, Natrium'un pil yakıt sisteminin DaimlerChrysler'in pil yakıt ortağı Ballard/XCELLSİS tarafından üretildiği, hidrojenin Millennium Cell şirketince geliştirilen "Hydrogen on Demand™" (talep kadar hidrojen-talep üzere hidrojen) mekanizması kullanılarak üretildiği, sodyum bor hidrit yakıt deposu ve işletim sisteminin aracın tabanına yerleştirildiği ve aracın kullanılabilirliğini olumsuz etkileyecek, azaltacak yer ve kabin kaybının olmadığını ifade etmekteydi.

Bu arada Millennium Cell firması; Sodyum Bor Hidrit solüsyon dan "Hydrogen on Demand™" sistemine dayalı olarak, 5 yolcu ile yüklü bir otomobile 450 mil üzerinde yol alabilen (450x1,6093=724,185km) sistem üzerinde çalışmalarını hızla sürdürüyordu.

MILLENIUM CELL'İN "HYDROGEN ON DEMAND™" TEKNOLOJİSİNDE İHTİYAÇ DUYULACAK "BOR" MİKTARI KONUSUNDA YAPTIĞI AÇIKLAMA VE BİR DEĞERLENDİRME

Millenium Cell Firması'nın 22 Ocak 2002 tarihinde yaptığı ve internet sitesinde de yayınladığı açıklamada; projenin hücre yakıtı için kullanmak zorunda olduğu bor rezervlerinin dünya'da 600 milyon ton rezerv bulunduğu dikkate alındığında yeterli olduğu, yılda 50 milyon yeni araç üretilmesi ve bu araçların tümünün Hidrojen Enerji yakıtını kullanmaları varsayımı altında, **20 milyon ton bor ihtiyacının ortaya çıkacağı, yakıtın geriye dönüşüm ve yeniden kullanılabilme özelliği dikkate alındığında 20 milyon tondan daha fazla bor kullanılmasının gerekmediği, yer aldı.**

US. Geological Survey'den Phyllis A. Lyday tarafından hazırlanan 2000 yılına ait 'bor' raporunda, (Tullo,2001a) referans gösterilerek "Hydrogen on Demand™" sisteminde %30 sodyum bor hidrit içeren sıvı çözelti yan ürün olarak hidrojen ve sodyum borat üretmek üzere bir katalistle tepkimeye tabi tutularak üretilen hidrojenin enerjiye dönüştürüldüğü, reaksiyon atığının süt benzeri ve asla çevre kirliliği yaratmayan bir mayı olduğu, "Hydrogen on Demand™ sisteminin stoklama yoğunluğu açısından, litre başına 63 gram hidrojen üretimiyle, sıvılaştırılmış hidrojenle rekabet edebilecek güçte olduğu ifade edilmektedir.

Diğer taraftan Millenium Cell; 1 Litre %35 lik sodyum bor hidrit çözeltinin (NaBH₄-35 solution) 77 gram hidrojen içerdiğini bunun ise 70°F, 1 atmosfer basınçta 921 standart Litre hidrojen eşdeğeri olduğunu ifade etmektedir.

Uzak Doğuda sodyum bor hidrit çözeltiden hidrojen elde etme üzerinde yapılan çalışmaların Millennium Cell'in "Hydrogen on Demand™ sisteminde daha iyi sonuçlar ürettiği, geliştirilen teknolojinin taşınan sodyum bor hidrit çözeltinin %50-%75 azaltılarak (51 litre – 25 litrelik farklı karışımlarda sodyum bor hidrit çözelti ile) yaklaşık 300'er millik menzilin korunduğu ifade edilmektedir.

Görünen o ki henüz yapılan bu çalışmalarla ilgili olarak hiçbir bilgi net bir biçimde ortaya konmamakta, bilinen bazı gerçekler çok iyi bir biçimde saklanmaktadır.

Diğer taraftan Millenium Cell'in ortaya koyduğu 20 milyon tonluk bor ihtiyacı sadece otomotiv sektöründe ki kullanım için geçerlidir. Taşınabilir elektronik cihazlar, evsel kullanım ve diğer kullanım alanları dikkate alındığında bor ihtiyacının daha da artacağı açıktır.

Ayrıca Millenium Cell'in dünyada 600 milyon ton bor rezervi olduğu ifadesi ülkemizin sahip olduğu rezervler dikkate alındığında doğru bir değerlendirme olmaktan uzaktır.

MILLENIUM CELL'İN SAHİP OLDUĞU BOR BAZLI TEKNOLOJİLERE YAKLAŞIMLAR

Millennium Cell'in hidrojen talep teknolojisi (Hydrogen on Demand) **Oka Ringe National Laboratory/ Tennessee** tarafından uygulanan beta test programını başarılı biçimde geçerek, bu yeni yakıt sisteminin yüksek enerji yoğunluğu, mükemmel güvenlik özellikleri, tutuşmaz alev almaz ve olumlu çevresel etkiye sahip olması nedeniyle sahip olunan ve uygulanması en iyi olan sistemlerden biri olduğunu ispatlamıştır.

Millenium Cell firması tarafından 11 nisan 2002 tarihinde yapılan ve internet sitesinde de yayınlanan açıklamada da; Elektrik motorlu, sıfır emisyonlu taşıt aracı üretiminde önemli, kendilerince de evrensel lider olarak tanımlanan PEUGEOT ve CITROEN şirketlerinin elektrikli taşıt araçları için değerlendirme ve üretim maksadıyla sahip oldukları iki sistemi satın almak için kendileri ile anlaşmaya vardığı. HYDROGEN ON DEMAND (™) FUEL-SYSTEM üzerinde önemle çalıştıkları, yakıt pilli araçların menzilin önemli mesafelerde uzatmak için HYDROGEN ON DEMAND (™) teknolojisinin PEUGEOT ve CITROEN'in teknolojik yeteneğiyle birlikte büyük bir işbirliğine dönüştüğü, bu işbirliğinin sağlam uzun menzilli elektrik taşıtlarını gerçekleştirerek tüketicilere sunacağını, PEUGEOT ve CITROEN'in taşıt araçlarında borhidrit güç yakıt hücrelerinin en emin ve sağlam yakıt sistemi olduğuna inandıkları, ifade edilmektedir.

U.S. Missile Defense Agency, AP Materials Inc.(APM)ve onun ortağı Millennium Cell ile ileri batarya ve diğer enerji depolama sistemlerinde kullanmak üzere nanoscale titanyum diborat (TiB(2)) geliştirme çalışmalarını yürütme çerçevesinde The Phase 1 Small Business Innovation Research (SBIR), AP Materials'ı devam eden yeni jenerasyon ana bataryaların depolama kapasitelerini arttırma çalışmalarını (bu bataryalarda materyali elektronik enerjisine çevirmek için hava kullanılmaktadır) destekleme yönünde sözleşme yapmıştır.

Hava bataryaları projesi, varolan teknolojilerin üzerinde yüksek enerji yoğunluğu tutabilme kapasitesine sahip olup aynı zamanda batarya ömrünü uzatmakta ve batarya boyutlarını da küçülterek önemli bir avantaj sağlamaktadır. Projenin yöneticilerinden Douglas P. DuFaux, AP Materials, ortakları Millennium Cell ile birlikte hem askeri hem de ticari alanda talep edilebilecek bir ürün geliştirme yönünde kararlı olduklarını söyleyerek çalışmalarını sürdürdükleri yüksek yüzey alanlı /düşük oksijenli nanoscale **titanyum diboratın** çok geniş bir alanda uygulama potansiyelinin olduğunu belirterek geliştirdikleri ilk bataryaların uygulamalarının mükemmel olduğunu, ürünlerinin kalitesinin diğer pek çok alanda da uygulanabilirliğinin kapılarını açacağını belirtmektedir.

Dr. Terry M. Copeland; "Nano-sized TiB(2) tozları halihazırdaki yeni ana batarya sistemlerinin performansını yükseltecektir. Böylece portatif elektronikteki artan güç talebi karşılanacak diğer yandan ağırlık ve kütlelenin azalması, çevreyle dost sistemler olması itibariyle de askeri ve ticari pazarlarda kabul görecektir." demiştir.

APS Materials, seramik ve metalik nano powders'ların (elektronik, enerji ve diğer pazarlardaki kullanılan) geliştiricisi ve üreticisidir.Nano materyallerin üretimi çok önemli bir teknolojik gelişme olup bu ürünler uzay, savunma, elektronik, enerji ve diğer alanlarda pek çok uygulama potansiyeline sahiptir.

Yine Millennium Cell Firması tarafından 15 Nisan 2002 tarihinde yapılan açıklamaya göre;**Millennium Cell** ve **Seaworthy Systems** arasında denizcilik (gemiler ve liman hizmetleri) sektöründe "Hydrogen on Demand TM" sisteminin kullanılabilirliğini göstermek üzere anlaşma imzalamışlardır. "Hydrogen on Demand TM" yakıt sisteminin gemilere ve liman hizmetleri için enerji üretmek amacıyla da kullanılabilir. Zira bu sistem geri kazanılabilen, yakıt hücrelerinde, benzin ve dizel motorlarında temiz yanan enerji kaynağıdır. Tek emisyonu su buharıdır. Denizcilik sektöründe "Hydrogen on Demand TM"teknolojisinin mühendislik ve sistem entegrasyonunu sağlayacak olan U.S. Maritime Administration (**MARAD**)programının **Seaworthy Systems tarafından yönetilmektedir**.Söz konusu anlaşma ABD'de bir çok limanın, Çevre Koruma Ajansı'nın belirlemiş olduğu hava, su kalite standartlarının dışına çıktığı ve ciddi miktarlarda cezalarla hatta kapatılma tehlikesi ile karşı karşıya kaldığı sırada imzalanmıştır.

Seaworthy Systems'in Başkan Yardımcısı Matthev Winkler şirketlerinin "Hydrogen on Demand TM" sisteminin hidrojen kaynaklı yakıt hücrelerini ve içten yanmalı motorları da bünyesine alan denizcilik uygulamalarında kullanımı konusunda sağlayacağı faydaları değerlendirme imkanına kavuştuklarını ifade etmektedir.

Millennium Cell ve **Seaworthy Systems** arasında imzalanan anlaşma **MARAD**'ın hedeflediği hem Amerikan gemilerinde hem de liman hizmetlerinde enerji kaynağı olarak kullanılabilen yakıt hücrelerinden(0) emisyonlu enerji sağlama yönündeki amaçlarını karşılamak üzere dizayn edilmiştir . **MARAD** programı; gözden geçirme ve dizayn ve ticari teknolojik tanıtım olmak üzere iki aşamalıdır.

Millennium Cell şirketinin sodyum bor hidrit solüsyondan "Hydrogen on Demand TM" sistemiyle hidrojen elde ederek kullanımı aynı zamanda bir çok lojistik kaygıyı da minimize etmektedir. Çünkü bu sistem ve teknoloji sıvı petrol türevi yakıtlar için kullanılan mevcut alt yapıyla uyumludur.(mevcut yakıt istasyonları,benzinlikler)Aynı zamanda yakıtın üretimi stoklanması ve taşınması tamamen güvenlidir .

TAŞIT ARAÇLARINDA YAKIT OLARAK DOĞRUDAN BOR

İçten Yanmalı Bor Motorları

Amerika Bileşik Devletleri, Fransa Japonya gibi ülkelerde bir taraftan Sodyum Bor Hidrit yakıtlı piller(Fuel Cell) üzerinde çalışmalar son sürat ilerler ve ticari projelere dönüşürken, diğer taraftan da bor elementinin taşıt araçlarında içten yanmalı bor motorları vasıtasıyla doğrudan yakıt olarak kullanımı üzerindeki çalışmalar sürdürülmektedir. Bu projeye ilgili bilim çevreleri, Bor elementinin hidrojenden daha iyi bir yakıt olduğunu ifade etmektedirler. Hidrojen ve Bor elementlerinin bir litresinden elde edilebilen spesifik yanma enerjileri kıyaslandığında da bu durum açıkça görülebilmektedir.

Nitekim 1 litre hidrojende8.03 megajul enerji varken, bu 1 litre bor da92.77 megajul değere ulaşır bu hidrojen ve bor kıyaslamasının bor lehine tartışmasız üstünlüğüdür.

Elementer boru saf oksijenle motor içerisinde yakarak elde edilen enerjiyle taşıt araçları için itme gücü yaratma prensibine dayalı olan bu çalışmalarda aracın yakıtının bobine sarılmış bor filamentleri olacağı,

aracın **sıfır emisyonlu** olduğu, tek atığın yanma işlemi sonucu oluşan ve tekrar motora besleme yapılabilen B₂O₃ külü olduğu ifade edilmektedir.

Bor Füzyon Santralleri

Atom çekirdeklerini yoğun sıcaklıkta birleştirerek bol ve ucuz enerji kaynağına ulaşmak bilim adamlarının, üniversitelerin yıllardır üzerinde çalıştığı bir konudur. Gösterilen çabalar sonucu, bazı çevrelerde görülen kötümserliğe karşın çekirdek tepkimelerinin düzenli bir şekilde kontrol altında tutulması yolunda önemli adımlar atılmaktadır.

Yine bilim adamlarının, saygın bilimsel dergilerin ifadelerine göre; Füzyon yakın gelecekte enerji pazarlamasında yeni ve ileri teknolojileri kullanarak gündemdeki başka teknolojilerin üzerinde tartışılmaz bir üstünlüğe sahip olacak.

Bor fusion reaktörlerine ilişkin Norman Rostoker Michl Binderbauer ve Profesör Hendrik Monkorst imzasıyla 27 Kasım 1997 tarihinde SCIENCE dergisinde ve daha sonra SCIENCE Magazin’de yayınlanan makalelerinde: **günlük 200 gram borla 100 megawatt elektrik enerjisi üretilebileceğini ve bunun 10 yıllık bir gelecekte gerçekleşeceğini ifade ediyorlardı.**

Bor’un Alternatifi Var mı ?

Bu soruya Alternatif aynı zamanda çevreci enerji kaynağı araştırmalarına neredeyse bir ömür adayan Kogain Üniversitesi, Çevre ve Kimya Mühendisliği Bölümü öğretim üyesi **Prof. Sejiro Suda**, taşınabilir yakıt hücresi için bor hidrit’e dayalı bir yakıtın dışında bir başka yakıtı dikkate almayacağını söyleyerek yanıt vermektedir.

Japonya son yıllarda bor hidrit yakıtlar üzerinde önemli çalışmalar yapmaktadır. Bu çalışmalar bir taraftan üniversiteler tarafından yürütülürken diğer taraftan özel şirket ve gruplarda bu çalışmalara yönelmiştir. Bu çalışmaların vardığı sonuç içinde bulunduğumuz yüzyıl da yıldızı parlayan bor için muhteşemdir. Bu çalışmalarda Petrol, metanol, metal hidrit, likit hidrojen, sıkıştırılmış hidrojen ve Bor hidrit yakıtın ağırlık, güç ve kontrol, güvenlik, emisyon ve maliyet parametreleri dikkate alındığında Bor hidritin tartışmasız bir üstünlüğü olduğu ifade edilmektedir.

Neden böyle düşünmesinler ki ? İster Bor’un taşıdığı hidrojeni kullan, ister Bor’un kendisini.

Bor Mineralinin Gücünün Farkında Mıyız?

Tüm bu açıklamalardan sonra ; Bakın yurttaşlar!önümüzdeki on yıl içinde kara, deniz ve hava ulaşımında kullanılan tüm araçlar“BOR” dediğimiz mineralden rafine edilen sodyum borhidrit sıvıyı yakıt olarak kullanacaklar, akaryakıt istasyonları benzin mazot, likit petrol gazı yerine litre litre suyla karıştırılmış sodyum bor hidrit satacak. Yada bobin halinde yahut kartuş içerisinde bor filamentleri satacak, elektrik ihtiyacımız bor füzyon santrallerinden elde edilen elektrikle sağlanacak dersek ne kadar inandırıcı oluruz ?

Burada asıl sorun bizim inandırıcı olmamızdan ziyade, ülkemizdeki bilim çevrelerinin bor ve hidrojen ilişkisine, bor mineralinin kendisine inanması (en azından Japonlar, Fransızlar, Amerikalılar kadar) ve yapılan çalışmaların ticari boyuta taşınmasıdır.

Avrupa’da Amerika’da Fransa’da, Japonya’da bir çok üniversite ve yine azımsanmayacak grup ve şirketlerin bor mineralinin gücünün farkında olmasına karşın, ülkemizde üniversitelerin hidrojen enerjisi üzerinde yaptıkları küçük çaplı birkaç çalışmanın içerisinde bor mineraline dayalı bir çalışmanın olmayışı doğrusu insanın geleceğe dair umutlarını önemli ölçüde tüketiyor.

Osmanlı, sanayi devriminin başladığı 1860 yılında, kısa bir süre önce Avrupa’lı sayılmasının verdiği mutlulukla sarhoştı, Avrupa’lı sayılmanın verdiği sarhoşluktan ne Sanayi devriminin farkında oldu, nede kendisini Avrupalı sayanların gövdesinden sürekli parçalar kopararak ufaltıldığından.

Ya bu gün; Avrupalı sayılmak için önümüze konulan sanal treni kaçırmamak ve sözde son vagonu yakalamak üzere koşturur, koşturulurken, ne gelişen enerji devriminin farkındayız, ne de Güneydoğu sınırlarımıza, Kıbrıs’a uzanmaya, sarkmaya çalışanların...

Petrol şirketlerinin bile içinde bulunduğumuz yüzyılın enerji kaynağının hidrojen olacağını ifade ederler ve yapılanmalarını hidrojenin yeni enerji kaynağı olacağı gerçeğine kolay entegre olacak hale getirirken, ülkemizin, bilinen en iyi hidrojen taşıyıcısı bor mineralinin kendisine sunacağı imkanlara, bu konudaki gelişmelere gözlerini kapatarak, kulaklarını tıkayarak kayıtsız kalması, 21. yüzyılı ve bu yüzyılda yaşanmaya başlanan enerji devrimine de ıskalayacağımız konusunda önemli bir ip ucu. Üstelik dünyanın en büyük hidrojen sağlayacak kaynağı, yada doğrudan en büyük enerji kaynağı bor madenlerinin üzerinde otururken! Diğer bir deyimle Dünyanın en büyük ve kolay hidrojen üretim potansiyeline ve rezervlerine yada en büyük enerji kaynağına sahipken.

Bor Mineralinin gücünün farkında olsak hiç onu özelleştirmek için çaba sarf eder miydik.?

IMF ve Dünya Bankasının istekleri doğrultusunda, aldığımız ve nasıl buharlaştığının farkında olmadığımız borçlar karşılığı, onu haraç mezat bir geleceğe teslim için niyet mektubuna koyar mıydık? Bazı uyanıkların Rockefeller'ı aratacak kurnazlıklarla Anayasa'yı, 2840 sayılı yasayı delmeye çalışmalarına millete rağmen müsamaha eder miydik?....

Bu günün dünden farkı var mı?Tırpan, çakmaktaşı ve döven arasındaki ilişkiden, yada ayran ve tahtirevan ilişkisinden ne kadar uzaktayız. Oysa, ne kadar büyük bir inançla başlamış ne kadar büyük işler başarmıştık ilk on yılda.

Ne diyelim!...

Osmanlı'da odunun ve tezeğin kömüre kıyasla üstünlüğü vardı. Yine Osmanlı kömür ve buhar ilişkisini Alman ve İngiliz'lerin döşediği demiryollarında hareket eden, lokomotiflerden öğrenmişti. Ancak bir türlü buharı makineye uygulamayı da beceremedi. Osmanlı'da samanla doyurulmuş at ve ata koşulmuş araba, petrol ve petrolle doyurulmuş otomobilden de üstündü. Keza saban'a koşulmuş ineğin traktörden üstünlüğü de tartışılmazdı.....

SONUÇ YERİNE SORULAR

Osmanlı'nın yıkılışı sırasında haklar üzerinde yoğunlaşan tartışmalar, sözde hasta adamı ayağa kaldırmak için borç verenlerin önerdiği reçetelerin haklar ve imtiyazlar üzerinde yoğunlaşması, mesela petrolünüzü çıkarın borcunuzu ödeyin ya da sanayiinizi geliştirin borcunuzu ödeyin yerine, azınlıklara daha çok haklar tanıyın, gelirlerin imtiyazını (daha sonra da) yönetimini bize verin şeklindeki reçetelerin bu günlerde önerilenlerden farkı ne? Niçin IMF reçetelerinde reel sektör yok?

Shell 20.yüzyılın petrol yüzyılı olduğunu, 21.yüzyılın ise hidrojen yüzyılı olacağını kendi internet sitesinde ilan etti. 20.yüzyılın hammaddesi olan petrolü haklar tartışması yaptırarak elimizden aldılar. 21.yüzyılın hammaddesi olacak olan **bor madenlerine** (ya da ülkeye) hakları tartışarak sahip çıkabilecek miyiz?

Kaynakça:

- www.state.nj.us/transportation/research/fuel_cell/
- www.bath.ac.uk/~en0mjy/boron.htm
- Boron: The Best Choice in Alternative Fuel, Moly Olson, www.public.iastate.edu/~mqolson/papertwo.html
- www.eagle.ca/~gcowan/boron-blast.html
- SCiENCE 21 November, Colliding Beam Fusion Reactor, N. Rostoker, Michl W.Binderbauer and Hendrik J Monkhorst.
- www.sciencemag.org/cgi/content/full/278/5342/1419?ikey=A.zNwOzlwyrKA
- www.communications.uci.edu/97releases/130tc97.html
- www.millenniumcell.com
- Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Seminer Notları
- 8.Beş Yıllık Kalkınma Planı İklim Değişikliği Özel İhtisas Komisyon Raporu