

ENERJİ RAPORU

7. Kasım 2008

Sayın Enerji Bakanımız **Hilmi GÜLER**'in 29 Eylül 2008 tarihindeki talimatları ile hazırlanan Enerji Raporu çalışmasına gönüllü olarak katılanlar :

Prof. Dr. İ.Engin TÜRE
Prof. Dr. Yunus ÇENGEL
Prof. Dr. Necdet ALTUNTOP
Mak.Y.Müh Mehmet BURSA
Dr. Bedii ERDEMİR
Kimya ve Çevre Müh. Ateş UĞUREL
Malzeme Müh. Enis FAKİOĞLU
Y.Mimar Çelik ERENGEZGİN
Mimar Melis VARKAL

Rapor koordinatörü :

Y.Mimar Çelik ERENGEZGİN

RAPORUMUZUN KONU BAŞLIKLARI :

01- GÜNEŞ ENERJİSİ İLE SU ISITMAK

02- GÜNEŞLE HAVAYI ISITMAK VE SOĞUTMAK

03- GÜNEŞ ENERJİSİNDEN ELEKTRİK ÜRETİMİ

04- HİDROJEN ENERJİSİ

05- BİYOKÜTLE ENERJİSİ

05.1 ŞÖMİNE YANI OCAK

05.2 BİR BİYOKÜTLE ENERJİ ÇEŞİDİ (Tatlı Sorgum)

06- KÖMÜR KAYNAKLARIMIZIN DEĞERLENDİRİLMESİ

07- TÜRKİYE'DE JEOTERMAL ENERJİ KULLANIMI

08- TOPRAK KATMANI ENERJİSİ

09- İZOLASYON MALZEMELERİNİN DOĞRU KULLANIMI

10- YEŞİL ÇATILAR

11- ENERJİ MİMARLIĞI

12- 12 iklim bölgesindeki üçer farklı pilot ilde ÖNCÜ VE ÖRNEK UYGULAMALARIN HAYATA GEÇİRİLMESİ

12.1 GÜNEŞ EVLERİ,

12.2 GÜNEŞ OKULLARI

12.3 GÜNEŞ KÖYLERİ

13- MEVCUT PROJELERE DESTEK:

“Enerji Mimarlığı” ilkelerine göre tasarlanmış dört proje

13.1 Marmara ve Boğazları Belediyeler Birliği Orhangazi KONGRE VE EĞİTİM MERKEZİ

13.2 Sanayi Odaklı GÜNEŞ KÖYÜ

13.3 Enerjisini Üretebilen NİKAH SALONLARI

13.4 Enerjisini Üretebilen HASTANE

14- İSPANYA ÖRNEĞİ

Benzer coğrafi özelliklerimiz ve elde ettikleri üstün başarı ile dünyaya örnek olan İspanya deneyiminin ülkemize uyarlanma şansı

15- DIŞ ÜLKELERE BİLGİ VE TEKNİK AKTARIMI

16- ENERJİ BAKANLIĞININ YENİDEN YAPILANDIRILMASI ve Ülkemizin Enerji Politikası

17- Bir anlaşma zemini sağlanamadığından KYOTO anlaşması konusunda bireysel Bilgilendirme

Sayın **BAKANIMIZ**,

Sizden aldığımız talimatları ve beklentilerinizi, “**işte şimdi tam zamanı**” diyerek emir telakki ettiğimizi ve hemen kolları sıvadığımızı bilmenizi isterim.

Bu ülkede yaşayıp, dertleri ile hem hal olmamak, bildiğince çare üretmemek kimseye yakışmaz. Her türlü mensubiyetin, aidiyetin üzerinde bir kulluk görevidir bu.

Bildiğiniz gibi enerji konusunda yıllardır, bu konunun ülkemizin olduğu gibi dünyanın da en büyük sorunu olduğundan bahisle çözüm ve örnek üretme telaşı içindeyiz.. Çözümlere ve çözümün aciliyetine ilişkin aynı kanaatte ve beklentide olduğumuzu bilmek çok sevindirici..

Yine bildiğiniz gibi maalesef, toplumumuzun da isteyerek ya da istemeyerek girdabına sürüklendiği, tüm siyasi, etnik, dini ya da ekonomik dalgalanmaları tetikleyen ortak nedenin, altta yatan enerji sorunları ve bu dev boyutlu ticaretin talepleri olduğu malumunuzdur.

Artık görülmekte ki; çok zengin olduğunu bildiğimiz öz kaynaklarımıza yönelik akılcı ve etkin bir kullanımı beceremez, tüm gayretlere rağmen dışa bağımlılığın çoğaldığı süreçten kendimizi kurtaramaz, yıllık ortalama %8.5 enerji ihtiyacı artışını akıllıca frenleme konusunda etkin önlemler ve örnekler sergileyemez isek, Türkiye'nin var olma şansı yoktur..

Allah vergisi sermayeyi göz ardı edip, temiz ve sürdürülebilir kaynakların çok önemli desteği alınmadan, önlenemeyen aşırı tüketim alışkanlığına ve fosil yakıtların ticari esaretine boyun eğen bir alışverişin, sekiz on sene içinde ödenemez boyutlarda enerji bedellerine ulaşması, tek kurşun atmadan bu güzel ülkenin teslimi anlamındadır.. Daha yumuşak bir yorum yapabilmeyi çok isterdim..

Asırların imbiğinden süzülerek bu güne taşınan; maddi, manevi, kültürel, tarihi ve coğrafi, hepsi de olağan üstü değerlerin ülkesine bu kaderi yakıştırmak yüreğimizi yaralıyor.. Ama ne çare ki hesap doğru.. Ve ne mutlu ki, durumun vahametinin farkında olan bir enerji Bakanımız var.. Evet kaybedecek bir günümüz yok.. Ülke genelinde en etkin eylemlerin stratejisini yazmak ve yarından tezi yok, örnekleyerek ve destekleyerek hayata geçmelerini sağlamak zorundayız..

Sizin onayınızı aldıktan sonra, burada ele alınamamış olan; bilinen ve yepyeni başlıklarla, bu önerileri genişletilmiş bir platformda ve ayrı ayrı oturumlarda; üniversitelerimiz, sanayicilerimiz, finans kuruluşlarımız ve daha ilerisinde medya ile paylaşılıp, herkese düşen görevleri tanımlayıp toplumsal katılım aramız elbette mümkün ve doğru olandır. Sizin de takdir edeceğiniz gibi o noktada katılımı ve fikren iştiraki sağlayacak en önemli etken, bakanlığınızın önlem ve teşvik paketleri ile fiili örneklerin özendirici somut sonuçları olacaktır.

Bu ön çalışma, bütün bu açılımların köşe taşlarını belirleme ve genel çerçeveyi çizmekte kullanılacak ipuçlarının tespiti niyetine kaleme alınmış ve görüşlerinize arz edilmiştir.

Tarihi misyonunuz sizi bekliyor.. Ve size güveniyoruz.

Saygı ve sevgilerimizle..

Y.Mimar Çelik Erengözgin

01- GÜNEŞ ENERJİSİ İLE SU ISITMAK

Prof.Dr Necdet Altuntop

Türkiye, dünya üzerinde bulunduğu yer itibari ile “**güneş kuşağı**” olarak adlandırılan yani güneş enerjisinden en iyi faydalanabilen bölgede bulunmaktadır. Ülkemiz, ne orta ve kuzey Avrupa ülkeleri gibi az güneşli, ne de Arap yarım adası ve kuzey Afrika gibi güneşten bunalan bir ülkedir. Tadında ve yeterince miktarda güneş ışınımı almaktadır. Genel bir ifade olarak Türkiye’de, güneşli bir günde ortalama olarak bir metre kareye gelen güneş ışınımı miktarı, bir litre petrole eş değer enerji sağlamaktadır. Yani “**kıymeti bilinmeyen güneş**” ülke genelinde bir kusur ve anlaşılabilir bir ihmaldir. Fosil yakıtların doğurduğu tüm sorunlardan kurtuluş yolunu gösteren böyle bir evrensel işareti görememek ya da kullanmasını becerememek gerçekten, insana yakışmayan bir aczin işaretidir. Türkiye toprakları üzerine bulutsuz bir günde düşen güneş ışığının enerji değeri, bugünkü petrol fiyatları esas alındığında (bir varil petrol 66 USA \$) 100 milyar USA dolarının üzerindedir

Ülkemiz kendisine gelen bu servetin, yüzde değil yüz binde ikisinden yararlanabilmektedir. Peki neden ?..

Bu kısıtlı kullanım çerçevesinde dahi, güneş enerjisi sistemlerine, yıllar içinde küçük oranda da olsa talepler artmakta idi. Güneş enerjisi ile su ısıtmaya yönelik sektörde kullanılan; cam, bakır, çelik alüminyum gibi malzeme fiyatlarındaki dengesiz ve aşırı artışlar yüzünden 2004 yılına kadar sürekli olarak gelişen sektör, 2004’ten bu yana üretim miktarı açısından gerilemektedir. Üretiminin % 10 – 15’ini yurt dışına ihraç etmekte olan sektör, 2.5 milyon m² yıllık imalat kapasitesine sahip olmakla birlikte, günümüzde bu olanağı % 60 oranında kullanabilmektedir. Üretilen güneş kolektörü miktarı, petrol, doğal gaz ve LPG’nin pahalılaşmasına rağmen, 1.5 milyon m²’ye gerilemiş bulunmaktadır. Yani sektör giderek küçülmekte ve tehlike çanları çalmaktadır.

Türkiye, dünya genelinde güneş enerjisi ile su ısıtma sistemlerinin üretiminde % 3 lük bir pay’a sahip olmasına rağmen, üretiminin yarısını ülke içinde kullanan % 80’lik Çin ve % 8’lik AB ülkeleri ardından üçüncü sırada gelmektedir. Yani kendisini kanıtlamış ve desteği hak eden bir konumdadır.

Güneş enerjisi sistemlerine uygulanan KDV oranlarının % 1’e indirilmesi, güneş enerjisi sistemlerinin ilk yatırım maliyetlerini ucuzlatacağı için kullanımı yaygınlaştıracaktır. Ayrıca; şu anda Orman Bakanlığı, ORKÖY Genel Müdürlüğü tarafından orman köyleri için uygulanan, köylülere 4 yıllık faizsiz kredi verilerek, güneş enerjisi sistemi satın almalarının sağlanması, orman köylüsünün güneş enerjisine yönelmesini ve yakacak temini için ormana zarar vermemesini amaçlamaktadır.

Ova köylerinde ise köylüler, odun yerine tezeklerini yakarak, toprağa doğal olarak verilen gübrenin yok olmasına sebep olmaktadır. Dolayısı ile, hali hazırda yarıdan fazlası dışarıdan ithal edilen suni gübre için harcanan dövizin daha da artmasına neden olmaktadır.

Ova köyü, orman köyü ayrımı yapılmaksızın bütün köyler, kasaba ve kenar mahalle olarak tabir edilen, ekonomik durumu zayıf insanların yaşadığı yerleşim yerlerinde de ORKÖY benzeri uygulamanın yaygınlaştırılması gereklidir.

Türkiye’de, büyük çoğunluğu Akdeniz, Ege ve Güney Doğu Anadolu bölgelerinde olmak üzere, 3 – 3.5 milyon konutta güneş enerjisi bulunmaktadır Bu toplayıcıların tümü 18 milyon m² ‘dir ve yıllık ürettiği enerji miktarı 1 milyon ton eş değeri petrolün üstündedir.

Bu sistemlerin hemen tümü, pompasız, sıcak ve soğuk su depoları çatıda ve kolektör seviyesinin üzerinde olan, kısacası kötü görüntü oluşturan sistemlerden oluşmaktadır. Özellikle şehirlerimizin ve turistik bölgelerimizin, tarihi binalarımızın bu çirkin görüntüden kurtulması için, pompalı ve otomatik kontrol gerektiren sistemlerin daha yaygın kullanımı için, bu modellerin kurulmasına yönelik olarak birçok Avrupa ülkesinde olduğu gibi maddi destek sağlanması gereklidir. Bu destek aynı zamanda, doğal gaz ve elektrik kullanan su ısıtma sistemlerine ülkesel bağımlılığın sona ermesi anlamında olacaktır. Yine rakamsal ifade ile ülkemizdeki toplam tüketilen enerjinin % 12’sini karşılayan bir tasarrufun önü açılacaktır. Bunun maddi bedeli ise 2008 yılı için 6 milyar doların üzerindedir. Yani hiç kimsenin azımsayamayacağı boyuttadır.

02 - GÜNEŞLE HAVAYI ISITMAK ve SOĞUTMAK

Y.Mim. Çelik Erengöz

GÜNEŞLE ISITMA

Güneşle havayı ısıtmakta kullanılan tekniğin prensibi; şeffaf yüzeyden yani cam ve benzeri bir yüzeyden geçerek bir iç yüzeye çarpan güneş ışığının, kısa dalga boyundan uzun dalga boyuna dönüşmesi, yani faz değiştirmesi sırasında içeride üretilen ısı enerjisinin kullanılmasıdır.. Dalga boyu fiziki olarak büyüdüğü için girdiği camdan tekrar geri çıkamayan ışın, “sera etkisi” dediğimiz iç ısınmayı yaratmaktadır. Bildiğimiz tarımsal amaçlı seralar bu kullanımın en basit örneğidir. Erciyes Üniversitesinde, Prof.Dr Necdet Altuntop’un başarı ile uyguladığı ilk spor salonu uygulamasından sonra tarımsal kurutma amaçlı seralar için de hava ile ısıtan kolektörlerin imalatı akla gelmiştir.

Ülkemizde; yine Kayseri’de Prof. Altuntop’un ve İzmir’de Y.Mimar Fikret Okutucu’nun güneş evi uygulamaları da göstermiştir ki, yapı alanının % 50 si oranında yüzeye sahip, sera, güneş duvarı ya da sıcak hava kolektörü, mekanın ısınma ihtiyacını % 80 oranına kadar rahatlıkla karşılamaktadır. Çok iyi izolasyonlu yapılarda ve kaliteli ürünlerle ve doğru detaylarla yapılan güneş ile ısıtma çalışmalarında ise bu yüzey, yapı alanının 1/6 sına kadar küçülebilmektedir.

% 50-55 civarında verimi olan sıcak su kolektörlerine göre daha düşük oranda ; % 35- 45 civarında verimi olan hava kolektörleri, aradaki farkı daha düşük maliyete sahip olmakla karşılamaktadır. Özellikle yapıya bağlı sera uygulamalarında, bir anlamda kolektör hacmi, aynı zamanda çeşitli işlevlerde iç mekan veya kapalı yeşil alan olarak da değerlendirilebilmektedir. Ayrıca konut uygulamalarında bu enerji amaçlı serada, evin ihtiyacı olan birçok sebze yetiştirilebilmektedir.

Güneş duvarlarında (tromp) ; altta ve üstte, iç mekana açılan hava menfezleri vardır. Alttaki iç menfezden tromp duvarına giren serin hava, güneşin etkisi ile ısınmakta ve hafiflediği için yükselerek üstteki menfezden tekrar eve dönmekte ve yaratılan konveksiyon akımı ile iç mekanın süratle ısınmasını sağlamaktadır.

Bu tip enerji üretiminde gündüz elde edilen ısının gece kullanılabilmesi için, bina duvarında veya kum, çakıl ve su benzeri ısı kütlelerinde depolanması gerekmektedir. Ülkemizdeki bazı uygulamalarda, duvar üzerinde biriktirme veya doğrudan mekana verme şeklinde kurgulanan detaylar, yazın istenmeyen ısı artışlarına sebep olmaktadır. O yüzden bu detaydaki uygulamaların özellikle uzun kış dönemine sahip bölgelerde daha verimli olacağı düşünülmelidir.

Buna karşılık, özellikle çok güneş alan güney illerimizde, kış aylarında nispeten daha düşük değerlerde olan ısınma ihtiyacının güneşin ısıttığı hava ile karşılanabilmesi, bu yörelerde ısınmanın elektrik kullanarak ve çoğunlukla klima ile karşılanmasının getirdiği ağır yükü sıfıra indirebilecektir. Bunun çözümü; elde edilen bu ısıyı, Kayseri örneğindeki gibi mutfak benzeri, sürekli ihtiyacı olan bir başka alana, su ısıtmak amacı ile aktarmak ya da basitçe; ısı kütlenin, izolasyonlu yapı duvarının dışına alınması ve ısınan havanın bina içine değil, dışa açılan menfezlerden doğrudan dış havaya aktarılmasını sağlamaktır. Diyarbakır’daki “Enerji Mimarlığı” ilkelerine göre inşa edilen ülkemizin ilk güneş evinde bu örnek başarı ile uygulanmıştır.

GÜNEŞLE SOĞUTMA

Güneş duvarlarında ve serada, içe açılanlara ilaveten sadece üstte, dış mekana açılan dış menfezler mutlaka bulunmalıdır. Üstteki iç menfez kapanıp dışa bakan açılırsa, yine ısınıp yükselen yani baca etkisi ile sürüklenen hava, kuzey cephesindeki açıklıklardan yani pencere ve menfezlerden ya da 3 metre toprak altındaki 15 +5 derece sabit ortamdan, yer altı kanalları ile gelecek olan serin havayı içeri çekecektir. Bu bir vakum etkisidir. Bu kurgu sayesinde gerçek soğutma sağlandığı gibi, sürüklenen havanın yarattığı esinti, tıpkı bir vantilatörün yaptığı gibi ayrıca serinlik hissi yaratacaktır..

Yaz aylarında, sera ve güneş duvarları yüzeyinde aşırı ısınmayı önlemek için, kışın yaprağını döken sarmaşık ve ağaçlarla bu bölümlerin gölgede kalması sağlanmalıdır. Kendi enerjisini üreten yapılarda, güney cephesinin, yaprağını döken bitkilerle yaz güneşinden korunması enerji verimliliği adına doğru bir yaklaşımdır. İğne yapraklı ağaçlar daima kuzeyde yer almalı yapıları sert rüzgarlardan korumalıdır.

“Doğru şekilde seçilmiş ağaçlar, rüzgar engeli ve gölgelik vazifesi görerek bir binanın ısıtma ve soğutma maliyetini %25 azaltabilir. Ağaçlar gölge sağlamakla beraber çevreden ısı emerek suyu buharlaştırır, ve yeşillendirilmiş bölgelerde hava sıcaklığının kıraç bölgelere nazaran, 4°C kadar daha düşük olduğu tesbit edilmiştir. Güney ve batı yönlerdeki ağaçlar yaz aylarında soğutma sistemlerine en büyük desteği sağlar.” (Yunus Çengel)

Yaz gecelerinde, dış hava gündüze göre daha serin olduğundan dışarıya açılan dış menfez kapatılacak, bu kez yukarıdan seraya ve güneş duvarlarına giren sıcak iç hava, dışarıdaki cam yüzeyde soğuyarak aşağı inecektir. Ve aşağıdaki menfezlerden ya da kapılardan mekana yine geri dönerek iç serinliğe önemli katkı sağlayacaktır.

SONUÇ

Bütün bu örnekler ve uygulamalar, camın icadından bu yana tarihi örneklerle benzerlikler taşıdığı gibi, son kırk yıldır dünyanın gündeminde olan, doğal kaynaklarla yaşamsal konforu sağlamak gayretlerinin de bilimsel sonuçlarıdır. “**Tek çaremiz; soba, kalorifer ya da klima ve onların ihtiyacı olan fosil yakıtlardır !..**” fasit dairesinden çıkmayı becerebilmeliyiz. Böylece, hem milyar dolarlar mertebesinde tasarrufların önünü açmalı hem de aklını kullanmasını bilen Türkiye'nin rüştünü ispat etmeliyiz dünyaya.

Konut sektöründen kamusal yapılara kadar çok geniş bir yelpazede ve yapısal sistemleri hiç zorlamadan kolaylıkla eklenebilecek olan; güneş duvarı, güneş hava kolektörü ve sera gibi enerji amaçlı eklentilerin ana malzemesi olan cam için sağlanacak devlet katkısı ya da bu amaçla kullanıma yönelik vergi indirimi, teşvik edici olacaktır. İspanya örneğinde görüleceği gibi, benzeri uygulamaların yapıya kazandıracığı puanların ruhsat alımına etkili olması ise çok önemli bir yönetmelik desteği sağlayacaktır.

03 - GÜNEŞ ENERJİSİNDEN ELEKTRİK ÜRETİMİ

Malzeme Müh. Enis Fakioğlu

Güneş enerjisinden elektrik üretimi, temelde iki farklı metotla yapılmaktadır. Birincisi; yarı iletken teknolojinin üretimi olan fotovoltaik panellerde gün ışığının doğrudan elektrige çevrilmesi, ikincisi ise parabolik oluklu, aynalı kolektörler veya güneş kulesine yansıtılan ışığın sistemde dönen akışkanı ısıtarak buhar üretimi ve buhar türbininden elektrik üretimidir. Birbirlerinden farklı özellikler gösterse de her iki teknoloji, elektrik üretim metotları arasında yeni teknolojiler olup, çevresel etkilerinin diğer teknolojilere göre çok az olması, yakıt girdilerinin olmaması ve tamamen sürdürülebilir olmaları nedeniyle birçok ülkede teşvik edilmektedir.

Bir ülkenin teknoloji üreten veya ithal eden **“yenilenebilir enerji”** teknolojilerine teşvik vermesinin ardında çok basit ve mantıklı bir neden vardır: bu teknolojiler her ne kadar ilk yatırım bedellerini 5 ila 15 yıl arasında geri ödeseler de, elektrik üretiminin tamamen doğal yolla devam etmesi, yakıt maliyeti olmaması, bakım ve söküm maliyetlerinin de konvansiyonel üretim metodlarından çok daha düşük olması; bir ülkenin bu enerji kaynaklarından üretilecek enerji oranında **“bağımsızlığını”** ifade etmektedir.

DÜNYA ve TÜRKİYE

EİE tarafından yayınlanan Güneş Enerjisi Potansiyel Atlası'na göre, Türkiye'nin yıllık güneş enerjisi potansiyeli yaklaşık 380 milyar kWh'dir. Bu miktar 56 bin MW'lık doğalgaz santralinin üretimine denk bir enerjidir. Türkiye'nin ortalama ışınım değeri 1.311 kWh/m²-yıl olarak hesaplanmaktadır. Güneş enerjisi teknolojisinde liderlik yapan Almanya ile karşılaştırmasından çıkan tablo ise aşağıdaki gibidir:

Güneş potansiyeli Türkiye'den yaklaşık %40 daha düşük olan Almanya'da fotovoltaik enerji pazarı 2007 yılında 5.7 milyar EURO'dur. Almanlar, güneş enerjisi konusundaki teşviklerle (EEG) öncelikle Almanya'daki tüketicileri destekleyerek güneş paneli ve yan ürünlerine ülke içinde bir pazar yaratmışlar, ardından bu konuda üretim yapan firmaları destekleyerek yaklaşık 20 yıl içerisinde tüm dünyanın güneş enerjisi pazarının %50'sine hakim duruma gelmişlerdir.

Bir sektörün gelişmesi için öncelikle yurtiçi pazarın gelişmesi zorunludur, bu konuda verilecek teşvikler sektöre destek olarak değil, Türkiye'nin önümüzdeki 10 yılının güneş enerjisinden elektrik üretim sistemlerinin üretim ve ihracatının yapıldığı ülke konumuna taşımak amacıyla verilmelidir. Katkıları ise aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- 1.** Her 1 MW güneş santrali Avrupa ortalamasında 50 kişiye istihdam sağlamıştır, Türkiye'nin işgücü potansiyeli düşünüldüğünde bu rakam ülkemizde 70 kişi civarında tahmin edilmektedir. 1000 MW'lık güneş enerjisi kurulu gücü ülkemizde 70.000 kişiye iş, yaklaşık 250.000 kişiye aş imkanı sağlayacaktır. Gelişme gösterecek yan sektörler : Alüminyum, kablo, cam, inşaat, demir-çelik, plastik, reklam, sigorta, emlak (arsa), inşaat, bankacılık ve finans sektörüdür.
- 2.** Enerji yatırımlarının 10 yıla kadar geri ödeme süreleri özel sektör yatırımcıları açısından caziptir. Güneş elektriginde 10 yıl geri ödeme süresi oluşması için kurulu güç kW başına 1.500 kWh/yıl enerji üretimi öngörüldüğünde 10 yıl boyunca 35 EuroCent/kWh teşvikin enerji yatırımlarının önünü açacağı bilinmektedir.
- 3.** 1000 MW kapasite öngörülürse; güneş elektriginde yılda 1 buçuk milyar kWh enerji üretilir. Yılda 525 milyon EURO'luk teşvik ile 10 yılda bütçeden ayrılması gereken rakam 5,25 milyar EURO'dur. Doğalgazla karşılaştırıldığında, aynı kapasitede elektrik üretimi için gereken çevrim santrali kurulu gücü 500 MW, yıllık doğalgaz girdisi ise 375 milyon metreküp ve yıllık 90 milyon EURO'dur. Doğalgaz fiyatlarında yıllık %10'luk artışlarla hesaplandığında bu yatırımın 10 yıllık doğalgaz ithalatı 1 milyar 500 milyon EURO'yu bulmaktadır. Özet olarak 1000 MW kurulu güç güneş enerjisi devreye alınması için gerekli 10 yıllık fon miktarı farkı 3 milyar 750 milyon EURO olacaktır. Fonlanacak rakam elektrik fiyatlarında belirli bir yüzde üzerinden olduğu takdirde (yenilenebilir enerji payı) 2 Euro Cent/kWh eklenti ile tüm bu sistemler yurtiçi ve yurtdışı finansman olanakları ile kolaylıkla devreye alınabilecektir.
- 4.** Ayrıca, hesaplanan getirilerin yanı sıra Türkiye'ye yabancı iştiraklerin girişi ile ödeyecekleri vergiler, sistemlerde kullanılan alüminyum, çerçeve, kablo, plastik izolasyon kutuları gibi yan ürünlerin ihracatıyla ciddi bir döviz girdisi sağlanacaktır. Sektörle ilgili, yılda 5-6 kez düzenlenecek fuar, kongre ve organizasyonlar özellikle Avrupa'daki fuarlardan daha cazip olacağı için Türkiye'yi tercih edecek olan İran, Suriye, Suudi Arabistan, Birleşik Arap Emirlikleri, Mısır gibi ülkelerin

katılımlarıyla sürekli hale gelecek ve konuyla ilgili fuar ve ticaret merkezleri olarak da yerli firmalar gelir sağlayacaktır.

DIŞ PAZARLAR

Yukarıdaki rakamlardan çok daha önemli olan nokta ise şudur: Türkiye coğrafi ve politik konumu açısından tüm Körfez ve Ortadoğu ülkeleri ile Kuzey-Orta Afrika ülkeleri ile ciddi bir ticaret potansiyeline sahiptir. Her ne kadar Türkiye'nin güneş enerjisi potansiyeli çok iyi olsa da daha yüksek potansiyelli ülkelerde güneş elektriği pazarlarına üretici olarak girmenin yolu; ülkemizde güneş paneli, güneş pili hücresi, solar silikon üretimlerinin teknolojik altyapısının kurulmasından geçmektedir. Türk girişimcisi, doğrudan ihracat hedefleyecek bir üretim tesisini Türkiye'de kurmanın fizibilitesini incelediğinde; bu tesisin Yunanistan, Romanya veya Bulgaristan'da kurulmasının daha akılcı olacağı sonucuna varmaktadır. Oysa Türkiye'deki üretiminin %30-40 payını iç pazarda değerlendirebileceği bir potansiyel olduğu takdirde Türk sanayicisi gerekli tüm altyapı ve hammadde kontratlarını kısa süre içerisinde tamamlayarak pazara ürün sunabilir. Akabinde, bahsedilen Körfez pazarına; ihracatçı, yatırımcı ve en önemlisi teknoloji sağlayıcısı olarak girebilme bilgi ve kabiliyetini kazanacaktır. Uzakdoğu ile fiyatta, Avrupalı üreticilerle de kalitede rekabet edebilecek olan Türkiye bu şansı mutlak surette değerlendirmek zorundadır.

UYGULAMA AVANTAJI

Güneş elektriği; modüler olması nedeniyle, sadece büyük sanayiciler ve finans kuruluşlarına yönelik değil, tüm çatılarda her ölçekte uygulanabilecek bir enerji üretim yöntemidir. Bu özelliğinin kullanılması, elektrik tüketiminin olduğu yerlerde üretim yapılması sayesinde birden fazla avantaj sağlamaktadır.

Elektrik üretim tesisinin enterkonnekte sisteme bağlantısı için gerekli altyapı evlerdeki şebekeye bağlı sistemlerde zaten hazır, ekstra bir masrafa gerek kalmaz.

Elektriğin tüketildiği yerde üretilmesi, iletim kayıplarından arındırılmış bir üretim demektir, konutlar seviyesinde güneş elektriği, Türkiye'nin %20'lerde seyreden kaçak-kayıp oranında azaltıcı etki yapacaktır.

CARİ AÇIK

Güneş elektriğine teşvik verilmesi, ithalatı tetikleyerek kısa vadede cari açığı artıracaktır. Bu doğrudur. Ancak üretim odaklı düşünülüp hareket edildiğinde, verilecek teşvikin aslında güneş paneli ithalatına verilmekten çok öte, bir sektörün gelişimi ve önümüzdeki 10 yıl içinde fonlanacak kWh elektriğin başka kaynaktan üretilmesinin önüne geçilerek, döviz tasarrufuna yol açacağı göz ardı edilmemelidir. Aynı zamanda gelişecek olan bu sanayinin komşu ülkelere ihracat kapısı açması ve özellikle de know-how transferi sayesinde ithalatın bir kaç kat fazlası döviz girdisi sağlanması beklenmelidir.

Güneş enerjisi sektöründe en önemli maliyetler; yüksek saflıkta silikon ve güneş pili hücresi üretiminden kaynaklanmaktadır. Bu da gösterir ki, Türkiye hücre üretimi ile ilgili adımlarıyla paralel olarak aynı zamanda cari açığı azaltıcı faaliyetlerde bulunabilir.

Altyapı ve pazar olarak bu yatırımlara çok uygun bir ülke olmamızın avantajı mutlak surette kullanılmalıdır. Sektörde know-how sahibi ülkeler iki elin parmaklarını geçmemektedir (Almanya, İspanya, Japonya, Çin, Amerika, Taiwan) Ancak, güneş elektriği sektörünün potansiyel pazarı tüm dünya, özellikle de Amerika ve Afrika ülkeleridir.

Özet olarak yukarıdaki anlatılan durumun ülkemiz lehine gelişmesi için gerekli olan şartlar her şeyi devletten beklemek değil, devletin konu ile ilgili önderliği anlamında sağlandığı takdirde, Türkiye'nin güneş elektriği sektörü kendiliğinden gelişecek ve Dünya'da güneş hücreleri, güneş panelleri, inverter, elektronik ekipman, kablo ve tüm güneş elektriği ürünlerinde "**Türk Mali**" ibaresi tanınır bir konum edinecektir.

TEŞVİK MEKANİZMASI

Güneş enerjisi teşviki hakkındaki önerimiz aşağıdaki gibi kademelendirilmiştir.

3-10 kW Çatıya Entegre Sistemler	: 37 EuroCent/kWh
10 – 100 kW Çatıya Entegre Sistemler	: 35 EuroCent/kWh
>1MW Çatıya Entegre Sistemler	: 32 EuroCent/kWh
10-500 kW Solar Park Sistemleri	: 32 EuroCent/kWh
>500 kW Solar Park Sistemleri	: 29 EuroCent/kWh

Tüm sistemlerde alım garantisi 10-15 yıl olmalı, alım garantisi süresi sonunda güneş elektrik sistemlerinden üretilen elektrik, elektrik tedarikçileri tarafından öncelikli alım mekanizmasıyla özendirilmelidir.

500 MW kapasiteye kadar yukarıdaki fiyatlardan teşvik edilecek güneş elektriği, kapasite dolduktan sonra kademeli teşvik azaltılmasıyla canlı tutulmalı ve teşvikler için alt limit belirlenmelidir. Gelecek taleplerin kapasite rakamından çok daha fazla olacağı öngörüldüğünden, sonraki yıllarda 400 MW, 300 MW, 250 MW, 200 MW şeklinde yıllık kapasiteler açılmalı ve her biri için kademeli teşvikler sunulmalıdır. Bankalar, kredilendirecekleri projeleri teknik yeterlilik ve verim konusunda kontrol altında tutmalı, böylece; ucuz ve kalitesiz malzemelerle yapılacak verimsiz projelerin önüne geçilmelidir.

04- HİDROJEN ENERJİSİ

Prof. Dr. İ. Engin Türe

Neden Hidrojen?

Bilindiği üzere 1860 yılında başlayan Endüstri Devriminden bu yana önce kömür daha sonra petrol ve doğal gaz gibi fosil yakıt olarak anılan yer altı kaynakları yoğun bir şekilde enerji sağlamak amacıyla kullanılmaktadır. Sanayileşme ile enerji kullanımı artışı, ülkelerin yaşam standartlarını arttırırken, fosil yakıt tüketimi de hızla artmıştır. Bununla birlikte, fosil yakıt rezervleri sınırlı olup, 20-25 yıl içinde, petrol ve doğal gaz üretimi pik değerine ulaştıktan sonra azalmaya başlayacak ve 40-50 sene gibi çok kısa bir sürede tükenecektir.

Fosil yakıtlar, bir yandan insanlığın enerji ihtiyacını karşılayarak yüksek yaşam standartlarına erişilmesini sağlarken, diğer yandan bunların aşırı kullanımı sonucu çevre üzerinde ciddi sorunlar ortaya çıkmıştır. Kömür, petrol, doğal gaz gibi yakıtlar kullanıldığında, çevreye çeşitli gazlarla birlikte bazı toz ve parçacıklar atılmaktadır. Atılan bu gaz karışımı ve parçacıklar arasında, karbon oksitler, kükürt oksitler, hidrokarbonlar birincil kirleticiler, poli-nükleer aromatik hidrokarbonlar (PAH), olefinler, aldehitler, bazı aerosoller ise ikincil kirleticiler olarak adlandırılır. Hava kirliliğinin çevre üzerindeki etkileri, global, bölgesel ve yerel ölçekte meydana gelmektedir. Global ölçekte, başta karbondioksit olmak üzere, sera gazlarının yol açtığı küresel ısınma ve ozon tabakasının delinmesini ve bunların sonucu olarak kasırgaların şiddetini arttırması, aşırı kuraklık veya sel gibi iklim değişikliklerini saymak mümkündür. Bölgesel ölçekte, asit yağmurları, ormanların tahribi, göllerin asitlik derecesinin artması sonucunda ekolojik dengenin bozulması en önemli belirtilerdir. Yerel ölçekte ise, CO, SO₂, NO_x, O₃ gibi hava kirleticileri, insan sağlığı, bitkiler, yapı ve malzemeler üzerinde olumsuz etkiler meydana getirmektedirler. Şu anda, dünyada fosil yakıtların çevreye verdiği toplam zarar yılda 5 trilyon doları bulmaktadır.

Yukarıda da belirtildiği üzere fosil yakıtların sınırlı olması ve dünyamızı bekleyen çevre felaketleri nedeniyle bu durumun böyle devam etmesi zaten mümkün değildir. İnsanların sahip oldukları konfor ve yaşam standardından feragat etmek de mümkün olmayacağına göre, fosil yakıtlar yerine yeni bir sentetik yakıt bulunması gereği doğmuştur. Bu yakıt, temiz, çevre dostu, yenilenebilir, sonsuz, her yerde kullanılabilir, kolayca taşınabilir, ekonomik, yüksek kalori değeri ve verime sahip olmalıdır. Uzun yıllar yapılan çalışmalar ideal yakıtın hidrojen olduğunu ortaya koymuştur.

Hidrojen Enerji Sistemi

Hidrojen çevre problemlerine tek çözüm olarak gösterilmekte ve ülkeleri fosil yakıtlardan kurtarabilecek "bağımsızlık yakıtı" olarak da adlandırılmaktadır. Hidrojen enerjisinin dünya gündemine oturması, 1973'te enerji krizinin patlak vermesiyle bilim çevrelerinin bu soruna çözüm aramaları vasıtasıyla olmuştur. Dünya Hidrojen Enerjisi Konseyi Başkanı olan ve aynı zamanda da Miami Üniversitesi'nde "Temiz Enerji Araştırmaları Enstitüsü"nü başkanlığını yapmakta olan Prof. Dr. T. Nejat Veziroğlu, 1974 yılında organizasyonunu üstlendiği "Hidrojen Ekonomisi Miami Enerji Konferansı'nda (THEME) fosil yakıtların tükenmesine ve bunların yakıt olarak kullanımının çevreye verdiği zararların önlenmesine çözüm olarak "Hidrojen Ekonomisi / Hidrojen Enerji Sistemi" fikrini ortaya atmıştır. 1974'ten 2000'e kadar olan ilk çeyrek yüzyıl boyunca, üniversitelerde ve enerji enstitülerindeki araştırma ve geliştirme aktiviteleri, konferans ve yayınlarla bilgi yayılımı aktiviteleri sayesinde Hidrojen Enerji Sistemi kurulmuştur. 2000'li yıllarda başlanan hidrojene geçiş sürecinin 2074'te tamamlanacağı tezi Miami Üniversitesinde yapılan model çalışmalarla öne sürülmüştür.

Hidrojenin Genel Özellikleri

Hidrojen evrende en fazla bulunan ve doğadaki en basit atom yapısına sahip elementtir. Günümüzde kabul gören evrenin oluşumu teorisinde de belirtildiği üzere, bütün yıldızların ve gezegenlerin temel maddesidir. Güneş ve diğer yıldızların termonükleer reaksiyonla vermiş olduğu ısının yakıtı da yine hidrojen olup, evrenin temel enerji kaynağıdır.

Hidrojenin önemli bir izotopu döteryumdur. Bu izotopun zenginleştirilmesi ve oksijenle birleştirilmesinden elde edilen suya ağır su denir. Ağır su, nükleer reaktörlerde, uranyumun parçalanması sırasında çıkan nötronların yavaşlatılması için moderatör olarak kullanılır. Hidrojenin çok daha az bulunan bir başka izotopu da, çekirdeğinde iki nötron bulunan ve trityum adı verilen hidrojendir. Radyoaktif olan trityum, hidrojen bombası imalinde kullanılmaktadır.

Normal sıcaklık ve basınç altında kokusuz ve renksiz olan bu gaz oksijenle birleştiğinde hayat için en önemli madde, yani su elde edilmektedir. Hidrojen çok hafif bir gaz olup, yoğunluğu havanın 1/14'ü, doğal gazın ise, 1/9'u kadardır. Atmosfer basıncında -253 °C 'ye soğutulduğunda sıvı hale gelen hidrojenin yoğunluğu ise benzinin 1/10'u kadar olmaktadır. Hidrojen en verimli yakıttır. Ortalama olarak, fosil yakıtlardan %26 daha verimlidir. Hidrojen bilinen tüm yakıtlar içerisinde birim kütle başına en yüksek enerji içeriğine sahiptir. 1 kg hidrojen 2.1 kg doğal gaz veya 2.8 kg petrolün sahip olduğu enerjiye sahiptir. Sıvı hidrojenin ısı değeri 120,7 MJ/kg iken uçak benzinin ısı değerinin kg başına yalnız 44 Mega Joule olduğu göz önüne alındığında, sıvı hidrojenin roket yakıtı olarak kullanılmasını kolaylıkla anlamak mümkündür. Ancak birim enerji başına hacmi yüksektir. Hidrojen gazının ısı değeri, metre küp başına yaklaşık 12 Mega Joule olarak verilmiştir.

Hidrojen en temiz enerji taşıyıcısıdır. Hidrojenin yüksek verimi ve fosil yakıtların çevreye verdiği zarar göz önüne alındığında, hidrojen en uygun maliyetli yakıttır. Global ısınmaya sebep olan sera gazları üretmez. Ozon tabakasına zarar veren kimyasallar üretmez. Asit yağmurlarına neden olmaz.

Hidrojen aynı elektrik gibi ikincil bir enerji, yani taşıyıcı olup, birincil enerji kaynaklarından üretilmesi gerekmektedir. Bu üretimin temiz enerji kaynakları ile sudan elde edilmesi ise hem sonsuz bir enerji, hem de dünyanın küresel ısınma başta olmak üzere tüm çevre problemlerinden kurtulması anlamına gelmektedir. Örneğin güneş enerjisi ile suyun hidrojen ve oksijene ayrılması, elde edilen hidrojenin istenilen yere boru hatları veya depolanmış olarak taşınması ve daha sonra yine oksijenle birleşerek yakılması sonucunda elde edilen enerjinin atık maddesi yine birkaç damla saf su veya su buharı olmaktadır.

Hidrojen Yakıtının Güvenliği

Gelişen hidrojen teknolojisi, doğal gaz, petrol, kömür ve uranyum gibi nükleer yakıtların geniş çapta kullanımı nedeniyle ortaya çıkan kazalar yanında çok daha güvenli kalmaktadır. Hidrojen kullanımında bazı kurallara uyulduğu takdirde tehlike yok denilecek kadar azalmaktadır. Aslında, hava gazı olarak bilinen ve dünyanın bir çok büyük şehrinde yaygın olarak kullanılan gaz karışımı içinde % 50 hidrojen, % 30 metan ve % 7 oranında zehirli bir gaz olan karbonmonoksit bulunmaktadır.

Halen uçaklarda kullanılan benzinin kaza ile yanmasından aşırı sıcaklık ve duman oluşmakta ve bunun sonucunda bir çok insan hayatını kaybetmektedir. Yakıt olarak hidrojen kullanılması durumunda, yandığında havadaki oksijen ile birleşerek su-su buharından başka hiçbir zararlı gaz çıkarmayan hidrojen alevi, aynı zamanda çok az ısı yayar. Bu nedenle doğrudan alevle temas edilmediği takdirde tehlikesi yoktur.

Hava içinde alev alma sınırı, patlama enerjisi, alev sıcaklığı ve atık ürün gibi parametreler göz önüne alındığında, fosil yakıtların emniyet faktörlerinin 0.5-0.80 arasında olmasına karşın, hidrojen için, daha yüksek (1 civarında) bir emniyet faktörü bulunmuştur. Bu bulgular, hidrojenin diğer yakıtlara göre daha emniyetli olduğunu açıkça göstermektedir.

İdeal Yakıt Hidrojen

Enerji yakıtı ideal olarak aşağıdaki şartları sağlamalıdır:
Kolayca ve güvenli olarak her yere taşınabilmeli,
Taşınırken enerji kaybı hiç veya çok az olmalı,
Her yerde örneğin sanayide, evlerde, taşıt araçlarında kullanılabilmesi,
Depolanabilmeli,
Tükenmez olmalı, kendini yenileyebilmeli,
Temiz olmalı,
Birim kütle başına yüksek kalori değerine sahip olmalı,
Değişik şekillerde, örneğin, doğrudan yakarak veya kimyasal yolla kullanılabilmesi,
Güvenli olmalı,
Isı, elektrik veya mekanik enerjiye kolaylıkla dönüştürülebilmesi,
Çevreye zarar vermemeli,
Dünyanın her yerinde ve her alanda hatta denizin ortasında bile elde edilebilmesi,
Çok hafif olmalı,
Çok yüksek verimle enerji üretebilmesi,
Karbon içermemeli,
Ekonomik olmalıdır.

Yukarıda sayılan bütün bu şartları yerine getirebilecek yakıt hidrojendir. Hidrojen yalnız bu yüzyılın değil, güneşin ömrü olarak tahmin edilen gelecek 3 milyar yılın da yakıtı olarak kabul edilmektedir.

Hidrojenin Kullanım Alanları

Hidrojen, yakıt pillerinde veya taşıtlarda benzin yerine, evlerde kalorifer, fırın ve şofbenlerde doğal gaz yerine rahatlıkla kullanılabilir. Sanayide hidrojen margarin yapımından, metal işlemeye kadar çok çeşitli alanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Sanayide hidrojenin başlıca kullanım alanları aşağıda verilmiştir.

- a) Katalitik hidrojenlenme
Amonyak sentezi
Metil alkol sentezi
Sıvı yakıt sentezi
Bitkisel yağ katılaştırma
Yağ asitlerinden alkol eldesi
Fenolden kapalı hegzanol, benzenden kapalı hegzan eldesi
Yapay iplik eldesi
İlaç üretimi
- b) Yakıt Olarak
Kaynak alevi
Metal ısı bileşiminde
Elektrik üretiminde
Roketlerde
- c) Metalürjide
İndirgeme maddesi
Tungsten ve molibden eldesi
Metal hidritleri hazırlamada

Türk sanayinde hidrojen oldukça büyük miktarlarda üretilip, kullanılmakta ve atmosfere atılmaktadır. Farklı sektörlerden alınan değerler ışığında Türkiye'de üretilen yıllık hidrojen miktarı yaklaşık olarak 1.8×10^9 m³/yıl'dır. Türkiye'de hidrojen üreten başlıca sektörler aşağıda verilmiştir:

- Rafineriler
- Petrokimya sektörü
- Gübre sanayi

Cam Sanayi
Bitkisel kökenli yağların (margarin) üretimi
Hayvansal kökenli yağların hidrojenasyonu
Tüplenecek değişik kullanım alanları için pazarlanan hidrojen
Türkiye’de Hidrojen Enerjisi Çalışmaları

Hidrojen enerjisi konusunda Türkiye’de de geçtiğimiz yıllarda önemli adımlar atılmıştır. Uluslararası Hidrojen Enerjisi Birliği (IAHE) Başkanı ve Miami Üniversitesi Temiz Enerji Enstitüsü Direktörü, Türk bilim adamı Prof. Dr. T. Nejat Veziroğlu’nun uzun yıllar süren çabaları nihayet sonuç vermiş ve Dünyada tek olan “Birleşmiş Milletler Uluslararası Hidrojen Enerjisi Teknolojileri Merkezi’nin (ICHET) İstanbul’da kurulması ile ilgili olarak Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanı Sayın Dr. Hilmi Güler ile Birleşmiş Milletler UNIDO teşkilatı arasındaki anlaşma 21 Ekim 2003 Salı günü Viyana’da imzalanmıştır. ICHET Mayıs 2004 de faaliyete geçmiş olup, Türkiye’de ve Dünyanın bir çok ülkesinde başlattığı pilot projelerle çalışmalarına devam etmektedir. Ayrıca Merkez, Türkiye’de organize ettiği çeşitli demonstrasyon projeleriyle hidrojen enerjisi konusunda Türkiye’yi lider ülke konumuna taşımak için çeşitli sanayi kuruluşlarıyla ortak çalışmalar yapmaktadır. Bunlar arasında THY, TEMSA, TPAO ile Atatürk Havaalanında otobüs projesi, Demirer Holding, BOS, Çukurova holding ve Ünilever şirketi ile rüzgardan elde edilecek hidrojenin fabrika içinde fork lift çalıştırmada ve margarin yapımında kullanılması, Ankara’da bir hastanede hidrojen ve oksijen üretilerek hidrojenin ambulansla yakıt olarak kullanılması gibi bir çok proje üzerindeki çalışmalar hızla devam etmektedir.

Yine UNIDO-ICHET’in girişimi ile ilk kez hidrojen enerjisi konusunda 13-15 Temmuz 2005 tarihinde İstanbul Lütfi Kırdar kongre ve sergi sarayında de büyük bir uluslararası kongre düzenlenmiş ve 60 ülkeden yaklaşık 2000 delege hidrojen enerjisi konusundaki son gelişmeleri bu toplantıda sunma imkanı bulmuştur. (Bkz. www.ihec2005.org). Uluslararası Hidrojen Enerjisi Teknolojileri Merkezi’nin önemi ve Türkiye’ye sağlayacağı yararlar önümüzdeki yıllarda daha da belirgin hale gelecektir.

Türkiye’de çeşitli kuruluşlarda ve üniversitelerde de hidrojenin üretiminden, depolanmasına kadar farklı konularda çalışmalara rastlamak mümkündür. Örneğin, TÜBİTAK-MAM Enerji Enstitüsünün AB 6. Çerçeve Programına yönelik yürüttüğü HYPROSTORE “Hidrojen Teknolojileri Mükemmeliyet Merkezi” projesi, AB tarafından desteklenmektedir. Üç yıl sürecek proje kapsamında; araştırma altyapılarının yenilenerek geliştirilmesi, hidrojenin üretilmesi, saflaştırılması, depolanması ve hidrojen uygulamalarında bilginin yaygınlaştırılması amacıyla seminerler, kurslar ve uluslararası konferanslar gibi faaliyetler düzenlenmesi yer almaktadır.

Türkiye’de, katı oksit yakıt hücreleri (SOFC), proton değişim zarlı (PEM) yakıt hücreleri ve doğrudan metanol yakıt hücreleri (DMFC) teknolojilerinin geliştirilmesi ile ilgili çalışmalar yapılmaktadır. SOFC ile ilgili çalışmalar İstanbul Üniversitesi ve Sakarya Üniversiteleri’nde sürdürülmekte olup, TÜBİTAK-MAM, Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Sabancı Üniversitesi ve bazı endüstriyel kurumlarda de PEM üzerine araştırmalar yapılmaktadır.

Bor Araştırma Enstitüsü’nün desteklediği “Doğrudan Sodyum Borhidrüllü Yakıt Pili Üretimi ve Entegrasyonu” projesinde doğrudan sodyum borhidrüllü tek hücreli ve üç hücreli yakıt pili, doğrudan sodyum borhidrür yakıt pili sistem alt bileşenleri geliştirilecek ve askeri/sivil amaçlı muhtelif uygulama alanları için 70-100W’lık doğrudan sodyum borhidrür yakıt pili prototipi geliştirilecektir.

Yukarıda bahsedilen araştırmalara ek olarak, Karadeniz’in tabanında kimyasal biçimde depolanmış hidrojen bulunması da umut verici bir gelişmedir. Karadeniz suyunun %90’ı anaerobiktir ve hidrojen sülfid (H₂S) içermektedir. H₂S yaklaşık 200 m derinlikte başlamaktadır. Tabana doğru inildikçe artan H₂S konsantrasyonu, 1500 m derinlikte 8-10 mg/l olarak tespit edilmiştir. Elektroliz reaktörü ve oksidasyon reaktörü kullanılarak, H₂S’den hidrojen üretimi konusunda yapılmış çalışmalar vardır. Güneş ve rüzgar enerjisinden yararlanarak, Karadeniz’in H₂S içeren suyundan hidrojen üretimi için literatüre geçmiş bilimsel araştırmalar olup, Bulgaristan proje geliştirmeye çalışmaktadır.

Hidrojen Üretim Maliyetleri

Hidrojen, değişik ana enerji kaynaklarının kullanılmasına bağlı olarak çeşitli metodlarla elde edilebilir. Bunlar arasında, elektrolitik, termal, termo-kimyasal, elektrotermo-kimyasal, fotolitik ve karma metodlar bulunmaktadır.

Günümüzde hidrojen üretiminde en sık kullanılan yöntem doğalgazdan reforming yöntemi ile yüksek saflıkta hidrojen eldesidir. Bunun maliyeti üretilen hidrojenin kg'ı başına 2 US dolardır. Bunun dışında suyun elektroliz yöntemi ile hidrojen eldesine de sıklıkla rastlanmaktadır. Bu yöntem ile maliyet yaklaşık olarak bir kilogram hidrojen başına 3 US dolardır.

Aşağıda verilen tablodan da görüleceği gibi hidrojenin yenilenebilir enerji kaynaklarından ve nükleer enerjiden üretimi fosil yakıtlara göre daha masraflıdır. Ancak hidrojen en temiz şekilde yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilmektedir; üretim sırasında çevreye zarar veren sera gazları oluşmamaktadır. Oysa, hidrojenin kömür gibi fosil yakıtlardan elde edilmesi sonucu karbondioksit gazları da açığa çıkmaktadır ve CO₂'in toprağın altına gömülerek saklanması teknolojisinin maliyeti de dikkate alındığında, fosil yakıtlardan hidrojen eldesi daha da pahalı hale gelmektedir.

Tablo 1. Hidrojen üretim yöntemlerinin maliyetleri

Hidrojen Üretim Yöntemi	\$/GJ
Kömür/Gaz/Petrol	3-5
Doğalgaz - CO ₂	8-10
Kömür - CO ₂	10-13
Biyokütle gazlaştırma	12-18
Nükleer enerji	15-20
Rüzgar (Kıyı)	15-25
Rüzgar (Deniz)	20-30
Güneş	25-50

Kaynak: The Economist, Mart 2003

Sonuç

Hidrojen her açıdan güvenli, temiz ve sonsuz bir yakıt olup, zararlı hiçbir yanı bulunmamaktadır. Bugün için dezavantaj sayılabilecek tek nokta ise henüz yaygın ticari kullanımı olmadığı için fiyatının pahalı olmasıdır ki bu da her yeni teknolojik ürün için geçerlidir. Örneğin cep telefonları veya hesap makineleri gibi teknolojik ürünlerin piyasaya ilk çıktıklarındaki fiyatlarının şu andaki fiyatlarının onlarca katı olduğu iyi bilinmektedir. Ayrıca petrolün bulunmasından bugüne kadar geçen süre içinde bu sektöre yapılan yatırımın tahmini 160 Trilyon (160,000 milyar) Dolar olduğu hesaplanmıştır. Hidrojenin yaygın kullanımı için petrol dolum istasyonlarında hidrojen pompaları kurulması ve tabii büyük miktarda hidrojen üretilmesi gerekmektedir. Bu alandaki çalışmalar bir çok ülkede başlamıştır. Örneğin, Nisan 2004 de Kaliforniya Valisi Arnold Schwarzenegger "Hidrojen Otoyolları" projesi çerçevesinde halen 12 adet olan hidrojen dolum istasyonu sayısını önümüzdeki 6 yılda 200'e çıkartmak için çalışma başlatmış ve bundan böyle her 30 km de hidrojenli arabalar için dolum istasyonları bulunacağı müjdesini vermiştir. Japonya önümüzdeki 20 yıl içinde 15 MİLYON hidrojenle çalışan otomobil imali için karar almış bulunmaktadır. Almanya 1800 km lik Hidrojen Otoyolu ile önemli şehirleri arasında hidrojenli taşıtları ile yolculuk yapanlara yakıtlarını

doldurabilecekleri hidrojen pompa istasyonları inşa etmektedir. İzlanda jeotermal enerjisini kullanarak 2020 de tamamen hidrojen yakıtına geçmeyi kararlaştırmıştır. Bu konuda dünyanın çeşitli ülkelerinden yüzlerce örnek vermek mümkündür. Günümüzde hidrojenle çalışan yüzlerce otomobil, otobüs ve diğer araçlar artık dünyanın her tarafında insan ve yük taşımaktadır. Airbus şirketi yakın gelecekte hidrojenle çalışan uçakları işletmeye alacaktır.

Türkiye bugüne kadar hızla gelişen teknolojiyi yakalamakta geç kalmış ve devamlı teknoloji ithal eden bir ülke konumuna gelmiştir. Hiç olmazsa enerji alanında bu konumdan çıkma şansı Türkiye'nin önündedir. Artan enerji ihtiyacı ile doğal gaz ve petrol ithalatının daha da artacağı ve sınırlı miktarda rezerv olması bakımından da satış fiyatlarının artacağı kesindir. Türkiye'nin enerji alanında dışa bağımlılıktan kurtulması, gelişmiş bir ülke konumuna gelmesi için hidrojen enerjisi fırsatını iyi değerlendirmesi gerekmektedir.

Türkiye'de hidrojen enerjisine geçişi hızlandırmak için her bireyin üzerine düşen sorumluluklar vardır. Türk toplumunun ilkokuldan başlayarak hidrojen konusunda bilgilendirilmesi, Türkiye'deki bilim adamlarının çalışmalarını hidrojene yönlendirmesi, özellikle yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılarak hidrojen üretimi ve ülkenin sahip olduğu bor minerallerinden sodyum bor hidrürün hidrojenin depolanmasında kullanımı ile ilgili teknolojilerin geliştirilmesi, devletin hidrojen enerjisi çalışmalarında destek olması, hidrojen enerjisi alanında teşvikler vermesi, Türkiye'yi hidrojen enerjisi alanında önderlik konumuna getirecek adımlardır.

05.1 - ŞÖMİNE YANI OCAK..

Kendi enerjisini üretme yolundaki tüm yapıların olağan yada sıra dışı durumlarda başvuracağı, olmazsa olmaz ısınma aracıdır şömine.. Atamızın dedemizin “**ocak**” adı altında yine çok iyi bildiği ve özel düzenekleri ile koskoca konakları, sarayları bile ısıttığı, ismi bile sıcak yöntem !. O yüzden, farklı bir başlık altında ele almaya değer bir “**tarihi çözüm**”dür ..

Fakat günümüzde sadece görsel keyif veren yada olmadı saksılar için iyi bir vitrinden öteye geçemeyen, aslen çok etkin ve çevre dostu ısınma aracı hakkında neler biliyoruz ?.. Evet, bu “**zengin eğlencesi**” sanılan ısınma aracının aslında ne kadar ekonomik ve doğa dostu olduğunu biliyor muyuz ?..

Döküm ya da çelik gövdeli akıllı şömineler sayesinde çok az bir yakıtla, toprak altı enerjisi ve iyi izolasyonu ile kapalı alanları ortalama 10 derecenin altına düşmeyeceği hesaplanan “**enerji mimarlığı**” projelerinde, iç havaya sadece 15 derece ekleyerek 25 dereceye kolaylıkla ulaşılmaktadır.

Şöminede yanan odun, ancak yetişirken bünyesine topladığı karbon miktarı kadar atık oluşturabilmektedir. Bir fazla değil.. Yani siz toprak altından petrol veya kömür gibi yeni bir şey çıkarıp yakarak atmosfere eklemedikçe, toprak üstü denge daima yerindedir. Var olan karbon emisyon oranı hiçbir zaman bozulmamaktadır.

Hatta giderek, izolasyonlu özel bacalara sahip bu tip şöminelerde çıkan gazların tam yanma ile enerjiye dönüşmesi sağlanabildiğinden, bu tarz ısınmanın çevre kirliliğini azaltıcı etkisinden bile söz edilmeye başlanmıştır. Ahşap teknolojisini konutlarında kullanan ülkelerin ormanlarının azalmadığı, tersine bu bilinçli kıymet bilme sonucu büyümekte oluşu gibi.. Özellikle Avrupa’da bu yüzden, bir ağaç kesiliyorsa yerine on ağaç dikildiğinden son 150 yıldır tüketilen fosil yakıtların pisliğini bile daha çok temizlemeye başlamıştır büyüyen yeni orman yüzeyleri..

Olağandışı iklim koşullarında, “**biyokütle**” dediğimiz, yaprak dal dahil olmak üzere her türlü orman ürününü kapalı hücrelerde yakabilen, granül yakıt ve gelişen teknoloji ile uzaktan kumanda ile bile ateşlenebilen, ısısını yatay ve düşey kanallarla tüm eve yayabilen bu şömineler, geleceğin ısınma aracıdır artık. AB ülkelerinde, her biriminde şömineye elverişli bacası olmayan yapılara ruhsat verilmemekte, sertifikalı olmak koşulu ile, şömine bedelinin yarısı vergiden düşülmekte, tamamı için uzun vadeli kredilendirme yapılmaktadır. Bir evin şömine ile ısıtılması, kuruluş masrafları ve yakıtı göz önüne alındığında mazot yada doğalgaz ile ısıtılmasından daha ucuza gelmektedir artık..

Elbette teknik doğrulukta ve sertifikası olan şöminelerden bahsediyoruz. Bu şömineler, güneş enerjisi ile de paralel çalışabilmekte. Yani güneşin ısıttığı suyun derecesini çok daha az yakıt harcayarak yükseltebilmekte.. Ve bu işi, bize son yıllarda “**dayatılan**” doğal gaz sistemlerinden yada “**eski bela**” petrol tüketen kalorifer kazanlardan daha ucuza halledebilmekte..

Gelecekteki ısınmanın, global kirliliğin % 21 nedeni olan yani hiç de temiz olmayan “**doğal gaz**” dahil, petrol ve türevlerine bağımlı olamayacağına çoktan karar vermiştir AB ülkeleri. Örneğin sadece Fransa’da, bizdeki yıllık en fazla 5.000 adete karşılık 600.000 adet şömine satılabilmektedir..

Fransa, İtalya ve Almanya’nın teknik hegemonyasındaki çağdaş şömine sanayii, Osmanlı birikiminden yola çıkarak daha da ileri götürülebilir ülkemizde. Bu konuda yapılacak teknik çalışmalar ve üreticilere verilecek destek ile, yurt dışına dahi ihracatın düşünülmesi mümkündür. Her şeyden önce yurt içi ihtiyacı bile tek başına çok büyük bir potansiyeldir.. Herhalde kombilerden ve verimsiz sobalardan akıllı şömineye geçmenin zamanı çoktan geldi.. Ve AB ülkeleri bu gerçeği çoktan keşfetti.

05.2 - BİR BİYOKÜTLE ENERJİ ÇEŞİDİ

“tatlı sorgum”

Prof. Dr. İ. Engin Türe

1. GİRİŞ

Türkiye enerji ihtiyacının büyük bir kısmını kömür, petrol, doğal gaz gibi fosil enerji kaynaklarından karşılamaktadır. Dünyada ise özellikle fosil yakıt kullanımından ileri gelen hava kirliliğini önlemek amacıyla alternatif enerji kaynakları arayışı giderek önem kazanmaktadır. Bu çerçevede biyokütle, birincil enerji kaynakları arasında çevre kirliliği oluşturmayan alternatif yakıt olarak görülmektedir. Özellikle tatlı sorgum çeşitli iklim şartlarında yetiştirilebilmesi, özel bir toprak isteğinin bulunmaması ve 4000-4200 kCal/kg kalorifik değere sahip olması bakımından yurdumuz açısından ümit vaat eden bir enerji bitkisi olarak görülmektedir.

Bu projede tatlı sorgum bitkisi tohumlarının biyoteknolojik yöntemlerle geliştirilmesi, çeşitli stres faktörlerine (tuzluluk, kuraklık, soğuk vb.) dayanıklı bitkilerin somaklonal varyasyon ve gen aktarımları ile eldesi, elde edilecek transgenik bitkilerden çaprazlama ile Türkiye için özel hibrid tohumlar elde edilmesi ile bunların pilot ölçekte denenmesi yer almaktadır. Ayrıca, çeşitli arazi ve iklim şartlarında yetiştirilecek bitkilerin hasattan sonra kurutulması, briketlenmesi ve yakılması da bu projede incelenerek kapsamlı bir fizibilite raporu hazırlanacaktır.

2. AMAÇ

Projenin genel amacı enerji bitkilerinden olan tatlı sorgum tohumlarının genetik mühendisliği yardımıyla geliştirilmesi, çoğaltılması, Türkiye şartlarına uygun hibrid elde edilmesi, bunların pilot ölçekte denenmesi ve briketleme ile yakıt elde edilmesidir. Bu amaçla, bitki biyoteknolojisi çalışmalarının yapılabileceği ileri düzeyde bir laboratuvar kurulması planlanmaktadır. Bu laboratuvarın yalnız sorgum tohumları değil diğer tüm bitki türleri için de Türkiye için büyük faydalar sağlayacağı açıktır.

Projenin temel amaçları aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

- Sorgum ve diğer tüm bitki tohumları araştırmaları için kullanılabilecek üstün özellikli bir biyoteknoloji laboratuvarı kurulması
- Sorgum tohumlarının iyileştirilmesi, gen transfer sistemlerinin optimizasyonu ve uygun 2 transgenik bitki eldesi
- Transgenik bitkilerden Türkiye şartlarına uygun hibrid tohum elde edilmesi
- Değişik arazi ve iklim şartlarında yetiştirilecek tatlı sorgumdan briket yapılması
- Elde edilen briketlerin çeşitli yakma sistemlerinden yanma testlerinin yapılması
- Tatlı sorgumun linyit kömürleri ile karıştırılması, elde edilecek bu briketlerin çevresel etkiler açısından incelenmesi
- Fizibilite raporu hazırlanması
- Sorgumdan üretilen çeşitli yakıtların ticari olarak pazarlanması

3. GEREKÇE

Türkiye, tarım sektöründe halen bir çok bitki tohumunu yurt dışından ithal etmekte ve her yıl bu ülkelere büyük miktarlarda döviz ödemektedir. Bilindiği üzere, Hollanda ve İsrail biyoteknoloji alanında ilerlemiş olup, tohum satışlarından her yıl milyarlarca dolar gelir elde etmektedir. Ülkemizin teknoloji üreten ülkeler arasına girebilmesi büyük önem taşımaktadır.

Ayrıca, Türkiye enerji alanında da büyük ölçüde dışarı bağımlı hale gelmiştir. Türkiye'nin yıllık birincil enerji ihtiyacı halen yaklaşık 70 milyon ton eşdeğer petrol (MTEP) olup, 2010 yılına kadar bu ihtiyacın en az üç kat artacağı tahmin edilmektedir. Yurdumuzda kullanılan enerjinin %55 gibi önemli bir bölümü ithal yoluyla karşılanmaktadır. Gelecek 20 yıl içerisinde sanayi sektöründeki hızlı gelişmeye paralel olarak bu oranın daha da artması beklenmektedir. Bu nedenle Türkiye kendi öz kaynaklarına yönelmek zorundadır. Ülkemizin en önemli birincil enerji kaynağı linyitler olmasına karşın, Türk linyitlerinin kalitesi düşük olup, kirletici özellikleri (özellikle kül ve kükürt miktarı) oldukça yüksektir.

Biyokütle kaynaklı enerji üretimi, ekilebilir alanların fazla ve iklim şartlarının uygun olması nedeniyle Türkiye için büyük önem taşımaktadır. Biyokütle kaynaklı yakıtların atmosfere verdiği (CO₂ ve SO₂ gibi) kirletici faktörler linyitlere oranla çok düşüktür. 5 milyon hektar alana tatlı sorgumun ekilmesiyle elde edilecek enerji miktarı yaklaşık 80 MTEP olarak hesaplanmıştır. Bu miktar ise Türkiye'nin şu andaki mevcut enerji tüketiminden daha fazladır. Türkiye'de halen 25 milyon hektar ekilebilir alan mevcut olduğu düşünüldüğünde bu alanın sadece 1/5'ne tatlı sorgumun ekilmesiyle bugünkü yıllık birincil enerji ihtiyacımızın tamamını karşılayabileceği görülmektedir.

Ekte sunulan Avrupa Topluluğunun hazırlamış olduğu rapordan da görüleceği üzere, sorgum bu alanda büyük bir potansiyele sahip bulunmaktadır. Ancak, bu bitki tohumlarının ülke şartlarına göre Türkiye'de geliştirilmesi bu konuda ilk şart olarak ortaya çıkmaktadır. Bu tohumlar için kurulacak bir biyoteknoloji alt yapısının, halen ithal etmekte olduğumuz mısır, domates, karpuz gibi yüzden fazla tohum için de kullanılabilirliği açıktır. Bu kapsamda projenin ülkemize 6 milyar dolardan fazla bir ekonomik avantaj sağlayacağı ve dışa bağımlılığı azaltacağı kolayca görülmektedir.

3.1. Projenin Ülke Kalkınmasındaki Yeri

Biyokütle kaynaklı enerji üretimi yurdumuzda ithal ve/veya yerli fosil enerji kaynaklarını önemli ölçüde ikame edebilir. Gerekli iklim koşulları ve ekime uygun geniş arazi mevcuttur. Biyokütle kaynaklı yakıtların atmosferik SO₂ ve NO_x kirlenmesine katkıları çok düşüktür. Dünya için en büyük tehlikeyi oluşturan sera etkisinin başlıca nedeni olan CO₂ gazının atmosferden temizlenmesi konusunda ise tek çözüm olarak görülmektedir. Bu çerçevede biyokütle dünyamızda gelecek yüzyılın yenilenebilir enerji kaynağı olarak nitelendirilmektedir. İklim ve arazi bulunabilirliği açısından Türkiye'ye oranla daha elverişsiz koşullara sahip olan Avrupa Topluluğu ülkelerinde dahi gelecek yüzyıl için 100 MTEP yıllık ekonomik biyokütle potansiyeli hedeflenmiştir; aynı ülkeler için belirlenen teknik potansiyel ise 306 MTEP kadardır. ABD dahil birçok sanayileşmiş ülkede biyokütle yetiştirilmesini ve buna bağlı olarak biyokütle kökenli enerji üretiminin artırılmasına yönelik planlar yapılmaktadır. ABD'de halen toplam 9000 MW'dan daha fazla biyokütle kaynaklı elektrik üretimi tesisi mevcuttur.

Yurdumuzda biyokütlenin enerji kaynağı olarak yıllık tüketimi yaklaşık 8 MTEP olup bu tüketimin %70'i kaçak odun kesimine dayanmaktadır. Bu durumun önlenmesi C-4 tipi enerji bitkilerinin ekimine hız verilmesini gerektirmektedir. Tatlı-Sorgum bu çerçevede yurdumuz açısından ümit vadeden bir enerji bitkisidir. İtalya, İspanya ve Yunanistan gibi yurdumuza benzer iklim koşullarına sahip ülkelerde Tatlı-Sorgum ve benzeri enerji bitkilerinin yetiştirilmesi ve üretilen biyokütlenin değerlendirilmesine yönelik ciddi çalışmalar başlatılmıştır. Türkiye'nin de vakit kaybetmeksizin biyokütleden ve öncelikle Tatlı-Sorgum gibi C-4 bitkilerinden enerji üretimine yönelmesi gerekmektedir.

3.2. Projenin Getireceği Yenilikler ve Sonuçların Uygulanabilirlik Durumu

Projenin en önemli sonucu, sanayi ve kamudaki yöneticilere biyokütleden enerji üretiminin yapılabilirliğinin gösterilmesidir. Ekonomik açıdan yapılabilir, çevre dostu biyokütle yakma tesislerinin öncelikle sanayide ve mahalli idarelerde bileşik ısı-güç santrallerinde yaygınlaşacağı düşünülmektedir.

Biyokütleden enerji üretiminin yaygınlaştırılması, yeni iş kollarının özellikle kırsal kesimlerde açılması, hava kirliliğinin azaltılması ve en önemlisi ithal enerji kaynaklarının öz kaynaklarımızla ikamesi gibi ülke ekonomisi ve ekolojisi açısından olumlu sonuçları doğuracaktır.

Yapılacak çalışmalar, ülke koşullarında yetiştirilecek C-4 bitkilerinin tanınması ve saptanacak niteliklerine uygun değerlendirme teknolojilerinin geliştirilmesi açısından önem taşımaktadır. İleri ülkelerin büyük mesafe kaydettiği biyokütle alanında vakit kaybedilmeksizin bu çalışmalara başlanması ülkemiz açısından kaçınılmazdır.

Türkiye yaklaşık 78 Milyon hektar alana sahip bir ülke olup, bu alanın 23 Milyon hektarında tarım yapılmaktadır. Yine bu alan içinde yaklaşık 12 Milyon hektar eski orman arazisi olduğu bilinmektedir. Tatlı sorgumun sıcak bölgelerde daha yüksek verim verdiği göz önüne alındığında, Güney, Güneydoğu Anadolu ve orta ve batı Anadolu bölgelerinin ekim için uygun yöreler olduğunu söylemek mümkündür. Eski orman alanlarının 5 Milyon hektarında tatlı sorgum ekimi yapıldığı takdirde elde edilebilecek enerjinin yılda 80 MTEP olabileceği hesaplanmıştır.

Ülkemizin 1997 yılı itibariyle ürettiği enerji miktarının yaklaşık 32 MTEP göz önüne alındığında bu bitkiden elde edilecek enerjinin ülke ekonomisine yapacağı katkı açıkça görülmektedir. Burada belirtilmesi gereken diğer önemli bir husus da tatlı sorgum ekiminden elde edilecek bu büyük enerji miktarının çevreye kesinlikle zarar vermemesi, hatta sera etkisini azaltmasıdır. Aşağıda projenin genel karakterinde açıklanacağı üzere bu konuda yapılan deneysel çalışmalardan elde edilen sonuçlar bu hesaplamaları doğrulamaktadır.

4. YÖNTEM

- Bitki biyoteknolojisi laboratuvarı kurulması (gerekli cihaz ve malzeme listesi Ek-1 de verilmiştir).
- Sorgum tohumlarına elektroporasyon ve biolistik yöntemlerle çeşitli stres faktörlerine karşı direnç genlerinin aktarılması
- Özellikleri iyileştirilmiş en az 2 transgenik bitki tohumu elde edilmesi
- Uygun 2 transgenik bitkiden çaprazlama ile Türkiye şartlarına en uygun hibrid tohum üretim ve çoğaltılması
- Hibrid tohumlar ile Türkiye'nin çeşitli bölgelerinde deneme ekimleri yapılması
- Pilot ölçekte yapılan deneme ekimlerinden elde edilecek bitkilerin kurutulup briketlenmesi
- Yüksek kükürt ve kül içeren yerli linyitlerle sorgum bitkisinin karıştırılması ve bunlardan briket yapılması
- Sorgum ve kömür-sorgum karışımı briketlerin soba, kalorifer kazanı ve termik santrallerde denenmesi
- Elde edilen bu bilgilerin ışığında, bu bitkinin üretimi ve uygulanması ile ilgili teknik ve ekonomik analizleri içeren kapsamlı bir fizibilite raporunun hazırlanması
- Ticari boyutta kullanım ve pazarlama için hazırlıkların tamamlanması

5. BEKLENEN SONUÇLAR

Değişik disiplinlerde yapılacak bu çalışmadan doğal olarak çok değişik alanlarda faydalar beklenmektedir. Öncelikle, biyoteknoloji laboratuvarında yalnız sorgum için değil, diğer bitkiler için de yeni tohumlar üretilmesi imkan dahiline girecektir.

Bu çalışmadan elde edilecek sonuçlar, temiz ve düşük maliyetli enerji elde etmek amacıyla endüstride kullanılabilir. Daha önce yapılan çalışmalardan elde edilen olumlu sonuçlar tarım ve enerji sektöründe faaliyet gösteren bazı firmaların şimdiden ilgisini çekmiş ve çeşitli taleplerin gelmesini sağlamıştır. Pilot ölçekte yapılacak olan bu çalışmadan elde edilecek bilgi ve deneyimle tatlı sorgumun daha geniş ölçekte üretilmesi ve enerji santrallerinde yakıt olarak kullanılması mümkün olabilecektir.

Projeden elde edilecek sonuçların sağlam bir zemine oturtularak pratikte faaliyete geçirilebilmesi için yakma sistemi üreten çeşitli firmalarla temaslar kurulacaktır. Buna ek olarak proje sonuçları belediyelere ve diğer endüstri sektörlerine seminer, yayın ve sergilerle tanıtılacaktır. Tatlı sorgumun enerji üretimi konusundaki fizibilitesi sunulduktan sonra bu teknolojinin Türkiye'de yaygın olarak kullanılması için çeşitli organizasyonlardan destek gelmesi beklenmektedir.

Biyokütlenin geniş ölçekte üretilmesi ve kullanımı sonucunda sağlanacak sosyal, ekonomik ve çevresel kazanımlar şöyle özetlenebilir:

- Tatlı sorgum yanında ülkemizin ithal ettiği bir çok bitki tohumu ülke içinde yapılabilecek, bunun sonucu olarak döviz tasarrufu yanında dışa bağımlılık azalacaktır.
- Ülkemizin enerji ihtiyacı yakın bir gelecekte güneş, yağmur ve arazi gibi doğa olayları kullanılarak tamamen kendi öz kaynaklarımızla karşılanabilecektir.
- Atmosfere atılan kükürt dioksit gibi zararlı gazlar büyük oranda azalacaktır.
- %80 kadarı kırsal kesimde olmak üzere yeni iş imkanları oluşacaktır.
- Kırsal kesimlerden kentlere göç azalacaktır.
- Petrol, doğal gaz ve kömür ithalatında büyük azalma meydana gelecektir.

06- KÖMÜR KAYNAKLARIMIZIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Mak.Müh. Mehmet Bursa

2007 yılı verilerine göre ülkemizde bilinen kömür rezervimiz 9 milyar ton civarındadır. Bu rezervin yaklaşık %43 kısmı Afşin-Elbistan yöresindedir. Sadece bu rezerv teorik olarak toplam 8600 MW güçte santrali besleyebilecek güçtedir. Bölgedeki kömürün 5 adet santral ile değerlendirilmesi planlanmış, bu güne kadar iki adet santral kurulmuştur. Ancak bu santraller çeşitli etkenlerle verimli bir şekilde çalıştırılmamıştır. Mevcut santrallerin verimli bir şekilde çalışır duruma getirilmesi bile önemli bir enerji kazancı sağlayacaktır.

Problemleri genel olarak şu şekilde sıralanabilir:

1. Teknik Problemler:

- 1.1. Yörenin kömürünün kükürt ve nem oranı yüksektir. Ancak yakıcılar, santrali kuran yabancı firmaların başka ülkelerde kurdukları, o bölgelerin kömürlerine uygun sistemlerdir ve daha eski teknolojilerdir. Bu sebeple verimli yanma olmamakta ve yakıcılardaki çok sık arızalar sebebiyle üretim kesintilere uğramaktadır. Dolayısı ile bakım masrafları çok yüksek olmaktadır.
- 1.2. Madenden gelen kömürü hazırlama teknikleri de bizim kömürümüze uygun olarak tekrar gözden geçirilerek, bilimsel araştırmalar sonunda yeniden düzenlenmelidir. Bu konuda yapılacak ek yatırımlar, tesisi verimsiz çalıştırmaktan daha verimli olacaktır. Kömür havzalarının yanına, bilimsel olarak geliştirilen, oradaki kömüre uygun hazırlama tesisleri kurulmalıdır.
- 1.3. Kömürün madenden santrale taşınmasında problemler vardır. Örneğin Çöllolar sahası ihalesi yapılamadığı için diğer sahalarda santrali besleyememektedir. Yakıt ikmalinde düşük kapasitede çalışılmaktadır. Hazırlanan kömürün santrale her şartta aksamadan ikmalini sağlayacak yollar ve planlar yapılmalıdır.
- 1.4. Kömür santrallerimizin verimli çalıştırılabilmesi için bir bilimsel gurubun görevlendirilmesi ve Üniversitelerin de bu konuda görev alması sağlanmalıdır. Bu gurup bir ihtisas gurubu olmalı ve şu görevler verilmelidir:
 - a) Kömür havzaları ile santraller arası ikmalin planlanması.
 - b) Kömür kalitesinin kontrol altında tutulması ve santralde kullanılmaya uygun duruma getirilmesi tekniklerinin geliştirilmesi ve sürekli izlenmesi.
 - c) Yakma sistemlerinin kömüre uygun olarak geliştirilmesi ve devamlı güncellenmesi
 - d) Çevre kirliliğini önleyecek tekniklerin araştırma ve geliştirilmesi, kontrol edilmesi.
 - e) Yöredeki su kaynaklarının hem santraller açısından, hem de yörenin tarım ve ziraatı açısından en verimli şekilde kullanılması tekniklerinin geliştirilmesi ve yöre halkının bilinçlendirilmesi.
(Bölge tarım, ziraat ve yerleşim alanları amaca uygun planlanmamıştır. Bölgenin su kaynakları hem santraller hem de bölge tarımı ve yerleşimi açısından verimli bir şekilde kullanılmamaktadır. Ciddi bir planlama da maalesef yoktur.)
 - f) Üretilen elektrik enerjisinin en az kayıp ile diğer bölgelere naklinin planlanması.

- 1,5. Ülkedeki çeşitli santrallerin kullandıkları kömürler farklılıklar göstermektedir. 1.4'de tanımlanan ihtisas gurubu benzer çalışmaları diğer kömürler için de yapmalıdır.

2. Genel tavsiyeler:

- 2.1. İthal kömüre dayalı santral çözümleri süreklilik açısından güvenilir değildir. Bu şartları kabul edilecekse doğalgaz daha verimli bir çözümdür.
- 2.2. Bu çalışmalar özelleştirildiği takdirde belirtilen yatırımların maliyeti yüksek olduğu için yapılmamaktadır. Kömürlü termik santrallerin çalıştırılması bir Devlet politikası haline getirilmeli ve Devlet tarafından yapılmalıdır. Santrallerde maliyetin düşürülmesi esas olmakla beraber, enerjide dışa bağımlılığı azaltmak esas amaç olmalıdır.
- 2.3. İhtisas gurubunun teşekkülünde çok seçici davranılmalı, tecrübeli bilim adamlarından oluşmalı, eş, dost, politika, adam kayırma yapılmadan sürdürülmesini sağlayacak kriterler oluşturulmalıdır.

07- TÜRKİYE'DE JEOTERMAL ENERJİ KULLANIMI

Prof. Dr. Yunus Çengel

Jeotermal enerji yerli, yenilenebilir, ve ekonomik olması yüzünden en cazip enerji kaynaklarından biridir. Türkiye jeotermal enerji potansiyeli açısından dünyada ilk 10 ülke arasına girmektedir. Ancak bu kaynaklardan faydalanma oranı mevcut potansiyelin sadece küçük bir kesridir. Jeotermal enerji kullanımı sıralamasında ise Türkiye dünyada 5nci, ve Avrupa'da 1ncidir. Jeotermal enerji kullanımının yaygınlaşması önündeki engellerin kaldırılması öncelikli bir politika haline getirilmeli, ve gerekirse teşvik tedbirleri devreye sokularak bu sektör canlandırılmalıdır. Jeotermal enerjiye son yıllarda yapılan yatırımlar artarak devam ettirilmeli, ve bu faaliyet yoğunluğu tüm kaynaklardan azami istifade sağlanıncaya kadar sürmelidir.

ELEKTRİK ÜRETİMİ

Türkiye'de sıcaklığı 40°C ile 232°C arasında değişen ve Ege bölgesinde yoğunlaşan 170 jeotermal saha vardır. Bu sahalardan sıcaklığı yaklaşık 100°C'nin üzerinde olanlar elektrik üretimi için uygundur. EPDK kaynaklarına göre Ekim 2008 itibariyle Türkiye'nin toplam jeotermal elektrik kurulu gücü 29.9 MW'tır, ve 62 MW'lık 4 jeotermal santralin inşaatı devam etmektedir:

İŞLETMEDE OLAN:

Denizli (Kızıldere 1)	15 MW
Denizli (Kızıldere 2)	6.9 MW
Aydın (Sultanhisar 1)	8 MW
TOPLAM:	29.9 MW

İNŞA HALİNDE OLAN:

Aydın (Sultanhisar 2)	9.5 MW
Aydın (Germencik)	45 MW
Çanakkale (Ayvacık)	7.5 MW
TOPLAM:	62 MW

Türkiye'nin 2013 yılı hedefi jeotermal elektrik kurulu gücünü 550 MW'a çıkarıp yılda 4.4 milyar kWh elektrik üretmektir.

Türkiye'nin jeotermal elektrik potansiyeli 2000 MW güç ve yılda 16 milyar kWh elektrik üretimidir. Bu da 2 nükleer santrale eşdeğerdir, ve yılda yaklaşık 10 milyon ton CO₂'in çevreye atılmasını önlemek demektir (Türkiye'de 1 kWh elektrik üretimi için ortalama 0.65 kg CO₂ üretilir). Ancak jeotermal elektrik santrallerinin kurulum maliyeti nükleer santrallere göre genelde daha düşük, inşaat süreleri daha kısa, ve yakıt maliyetleri sıfırdır. Üstelik jeotermal su kaçağının olduğu durumlarda kükürtün sebep olduğu bozuk yumurta kokusu dışında çevreye hiçbir olumsuz katkısı yoktur. Yalnız yeraltından çıkarılan jeotermal akışkanın enerjisi alındıktan sonra tekrar yeratına basılması (reenjeksiyon) hem jeotermal kaynağın sürekliliği hem de çevre açısından önemlidir, ve bu işlem ABD gibi çevre bilinci yüksek ülkelerde kanun gereğidir. Yoksa jeotermal enerji Denizli-Kızıldere'de olduğu gibi çevre dostu değil, çevreye zarar veren bir kaynak olarak bilinecektir.

Dünya'da 25 ülkede jeotermal enerjiden elektrik elde edilmektedir, ve toplam kurulu güç 2005 yılı sonu itibariyle 9064 MW'tır (ki 9 nükleer santrale eşdeğerdir). Jeotermal elektrik üretiminde önde gelen ülkeler sırasıyla 2544, 1931, ve 953 MW'lık kurulu güçleriyle ABD, Filipinler, ve Meksika'dır. Jeotermal kurulu gücü 322 MW olan İzlanda elektrik ihtiyacının tamamını hidrolik ve jeotermal kaynaklardan sağlamaktadır, ve ülkedeki binaların %90'ı jeothermal enerji ile ısıtılmaktadır.

DOĞRUDAN ISI KULLANIMI

Jeotermal enerji düşük veya orta kaliteli ısı enerjidir, ve dolayısıyla en uygun olduğu kullanım alanı bina ısıtması, seracılık, kültür balıkçılığı, ve kaplıcalar gibi direk ısı uygulamalarıdır. 2006 yılı sonu itibariyle Türkiye'nin ısıtma amaçlı jeotermal enerji kullanma kapasitesi 857 MW'ıdır, ve bu 103 bin konutun ısıtmasına eşdeğerdir. Ayrıca, 215 kaplıcada kullanılan jeotermal ısının kapasitesi de 402 MW'ıdır. Dolayısıyla Türkiye'nin toplam kurulu jeotermal ısı kapasitesi 1129 MW'ıdır. 2000 yılı

sonu itibariyle dünyanın toplam jeotermal ısı kullanım kapasitesi 15,145 MW_t'tir, ve bunun 3766 MW_t'lık kısmı ABD'de gerçekleşmiştir.

Türkiye'nin toplam jeotermal ısı potansiyeli 31,500 MW_t olarak tamin edilmektedir – yani mevcut kullanımın 28 katı. Başka bir ifadeyle, halihazırdaki jeotermal ısı kullanımımız tahmin edilen potansiyelin sadece %4'ü kadardır. MTA ve EİE İdaresi tarafından yapılan değerlendirmelere göre Türkiye'de bugünün şartlarında yaklaşık 1 milyon konut jeotermal enerjiyle ısıtılabilir. Yani jeotermalle ısıtılan konut sayısı 10 kat arttırılabilir, ve jeotermal enerjinin seracılık, kültür balıkçılığı, ve sağlık/turizm gibi sahalarda kullanımı daha da yaygınlaştırılabilir. Mesela 30 bin dönüm sera jeotermal enerjiyle ısıtılabilir ve 1 milyon yatak kapasiteli 400 termal tesis açılabilir. Böylelikle 280 bin kişiye istihdam sağlanabilir.

TAVSİYELER

Türkiye'nin 2000 MW elektrik ve 31,500 MW ısı'dan oluşan toplam jeotermal potansiyelinin değerlendirmesi durumunda oluşacak katma değer EİE tarafından yılda yaklaşık 10 milyar dolar olarak ifade edilmektedir. Böyle yüksek potansiyelli yerli, yenilenebilir, ekonomik, ve çevre dostu bir kaynağın en hızlı şekilde kullanıma geçirilmesi için devletin doğru uygulamaları referans alan ve bilgiye dayalı liderliği şarttır. Jeotermal enerji kullanımının sağlam bir zeminde yaygınlaşması için atılması gereken bazı adımlar şöyle sıralanabilir:

- Çevre dostu olan jeotermal enerjinin çevre dostu olarak kalması ve çevreyi kirlüten uygulamalara son verilmesi için yasal düzenlemeler yapılmalıdır. Reenjeksiyon jeotermal kaynak kullanımının gerekli ve vazgeçilmez bir parçası olmalıdır.
- Elektrik üretimine elverişli kaynakların elektrik üretim firmalarına ihale işlemleri hızla yapılmaya devam edilmeli, ve bürokratik işlemler asgariye indirilmelidir. Jeotermal santrallerin kurulmasını teşvik edici makul fiatla üretilen elektriği alım garantileriyle girişimcilerin cazip şartlarda kredi temin etmeleri sağlanmalıdır.
- Jeotermal toplu konut ısıtma sistemlerinin inşaatına bir standart getirilmeli, ve il özel idaresi gibi kurumlardan alınan hibelere dayalı ve keyfi denebilecek uygulamalara son verilmelidir. Bu konuda reel fiatlandırmaya dayalı doğal gaz uygulamaları örnek alınmalıdır.
- Jeotermal enerji ile toplu konut ısıtması yapılmasının mümkün olduğu yerlere doğalgaz hattı yerine jeotermal hatları çekilmeli, ve jeotermal ile ısınma maliyetinin doğal gaz ile ısınma maliyetinin altında kalacağı garantisizdir.
- Jeotermal enerji ile ısınma fiyatlarına bir standart ve ciddiyet getirilmelidir. Abonelerden alınan ayda 40 YTL gibi komik ücretler jeotermal enerjinin gerçek maliyetini yansıtmaktan uzaktır, ve bu tür gerçek dışı fiyatlandırmalar ciddiyetsizliğe ve israfa yol açmaktadır. Ayrıca yeni yatırımların da önünü kesmektedir.
- Bildiğiiz hava kaynaklı klimalar yerine yerine toprak kaynaklı ısı pompalarının (ki jeotermal ısı pompaları da denir) yaygınlaşması için gereken tedbirler alınmalı ve teşvikler yapılmalıdır. Toprak kaynaklı ısı pompaları yüksek ilk maliyetlerine rağmen binalarda düşük enerji maliyetli ısıtma ve soğutma sağlarlar, ve dış unite yerine toprağa gömülü uzun borular kullanıldığı için görüntü ve gürültü kirliliği yapmazlar.

Kaynak ve referans: International Geothermal Association (IGA), MTA, ve Elektrik İşleri Etüd İdaresi (EİE).

08 - TOPRAK KATMANI ENERJİSİ

Y.Mim. Çelik Erengözgin

Yer kabuğunun altına 2 metreden fazla indiğimizde, sabitleşmeye başlayan bir enerji karşılar bizi. Buna Jeotermal enerji demek elbette mümkündür. Ama bilinen derin kuyulardan ya da yer kabuğu çatlaklarından yeryüzüne kendiliğinden çıkan sıcak su kullanımından farklı bir enerji döngüsü söz konusu olduğundan, farklı bir başlık altında toplanması düşünülmüştür. Toprağın üst katmanlarındaki bir alış verıştır bu. 2-3 metre aşağıda 15 derece +/- 5 derece aralığında sabit bir ısı sunar yer kabuğu. Ve elbette çok yükseklerde olmayan bu derinlikteki göller ve yakın yer altı suları da bu derecelerdir daima.

Ekvator'dan kutuplara kadar uzanan, bu seviyelerdeki toprak katmanının yaklaşık ısıdır bu. 15 derece ortalamasının 5 derece üstüne çıkar yada 5 derece altına iner.. Bu sabit enerjiyi doğrulamak için yörenizdeki eski bir kuyudaki mevcut suya, en sıcak yaz gününde ve en soğuk kış gününde saldıgınız derecenin, yaz-kış daima 12-17 dereceler arasında olduğunu görebilirsiniz..

O yüzden, Diyarbakır Güneş Evinin arka bahçesinde 3 metre toprak altına döşenen borularda dolaşan su aracılığı ile alınan bu ortalama 15 derece sabit enerji, dışarı 40 derece olmasına rağmen eve girene kadar ancak 20 dereceye yükselbilmiş, tavanlardaki özel borularda dolaştırılarak yani sudan havaya enerji taşınarak, evin doğal serinliği sağlanmıştır..

Bu enerjiden, havadan havaya enerji transferi yolu ile istifade edebilmek için de yine toprak altına 30 cm çapında 90 metre boru döşenmiştir. Hava borularında terleme sonucu su yoğunlaşmasına önlem olarak başta ve sonda tahliye noktaları oluşturulmuştur. Tromp duvarları ve seranın yaratacağı vakum etkisi ile doğal yöntemle ve gerektiğinde devreye giren 50 vatlık küçük bir fanla bu doğal serinlik yazın iç mekana alınabilmiştir. Bu soğutma sistemine halk tarafından "**Toprak Kliması**" adı verilmiştir.

2007'de ödediğimiz 5 milyar dolar klima cihazı parasını ve o cihazların harcadığı anormal elektriği düşündüğümüzde, neden bu kadar kolay yolla binalarda soğutma işini çözemediğimizi bir daha sorgulamalıyız. Adı üstünde "**Toprak Kliması !**" Nerede ise bedava enerji.. En büyük harcamanın soğutma için yapıldığı büyük otellerde, iş ve alışveriş merkezlerinde neden akla gelmez ? Halbuki gelişmiş ülkelerde, yeni ve özellikle büyük ölçekteki inşaatların olmazsa olmaz bir çözümüdür artık.

Genellikle bir yapının temeli için bu derinlikte bir çukur zaten kazılmakta veya bir bodrum düşünülürken zaten daha da derine inilmektedir. Peki o derinliğe inmişken, içinden hava veya su geçen böyle bir düzenek neden düşünülmemektedir ?.. Sadece, ısı transfer katsayısı pek de kötü olmayan boruların yer altına döşenmesi kolaylığında sonuç alınabilecek bir sistemin yaygınlaştırılması, elbette proje olarak sunduğumuz; Güneş Evi, Güneş Okulu ve Güneş Köyü gibi somut örneklerle sağlanacaktır. Fakat en azından yeni yapılacak kamusal binalarda, hiç olmazsa dev klimaların yerini almak üzere zorunlu kılınması kanaatimizce çok doğru olacaktır.

Bu sistemde, mekan içi ısının, bir anlamda 15 derecenin altına düşmemesini kolayca sağlamanın da mümkün olduğu anlaşılır. Ortamın 25 dereceye ulaşması için sadece 10 derecelik bir takviyenin yeterli olacağı kolayca görülür.

Yine yer altındaki bu enerjiyi, kapalı bir devrede kullanılan, özel akışkanın ısınıncı sadece 2-3 derece yükseltmekte kullanan "**Isı Pompası**" denen cihazdan da söz etmek doğru olur. Bir basınç yükseltici kompresör ve bir de düşürücü içeren böyle bir düzenekle, artık bire yedi oranında enerji tasarrufu sağlayarak hem ısıtmak hem de soğutmak mümkündür mekanları. Sadece ilk yatırım maliyeti yüzünden teşvik desteğine ihtiyaç duyulmaktadır. Bakanlıktan beklenen, böyle bir destekten öte, buzdolabının tersi diyebileceğimiz basitlikteki bu düzeneğin ülkemizde yapımının teşvik edilmesi ve satış fiyatının yarının da altına kolaylıkla düşürülmesinin sağlanmasıdır. Isı Pompası için gerçek teşvik bu olacaktır.

09- İZOLASYON MALZEMELERİNİN DOĞRU KULLANIMI

Y.Mimar Çelik Erengeçgin

(Enerji tasarrufu deyince, akla ilk gelen izolasyondur. İzolasyon; kışın ısı kaybını ve yazın da ısı kazancını azaltır, ve dolayısı ile kışın daha az enerji sarf ederek ısınmamızı yazın da daha az enerji ile serinlememizi sağlar. Döşeme, çatı, ve duvarları izole ederek, binanın ısıtma ve soğutma maliyetini %30 azaltmak mümkündür. Çoğu kez izolasyon, kendi maliyetini tasarruf ettiği enerjiden dolayı bir sene içinde geri öder. Doğru seçilmiş izolasyon aynı zamanda sesin de geçmesini önler. Böylece, daireler arası ses iletimine engel olup mahremiyet sağlarken, dışarıdan gelen gürültüyü de büyük ölçüde azaltır.

İzolasyon, duvar sıcaklıklarının kışın daha yüksek ve yazın daha düşük olmasını sağlar ve içerideki termal ortamın çok daha konforlu olmasını temin eder. İzolasyon kalınlığının bilhassa soğuk bölgelerde yeterli olmasına dikkat etmelidir.) **Prof. Dr. Yunus Çengel**

Bu arada, önümüze çıkan ve petrol türevi izolasyon malzemeleri kullanımında olmazsa olmaz kalınlıklara işaret eden hesaplamaların ülkemiz iklim koşulları adına dikkatle tekrar gözden geçirilmesi gerekmektedir. Piyasada mevcut cam ve taş yünü denilen, teneffüs edilebilme riski taşıyan ince elyafli malzemelerin sağlık endişeleri ve petrol türevi malzemelerin buhar geçirgenlikleri ve petrol bağımlılıkları konusunda da bir durum değerlendirilmesine ihtiyaç vardır. Piyasayı oluşturan izolasyon örgütlenmelerinin, yakışmayan bir meslek lobisi davranışı ile, tamamen yerli malzemelerden yola çıkan, bor bileşikli selüloz izolasyon malzemeleri ve yine organik bağlayıcılı perlit esaslı malzemelere ve emsallerine yönelik hafife alma gayretleri dikkat çekicidir.

Diyarbakır Güneş Evinde, duvar ve tavanlarda hiçbir sağlık endişesi içermeyen, selüloz ve bor bileşiği hamurundan üretilen izolasyon malzemesi kullanılmıştır. Yine aynı binanın tabanında ve dış yüzeylerde, perlitin organik bir bağlayıcı ile birleştirilmesinden üretilen özel bir sıva kullanılmıştır. Bu sıva, su ve ısı geçirmeyen fakat buhar geçiren yapısı ile dünyadaki ilk ve öncü çözümlerden biridir. Tüm bu malzemelerin hiçbir sağlık riski içermemesi ve hammaddelerinin bu toprakların ürünü olması özel sevincimiz olmuştur..

MANTOLAMA

Bizimle birlikte “**nefes alması gereken**” binamız eğer buhar geçirmeyen yani nefes almasını beceremeyen bir yalıtıma sahipse, sekiz on yıl içinde, yapının kendisi ile birlikte içindekilerin de romatizma olması kaçınılmazdır.. Son yılların moda eğilimi haline gelen, yapılrken hiç akla gelmeyen izolasyon tedbirlerinin sonradan alınmasına yönelik “**mantolama**” uygulamalarında bu husus çoğunlukla göz ardı edilmektedir. Ayrıca, izolasyonun sadece dışarıdan yapılabileceği zannını doğurmakta ve ileride bambaşka maliyetlere, yapı ve insan sağlığı problemlerine şimdiden kapı açmaktadır.

Bunlara ilaveten böyle bir uygulama sonucunda, güneşin hiçbir koşulda ısıtamadığı ve rüzgarın serinletemediği binalar ortaya çıkmaktadır. Ülkemiz koşullarında en azından güney cephelerine yönelik farklı uygulamalar devreye girebildiğinde, hem daha ekonomik hem de artık, sadece her ne koşulda olursa olsun “**satın alınan**” enerjinin verimli kullanılmasından öteye geçip, kendi enerjisini bir ölçüde üretebilen yapılara doğru sağlam bir adım atılmış olur.

SONUÇ

Unutulmamalıdır ki en doğru verimlilik, en akıllıca temin edilen ya da üretilen enerjinin kullanımında gösterilen gayrettir. Ne pahasına olursa olsun satın alınan bir enerjinin verimli kullanım gayreti, fiziksel olarak çok başarılı olabilir. Ama hiçbir zaman o kaynağı ve malzemeyi; insan ve çevre sağlığı, toplumsal ahlak ve gelecek endişelerimiz adına temize çıkaramaz.. Asıl olan; mahallen ve temiz kaynaklardan üretebilmek ve onu doğru çözümlerde akıllıca koruyup kullanabilmekte gösterilen maharettir.

10 – YEŞİL ÇATILAR

Y.Mim. Çelik Erengözgin

Geçmişimizde var olan ve güncel yaşamda hala kullanılan ülkemizin toprak damlarını görmezden gelirken, hatta onları “**ilkel yaşamın simgesi !**” zannederken, çağdaş tasarımlara katkısı ve gittikçe yaygınlaşan kullanımı ile çok önemli bir enerji tasarrufu yanında dikkate değer çevresel değerler sunan “**Yeşil Çatılar**”

Aşağıda göreceğiniz gibi, global ısınmanın neden ve sonuçlarının nerede ise tümüne çare ve çözüm üretebilen bir sistem önerisidir aslında “**yeşil çatı**”.. Çok zor ve masraflı sanılan, aksine günümüz olanakları ve malzemeleri ile, klasik çatıdan hiç de pahalı ve güç olmayan bir sistemdir bu tip çatılar. İlk akla geldiği gibi, sadece düz yüzeylerde değil eğimli alanlarda da rahatlıkla uygulanma şansına sahiptir. Bakım ve işletme masrafları, yapı genelinde sağladığı faydalar göz önüne alındığında ve diğer çatıların yol açtığı sorunların yanında daima daha avantajlı konumdadır. Kent genelindeki yararlarından ve genel giderlerin azaltılmasına katkısından ötürü teşvik ve destekleme primlerini çoktan hak etmiş bir çözümdür..

Aşılması gereken, eğitim sisteminde, bilgi noksanının ve pahalı klasik detayların ürküttüğü, teşvik görmeyen akademik tavır ve meslek dünyamızda deneyim dışı olmasının getirdiği endişedir. Yeşil çatının, mimarların tasarım dağarcığına tüm estetik ve mekansal olanakları ile girmesi konusunda hayli geç kaldığımız muhakkak.

Evet şimdi “**yeşil çatı**” neye yarar bir göz atalım birlikte..

1- YAĞMUR SUYU

Yağmur suyunu kullanıp, yeşil örtüye dönüştürdüğünden, drenaj yoğunluğunu azaltır. Yani böylece “**atık su**” şebeke yükü hafifler. 20-40 cm arası yoğun bitkilendirilmiş bir çatı 10-15 cm yüksekliğinde su tutma kapasitesine sahiptir. Genel olarak kente düşen yağmur suyunun % 10-15'inin yeşil çatılarda tutulması mümkündür. 10 cm toprak kalınlığı kendi üzerine düşen yağmurun % 50'sini, 20 cm toprak ise % 60'ını tutabilmektedir. Bu oran 50 cm toprak kalınlığında % 90'a varmaktadır.

2- HAVA KİRLİLİĞİ

Hava kirliliğini, tozu azaltır,. 1 m2 çim alan 100 m2 yaprak yüzeyi yaratır. Bu da her metrekare başına yılda rüzgara bağlı olarak 200 gr ile 2 kg arasında toz tutma olanağı demektir.. Yeşil örtüsü olan ve olmayan bölgeler arasında yapılan ölçümlerde, yeşile sahip olmayanlarda bir litre havada 3 ila 7 katı fazla toz partikülü bulunmuştur.

3- OKSİJEN ÜRETİMİ ve BUHAR GEÇİRİMİ

Hava kalitesini yükseltir, nefes almayı kolaylaştırır. 25 m2 yaprak yüzeyi insanın bir saatte tükettiği kadar yani, 27 gr oksijen üretir. Yaz aylarında, 1 m2 çim çatı 4 kişinin oksijen ihtiyacını karşılar. Gece ve kış aylarının ortalamaya girmesi halinde 1.5 m2 çim alanın bir yılda, bir insanın yıllık ihtiyacı kadar oksijen üretebileceği hesaplanabilir. Ayrıca bu örtü buhar geçirimi özelliği ile, yapının da nefes almasını, yapı içi nemin atılmasını sağlar. Kapalı mekanlardaki bu özellik, insan ve yapı sağlığı açısından son derece önemlidir. Yaşam konforunu belirler. Isının hissedilme eşliğini olumlu yönde etkiler.

4- İZOLASYON ve AĞIRLIK

0.45-0.60 arasında izolasyon değerine sahip toprağa, %50 torf katarak ve su tutma özelliğini arttırmak için perlit ve bor türevleri ile karıştırılarak, “**kuru halde**” taş yününe eşdeğer ısı izolasyon değerleri sağlanabilir. Böylece yüksek izolasyon değeri olan ve ısı radyasyonu yapmayan yapısı ile kentsel ısı adası etkisini azaltır, çatı yüzeyinin ısınıp düşürür, serin ortam yaratır. Yapıya ısı girişini % 85 , ısı kaybını % 70 azalttığı ölçülmüştür. Dolayısı ile, ısıtma ve soğutma giderlerini düşürür, kentsel konforu yükseltir.

Yukarıdaki karışım, toprak ağırlığını; 1 ton/m³'den 600 kg/m³ e kadar düşürür. Bu da 10 cm toprak örtüsü için 60 kg/m² demektir. Bu kalınlıkta toprağın en fazla 5 cm yüksekliğinde su tutabildiği düşünülürse hesaba alınması gereken toplam ağırlık en fazla 60+50 = 110 kg/m² olacaktır.

Genel anlamda çatının su izolasyonu amacı için de, organik bağlayıcı, perlit esaslı ve ülkemizde imal edilebilen özel bir şap-sıva ile petrol türevi membranlara ihtiyaç duymadan mükemmel sonuçlar almak mümkündür. Bu malzeme buhar geçirmekte fakat ısı ve suyu geçirmemektedir. Bu özelliği ile de dünyadaki ilklerdendir..

5- SES İZOLASYONU

Yeşil çatı gürültüyü emerek azaltır. Sessiz mekanlar sağlar. Alçak frekansları toprak, yüksek frekansları bitki örtüsü bloke eder. 12 cm toprak kalınlığı; 40 db, 20 cm ise; 46 db izolasyon sağlamaktadır. Normal konuşma sesini 50 db ve gürültüden rahatsızlık eşiğimizi 60 db kabul edersek, 12 cm'lik yeşil çatının 90-100 db olan kamyon ve tren sesini bile gürültü eşiğimizin altına düşürebildiğini görürüz.

6- ELEKTROMANYETİK İŞİNİM

Elektromanyetik radyasyonu soğurur. 10 cm toprak katmanı olan yeşil çatının elektromanyetik işinimi % 99'a kadar azalttığı ölçülmüştür.

7- SERA GAZLARI ve AĞIR METALLER

Sera gazlarını yok eder. Yağmur suyuna havadan karışan ağır metaller ve tuz, toprak tarafından tutulur. Kadmiyum, bakır ve kurşunun % 98, çinkonun % 16 oranında tutularak sudan arındırıldığı görülmüştür.

8- GERİ DÖNÜŞÜM ve DÜŞÜK ENERJİ

Geri dönüşümlü bir malzemedir. Elde edilmesinde ve uygulamasında çok düşük enerji kullanılır. Genellikle insan gücü yeterlidir.

9- TOPRAK KAZANIMI

Temelde kaybedilen yaşamsal toprağı geri kazanır. Bir anlamda “**Doğaya Saygılı Mimarlık**” örneği oluşturur. Kentsel yeşil alanlar ve yeni canlı yaşam ortamı yaratır. Biyolojik çeşitliliği artırır. Yapı bünyesinde doğa ile teması sağlar, güvenli ve sağlıklı ortamlar yaratır.

10- ALAN ve VİZYON KAZANIMI

Geniş çatı alanlarının kullanılabilir hale getirilmesine ve peyzaj düzenlemelerine olanak sağlar. Tasarım ve estetik zenginliği olarak sunduğu yeni açılımlara ilaveten, yeşil ile bütünleşmiş yeni mimari işlevlere kapı açar.

11- YAPIYI KORUMA ve KOLLAMA

Yapıyı ultraviyole ışınlarından, çatıyı ve taşıyıcı konstrüksiyonu mekanik hasarlardan korur. Geleneksel çatılarda -20 ile +80 arasındaki genleşme aralığına karşılık 10 cm bir yeşil çatı günlük ve mevsimsel ısı değişiklikleri aralığını daraltır. Yüzey ısı 10 ila 30 derece arasında kalarak büzülme ve genleşme stresi yaratmadığından malzeme yorgunluğu ve kırılma yaratmaz.. Çatı ve yapı ömrünü uzatır, yenileme maliyetini ve işletim giderlerini düşürür.

12- YANGIN

Bünyesinde hiçbir yanıcı malzeme yoktur. Isı ve alev geçirmez. Dolayısı ile yangın korunumunu en üst seviyeye çıkartır.

SONUÇ

Görüldüğü gibi, ihmal edilmeyecek boyutlarda olumlu enerji ve ekoloji değerlerine sahip bir örtüdür “**Yeşil Çatı**”.. Yine kamusal binalardan başlayarak ve önerilen projelerimizde öncelikle uygulayarak ve ardından yönetmeliklerle destekleyerek önünü açmak ve destek olmak; ülkemizi, kesemizi ve çevremizi düşündürmektir.

11- ENERJİ MİMARLIĞI

“bir yaşam felsefesi”

Y.Mimar Çelik Erengözgin

“Enerji mimarlığı”; yapıların, nefes alma doğallığı ve ölçüsünde enerji kullanmasını ve kendisine gerektiği kadarını da üretebilmesini öngörür. Ne bir fazla ne bir eksik.. Yaratım içinde, işe yaramayan ne bir eklenti ne de fazla bir süs bulunur. Her varlık kendisine gerektiği kadar enerji üretir ve tüketir. Yaşam fonksiyonunun tam karşılığı olan deriyi yada kabuğu kullanır. Gösteriş değil işlevsellik belirler onun formunu..

“Enerji penceresinden bir bakış” da diyebileceğimiz **“enerji mimarlığı”** pasta keser gibi ikiye veya dörde bölünmüş ve **“her biri rast gele yönlere bakan”**, çok katlı bir mahalle yaratmak hiç değildir.. Yazın cayır cayır yananda mı, kışın ayazında donanda mı ?.. Rüzgardan pencere açtırmayanda mı, camlar açıkken yaprak kıvıldamayanda mı oturmak isterdiniz ?.. Yani enerji mimarlığı; kent tasarımından başlayan ve yapı malzemelerinin doğru seçimine kadar sorumluluk taşıyan bir planlama sürecidir. Son yılların yaygın uygulamaları olan yerleşimler üzücüdür ki, bir trafo binasını yerleştirme kolaylığında, en azından bir yön duygusuna bile sahip olmayan, bilinçsizce planlanan, daha işe başlarken kaybedilen milli servetin delilleridir.

Doğru yönelme, doğru tasarım, doğru malzeme ile inşa edilen bir yapı %50 enerji tasarrufu ile başlar hayatına ve klasik bir inşa yönteminden daha fazla para harcatmaz yapımcısına.. Diyarbakır Güneş Evinde olduğu gibi %100 enerji tasarrufuna giden yol ise, ilaveten %25-50 arasında değişen bir harcamayı, yani elektronik ve mekanik bazı donanımları gerektirir. İleri ülkelerde devlet, işte bu bölümdeki harcamalara tam destek vermektedir. Çünkü böyle yaparak kendi geleceğini de garantiye almaktadır. Özellikle teşvik edici bir fiyatla, üretilenin fazlasını ikinci saatten geri alma yöntemi, akü bedellerini düşürebilmeye yol açtığından ilk yatırımda %20 ucuzlama ve kullanım güvenliği sağlanmaktadır.

ENERJİ VE EKOLOJİ

“ayrılmaz ikili”

Son yıllarda sıkça dile getirilen fakat bu etiket altında çokça istismar edilen **“eko-yapı”** kavramına ve **“enerji-ekoloji”** ilişkisine bir göz atalım. Bir yapının **“ekolojik”** olduğunu iddia etmek için önce enerji sınavından geçip geçmediğine bakmak gerekir.. Enerjisini kendi olanakları ile üretebilmekte midir ?.. Bu bir. Üretebildiği enerjiyi nefes alma doğallığında kullanabilmekte midir ?.. Bu iki.. Bu kullanımın çıktısı ya da atığı, çevresinin canına mı okumakta, katkı mı sunmaktadır ? Bu üç.. En az doğada kapladığı alan kadar, bir anlamda doğadan çaldığı alan kadar bitkisel toprağı, balkonunda, çatısında ya da enerji serasında, yeşili korumak veya karnını doyurmak için kullanabilmekte midir ? bu dört..

İşte **“Enerji Mimarlığı”** dediğimiz şey de; bu dört soruluk sınavdan alınının akı ile çıkmayı becerebilmektir.

Dünyada üretilen tüm enerjinin yarısı, konutlar ve her türlü binalar dahil kapalı mekanlarda tüketilmektedir. Enerji mimarlığı ise % 50 enerji tasarrufunu garantilemektedir. O yüzden bu yöntemin sadece kapalı mekanlardaki kazancı 2008 rakamları ile $52 : 2 : 2 = 13$ milyar dolardır.

Kanun ve yönetmeliklerde bu başlığın ve alt başlıklarının yer alması, ülke genelinde yapılaşmanın ön koşulu olması, artık zorunluluktur. Çünkü taşıyamayacağımız bir yükün altında kalınma tehlikesi, kuşku uyandıran bir gelecek endişesidir artık. Korkulu rüyalar görmektense, bugünden başlamalıyız yapı ve yaşam tarzımızı değiştirmeye.

ÖNCÜ ve ÖRNEK UYGULAMALAR

12.1 GÜNEŞ EVLERİ :

Y.Mimar. Çelik Erengözgin

70 yıldır aldatılan bu toplumun fertleri, sanıldığıının aksine, anlayışsızlığının değil üstün zekasının koruma kalkanı altında, artık sadece görerek ve elle tutarak öğrenmekte ve hayatına katmaktadır.. O yüzden, içinde yaşayabileceği, küçük çapta da olsa somut örneklerin çok etkili bir eğitim aracı olacağı muhakkaktır.

Olağanüstü bir medya ilgisi yanında 2.5 ayda 5.000 ziyaretçiyi bizzat karşılayan, ayrıca 13.000'i aşkın internet irtibatı sağlayan Diyarbakır Güneş Evi, halkımızın beklentisine canlı bir delil olmuştur.. Şu ana kadar 1000'i aşkın öğrenciye, okullarına gidilerek ve Güneş Evine çağrılarak eğitim verilmiştir. Bayram süresince bile saat 23.00'lere kadar ziyaret edilmiştir. Güneş Evi kısa sürede, kentün ünlü surlarından hemen sonra gelen bir ziyaretgah haline gelmiştir.

İlk örneğin aldığı müspet tepki ve topladığı ilgi, bu mayanın tutacağına işaretler. O yüzden, ülkenin karakteristik iklim farklılıkları içeren 12 bölgeye ayrılması ve bu bölgelerden seçilecek pilot illerde, özel idarelerin ve belediyelerin desteği ve yöre iş adamlarının da katkısı aranarak, en fazla 150'şer metrekarelik, yöresel özellikleri de barındıran örnek eğitim yapılarının hayata geçirilmesi çok doğru olacaktır. Bu yapılar, enerji ve ekoloji eğitimi verilen, teknik ölçümleri bilimsel verilere dönüştürülerek akademisyenlerle paylaşılan, müze değil, yaşayan buluşma noktaları olmalıdır. Diyarbakır örneği, bu konuda gönüllü ve bilgili 2-3 kişilik küçük bir kadro ile bu eğitimin mükemmelen sürdürülebileceğini göstermiştir.

Bu proje kapsamında, eğitici bir filmin oluşturulması ve Güneş Evlerini anlatan, herkesin anlayacağı biçimde kurgulanmış bir kitapçığın çoğaltılarak dağıtılması uygun olacaktır.

Bu eylemi, Bakanlık bünyesinde oluşturulacak bir fon ile desteklemek ve uluslararası kaynaklarla beslemek kabildir. 12 Güneş Evinin bir yıl içinde bitirilmesi öngörülmesi, ikinci etapta 24 ve üçüncü etapta 45 ev ile ülkemizin her ilinde en az bir adet, "**enerji mimarlığı**" ilkelerine göre inşa edilmiş örnek ev hedeflenmelidir. Bu girişim, diğer büyük örneklerle cesaret verecek, enerji ve ekolojiye ilişkin temel eğitimi sağlayacak ve enerjiye ilişkin sorunlara köklü ve kalıcı çözümler arayışımıza somut bir yanıt olarak en etkili katkıyı sağlayacaktır.

“öncü ve örnek uygulamalar”

12.2. GELECEĞİN GÜNEŞ OKULLARINDA ENERJİ ve EKOLOJİ EĞİTİMİ

Y.Mim.Çelik Erengeçgin

Enerji ve ekolojinin öncelikle ayrılmaz ikili olduğunu, birbirini doğurduğunu ve desteklediğini bilmek gerekiyor. Bu amaçla girişilecek eğitim hamlesinde en doğru ilk adım; Güneş Evlerimizin kurgusuna sahip **“ilköğretim okullarının”** hayata geçirilmesidir. Güneş evleri için seçilen ilk 12 ilden farklı yerlerde, fakat aynı iklim kriterlerine sahip ikinci grup 12 ilden yola çıkılması doğru olacaktır. Bu girişim; enerji ve ekoloji eğitimi olması gereken sağlam zemininden yola çıkaracaktır. Böylece ilk yılın hamlesi içinde, ülke genelinde 24 ilde toplu eğitim ve bunun etkisi ile büyük bir bilgi dönüşümü başlayacaktır..

Milli Eğitim Bakanlığı ile Enerji Bakanlığı arasında sağlanacak koordinasyon ile ilk etapta, yeni okul yaptırmak isteyen 12 hayırseverin, uygun kriterlere sahip arsalar ve Bakanlıkça temin edilecek **“enerji mimarlığı”** tanımında doğru projelere yönlendirilmesi ile finans zorluğu da kolaylıkla aşılmış olacaktır. Bu kapsamda, enerji kurgusunun gereksinimi olan bazı araç gerecin AB fonlarından temini de aynı kolaylıkla sağlanabilecektir. Eğitim ve teknoloji fonları bizi beklemektedir. Yeter ki devlet mekanizması **“bu benim projem !”** desin. Yani bir anlamda helva yapmak için bütün malzeme hazırdır. **“Başla”** işaretini beklemektedir.

İlköğretim okulları seviyesinde yaygınlaşma ve elde edilen başarı elbette her türlü lise ve denklemlerini de etkileyecektir. Bu konuda öncülüğün teknik meslek liselerine yakışacağı da kuşku götürmez..

Amerika’da 2007 yılında LEED (çevresel değerler denetimi) sertifikası almış okullarda öğrenci performansının %24’den % 47’lere çıktığı, öğrencilerin devamsızlığının düştüğü, öğretmenlerin aynı okulda kalma isteğinin ve oranının arttığı gibi somut ilerlemeler tespit edilmiştir.

Üniversite düzeyinde eğitime ve ar-ge çalışmalarına gelince.. Alt yapısı ve bu konuya bakışı yeteri heyecana ve birikime ulaşmış bir ya da birkaç özel üniversitenin, gerekirse yeni oluşturulacak **“enerji bölümleri”** bünyesinde gösterecekleri gayretler bazı bürokratik zorlukları aşmak bakımında işlevsel olacak gibi gözüküyor. Halen bu hazırlık noktasında olan devlet üniversiteleri de elbette enerji ana fikirli yeni eğitim anlayışı istikametinde yapılanmaya gidebileceklerdir. Fakat YÖK hiyerarşisi içinde, konunun kavranma süreci ardından, doğru yerde doğru kişilerle bu konunun ele alınması yönünde telkinlerini ya da yaptırımlarını bekleyerek kaybedecek zamanımızın olmadığını düşünüyoruz.

Elbette ikinci aşamada bu konunun yaygın ve örgün bir eğitim haline gelmesi, beklenen gelişmedir. Fakat önemli olan, bir anlamda **“acil eylem planı”** olarak adlandırabileceğimiz bu girişimlerin, zamana karşı bir savaş yürütürcesine en kestirme yollardan toplumsal bilince ve evrensel hayra vesile olmasını sağlamaktır.

Daha önce yapılan bir çalışmanın ürünü olan **“Kendi Enerjisini Üreten İlköğretim Okulu”** konulu, 10 ana başlık altında toplanan bir çalışmamızı da bilgilerinize sunmaktayız. Görüldüğü üzere, konu detayları ile irdelenmiş ve bir yapı modeli haline getirilmiştir. Tekrarladığımız gibi beklenen, görüşlerinize sunuların bu raporların ardından, sadece bir **“başla”** işaretidir.

12.2.1 “Enerji Mimarlığı” ilkelerine göre inşa edilecek GÜNEŞ OKULLARININ İÇERİĞİ

1-Yapı sistemi :

Okulun yapısı ahşaptır. Çünkü ahşap, dünyadaki yegane **dönüşümlü ve kendini yenileyebilen** yapı malzemesidir. Ülkemiz için çok önemli bir faktör olan **depreme karşı taşıdığı risk sıfırdır.** **Yangın emniyeti çeliğe göre beş kat daha fazladır.** Elde edilirken diğer yapı malzemelerine göre en az enerji harcanmakta fakat büyük bir ısı izolasyonu sağlamaktadır. **10 cm ahşap 135 cm betonun ısı yalıtkanlık değerine sahiptir.** Dünyada, konutlarının % 90'ı ahşap olan başta Amerika olmak üzere bu malzemeyi yapı sektöründe kullanan ülkelerin ormanları küçülmemekte, aksine bilinçli kullanım ve bakım sonucu her yıl %1 ila %3 arası değerlerde büyümektedir.. Yani bu kullanım aslında, ormanların gerçek korumasını sağlamaktadır.

2-Isıtma Soğutma :

Okulun ısıtılmasında yüksek verimli **güneş kolektörleri ilk kaynak** olacaktır. Ayrıca; **Güney yönünde sera, doğu ve batı yönlerinde (tromp) güneş duvarları** olacaktır. İç mekandaki hava hareketini gösteren grafikler bilgisayar ekranına yansıtılacak, okulun nasıl ısındığı ve soğutulduğu öğrencilere gösterilecektir. Soğutma ihtiyacı, yine sera ve güneş duvarlarının yarattığı vakum etkisinin ve hava fanlarının katkısı ile kuzey-güney arası hava sirkülasyonu, **venturi bacaları ve rüzgar kepçesi** desteği ile doğal yöntemlerle sağlanacaktır.

Bunlara ilaveten, yörede varsa (**akifer**) yer altı su depolarından veya 15 +-5 derece sabit ısıya sahip **toprak enerjisinden** yararlanmak için 3 metre yer altına serilen su ve hava boruları aracılığı ile alınan enerji, yine borulama sistemi ile iç mekana taşınacaktır. Ekstrem durumlarda ısınma, bulunan iklimsel bölgenin gereklerine göre, ısı pompası veya kapalı yanma odasına ve sıcak havayı sınıflara taşıyan borulama sistemine sahip akıllı (şömine) ocaklarla sağlanacaktır.

2-İzolasyon karşılaştırmaları:

Okulda **ısı izolasyon değerlerinin karşılaştırılması için** bir dış duvara, 60cmx60cm ahşap karolaj içinde; **beton, dolu tuğla, delikli tuğla, taş, ytonq, metal, tek cam, çift cam, cam tuğla, kerpic, saman, kamış, perlitli plak, perlit katkılı organik sıva, selüloz esaslı bor bileşiği,** gibi malzemeler kullanarak oluşturulmuş, farklı izolasyon değerlerine sahip duvar tipleri uygulanacak ve iç yüzlerine yapıştırılan derecelerden, dış-iç **ısı farkları sürekli olarak öğrenciler tarafından izlenebilecektir.**

4-Rüzgar ve güneş ile elektrik :

2.5m/sn yi geçtikten sonra elektrik üretimine başlayan rüzgar türbininin hareketi ve üretimi iç mekandan izlenebilecektir. Rüzgar dışında, okulun tüm gereksinimini karşılayan elektriği, **fotovoltaik piller** de denilen, PV güneş panelleri karşılayacaktır. Okulda sadece **enerjiyi verimli kullanan A sınıfı araç gereç kullanılacaktır.** Örneğin; az enerji harcayan buzdolabı, tasarruflu ve uzun ömürlü aydınlatma armatürleri, led aydınlatma elemanları gibi..

5-Havalandırma :

Okullarda, havalandırma sorunları yüzünden yüksek tutulması istenen tavanların, küçük bedenler üzerindeki olumsuz psikolojik etkisi yadsınamaz. Akla gelen ilk çare olarak tavan yükseltmek yerine, **kuzey ve güney arasında doğacak hava akımı, venturi bacası ve rüzgar kepçesi ile desteklenecek ve okulun havalandırılması doğal yöntemle sağlanacaktır.**

6-Su temini ve kullanımı :

Sadece **yağmur suyunun**, basit bir ön filtreden geçirilmesi ile sağlanan kullanım suyu, tüketimi en az **%50** düşürecektir. Aynı şekilde, tüm musluklara takılacak çok düşük maliyetli su tasarruf cihazları, hava karışımı ile suyun basıncını arttırmakta, buna karşılık su tüketimini, ilaveten **%20-25** azaltmaktadır. Şehir suyu, ancak bu kaynaklar yetersiz olduğunda kullanılacak, denize yakın

yerlerde, **ters ozmoz ve ultrafiltrasyon** sistemleri ile kaynak suyu kalitesinde içme ve kullanım suyu elde edilecektir.

7-Atık kontrolü ve değerlendirilmesi :

Her türlü atık sınıflandırılarak farklı renklerde kaplarda biriktirilecek. Çocuklar, çöp olarak atılan birçok şeyi yeniden değerlendirmeyi öğrenecekler. Örneğin yoğurt kapları, kutu kolalar, süt ve su şişeleri gibi nesnelere kullanarak **işe yarar nesnelere ve sanat ürünleri** yapmayı deneyecekler. Öğrenciler, atık suların arıtılarak bahçe sulamada kullanıldığını görecekler. **Yemek atıklarını gübre** olarak değerlendirecekler. Böylece bu **okuldan gereksiz atık çıkmayacağı** öğrenilmiş olacaktır. Tuvalet atıkları için biyolojik arıtma yöntemi kullanılacak, elde edilen su bahçe sulamasında, katı atıklar da gübre olarak değerlendirilecektir.

8-Yöresel bitkiler ve organik tarım :

Yöreye has endemik bitkiler ve ağaçlar okul bahçesinde yetiştirilecektir. **Tıbbi özellikleri** ders konusu olarak incelenebilecektir. Okul alanında, **organik tarım** koşullarının uygulandığı, **kimyasal ve suni gübre kullanılmadan** ürün yetiştirilen bir örnek bahçe oluşturulacaktır. Bitkisel ve hayvansal atıklar, ağaç kabukları ve dökülen yapraklar ile kompost gübre hazırlanarak sebze ve meyve yetiştirilmeye çalışılacaktır.

9- Erozyon ve gaz ölçümleri :

İçeriden de görülebilen eğimli çatı bahçelerinde, değişik kök yapısına sahip bitki örtüleri oluşturulup, **yağmur ve rüzgar erozyonu** yaşanarak izlenecektir. İç ve dış mekanlarda, bitkilerin bulunduğu bölgelerde ve kent yaşam alanlarında **O₂ ve CO₂ yoğunluğunu** ölçecek aletlerle bu değerler de izlemeye alınacaktır..

10-Ölçüm, izleme ve iletişim :

Hava ve suyun sıcaklığı ile, elde edilen **elektrik miktarını** dijital olarak sürekli gösteren bilgisayar ekranı, okulun toplanma mekanında bulunacaktır. İç ve dış mekan sıcaklığı, seranın dışı, içi, sınıflar, kuzey, güney cephelerinin **sıcaklık farkları sürekli izlenebilecektir**. Böylece öğrenciler, öğretmenlerin küçük bir açıklaması ile **enerjinin rakamsal seyrini** bir bilgisayar ekranından izlemeyi öğreneceklerdir. Rüzgar, yağmur, kar, yer altı su seviyesi, örneğin 100 cm den itibaren aşağıdaki toprağın çok az değişen sıcaklığı gibi her türlü hava ve toprak ölçümünü bu ekrana taşımak mümkündür olacaktır..

BEKLENEN SONUÇLAR ! ..

Bu okullarda, “Enerji ve Ekoloji” bülteni çıkarılacak, böylece iklim koşulları, meteoroloji kolunun rutin eylemi olmaktan çıkıp okulun temel mesajı haline gelecektir, **doğal enerjilerin hayata yansımaya süreci** anlaşılır ve akılda kalır hale gelecektir. Her okul, bu ölçüm sonuçlarını öğrenci ödevi olarak rapor haline getirecek ve Milli Eğitim Müdürlüklerine teslim edecektir. Bu okullar yaygınlaştığında, Milli Eğitim görevlileri, toplanan raporları yıllık **“enerji ve ekoloji bülteni”** olarak yayınlayacaklardır.

Okulun, o bölgenin **sosyal etkinlik merkezi** olmasını sağlayacak eylemler organize edilecektir. Böylece hem **okul yapısının daha çok işlev kazanması** sağlanacak hem de daha önemlisi bu yeni konseptin önce öğrenci velileri ve sonra da bölgede oturanlar tarafından benimsenmesi gerçekleştirilerek **halk eğitiminin** sağlam temelleri atılacaktır.

Yukarıdaki hedefe yönelik çabaları; yapısal, sözel ve eylemsel bazda kurgulamaya yönelik bu okullarda yetişen çocuklarımızın elde edeceği çevre bilinci; sıra onlara geldiğinde yani **önümüzdeki 20-30 yılda; sanayi, turizm, konut ve diğer ticari sektörlerdeki yatırımlarda enerji ve ekoloji faktörünün en üst seviyede dikkate alınmasına neden olacaktır**. Böylece kabuk değiştiren yapılanma ve okul sürecinde deneyimlenen **“yeni çevre”** kavramı, **“birlikte var olma ve yaşamı sağlıklı sürdürülebilir”** anlayışına dönüşecektir.

İşte o gün, bu ne insanların ne de doğanın tek başına kurtuluşudur. Bu sonuç ; evrensel doğrunun farkındalığı ve **birlikteliğin zaferi** olacaktır...

“öncü ve örnek uygulamalar”

12.3 GÜNEŞ KÖYLERİ

“enerji çözümleri ve toplumsal barış adına !.”

Köyden çıkılma yola, yani; tanımlı en küçük insan yerleşkesinden. Daha gerisi; köye bağlı mezarlar ve tek konuta kadar giden açılmıdır. Bir sonraki adım ise doğanın kendisi.. Köyden diğer yöne gidersek; önce kasabaya, oradan da hesapsız çoğalmanın ürünü, kasaba irisi şehre ulaşırız. Şehre yani kente geldiğimizde, doğadan tam altı göbek ötedeyizdir artık. Ve ne geldi ise başımıza; doğadan ve doğal kaynaklardan bu ayrılık yüzündendir..

Dağın başındaki tek konuta baktığınızda, tarihi örneklerin de doğruladığı gibi, ekolojik döngüye uyumlu, enerji gereksinimini en aza indirebilmiş, gereken kadarını kolayca üretebilen ve ürettiğini başarı ile koruyabilen örneklerin kalıcı bir kültür oluşturduğunu görürüz..

Taşıma suyla dönen değirmen değildir hiç biri.. Taştan ise, yöresi taştır. Ağaç ise, orman yakınındadır. Uzağında iken, ahşap en ekonomik boyuttadır. Güney yamacını seçmiştir güneşi en verimli kullanmak için. Ya da bir avlusu bir cumbası olsun güneşe uzanmıştır. Kuzeye sırtını vermiş ya da doğal engellerin ardına sığınmıştır sert rüzgarlardan. Ve kaya zemini tercih etmiştir, asırlar boyu depreme direnebilmek için.. Peki diğerleri ?.. Doğal döngüye uymayan yaklaşımlar uzun ömürlü olmayarak tarih sahnesinden silinmişlerdir zaten.

Tarımsal toplumlarda, onu besleyen tarlası yöresinde birikmiştir damlar. Sanayi toplumunda da fabrikanın yakın çevresine yığılmıştır evler.. Bu içgüdüsel yaklaşım sorgulanmalıdır. Çünkü kulübesine bağlı, zincir mesafesinde yemeği ve su kabı olan bir evcil hayvan değildir insan..

Sonunda, yemek çanağına bile yeterli özeni gösteremeyen, giderek kendisini besleyen alanı daraltan ve daraltıkça da tarım alanı, rant alanına dönüşen bir köy çıkmazı ile karşılaşırız.. Kentte ise, üretim sürecinin çevresel değerlere boş veren sağlıksız alanı ile içi içe giren yerleşimde, bundan böyle evin tarifi şudur: Doğal olan her şeyden uzak, dımdızlak bir barınak...

Evden işe, ya da damdan tarlaya kolay ve çabuk ulaşmak uğruna vazgeçilen veya terk edilen ve sonunda unutulmuş temel değerler, yaşamı katlanılmaz kılmaktadır artık..

Bu sağlıksız gelişimin insanları mutlu ve zengin ettiği söylenemez. Tam tersine, iki uç örnek de yaşamsal ve duygusal zenginliğin fakirleştiği, hayatın zorlaştığı bir tablodur. Ne var ki köy hala, ürünü kendisine yettiği hele artanı da para ettiği sürece sürdürebilir bir yaşam olanağı sunmaktadır. Buna karşılık kentteki yaşamın ışığı ise, fabrikanın ya da dükkanın kapanma ihtimali ile birlikte sönebilmektedir. Yani nerede ise aile tamamen dışa bağımlıdır. Ve böyle bir kurgunun tüm rizikolarına katlanılarak sürebilen, pamuk ipliğine bağlı bir yaşam, tek seçenektir şehirde..

Özellikle temel yaşam gereksinimleri olan enerji ve beslenme ihtiyaçları söz konusu olduğunda, ulusal ya da uluslararası ekonomik çalkantıların en çok yalpaladığı bölge de iradesini kente teslim etmiş varoşlar olmaktadır. Dolayısı ile bu yöreler hiç de şaşılacak nedenlerle, sosyal ve kültürel sıkıntılarının da odağı olmaktadır.

Peki; çeşitli nedenlerle köyünde yaşama şansı kalmamış ya da doğal ortamda destek bulamadığından çareleri tükenmiş, son şansını kentte arayan vatandaşımızın, varoşun denenmiş çıkamazında son bulan serüveni ülkeye ne kazandıracaktır ?.. Belki de şöyle sormak gerek; “**neler kaybettirecektir ?**”

Hesaplanabilse; para, sağlık, moral, ümit gibi yitirilenlerin telafisi için ödenen ağır bedelin, daha önce sunulan çözüm önerilerinin hayata geçme bedelini daima katladığı görülecektir. Bu bir çeşit; hastalıktan kurtulmak için yapılan ödemenin, sağlıklı yaşam için gösterilen gayret ve harcanan paradan, daima çok daha yüksek olacağı gerçeğidir. Bir anlamda kaynak her zaman vardır fakat

yanlış zamanlama ile ve yanlış amaçla kullanılmaktadır. Bir başka benzetme gerekirse, en doğrusu; barişçıl bir süreç içinde koruyucu hekimlik iken, tüm yatırımı sancılı ve kanlı bir süreç olan ameliyathaneye yapmak kadar abesle iştigaldir yaşanan..

YENİ YAŞAM MODELİ

Bu model, kent ve köyün birlikte kalkınmasını öngören, köyden kente ya da kentten köye zorunlu göçü teklif etmeyen bir modeldir. Zaten, kente her ne sebeple olsun gelenler, duygusal bağları kopmamış yaşlılar hariç artık geri dönmeyi düşünmemektedir.

Kentten kopmadan fakat köyden de vazgeçmeden bir çözüm üretmek olası mıdır ?.. Bu sorunun yanıtı “**Yeni Yaşam**” başlığında sorgulanmaktadır

“**Bire Dört**” model adı olmaya adaydır. Açılımı ise şöyledir : Bir birim bahçeli yerleşke alanı tahsis edilen konuta karşılık dört birim tarımsal alan... Aile başına, kentin dış sınırlarında ya da uygun alanlarında tahsis edilecek, söz gelimi 500'er metrekareye karşılık, bu alana ortalama 50 km'ye kadar olan bir uzaklıkta 500 x 4 = 2000'er metrekare tarım alanının tahsisi gerekmektedir.

Dışarıdaki dört birimin

ilki; biyokütle eldesi yani enerji ormanı amaçlı,

ikincisi; biyodizel için yağlı tohum alanı olarak,

üçüncüsü; bireysel ihtiyaç ve organik tarım için ayrılacak,

dördüncüsü ise; kooperatif, depo, dükkan benzeri ticari amaçlı kullanıma açık olacaktır.

Bu organizasyonda, tarım toprağının yeterli birikimi açısından, 100 ailelik yani yüz evlik model tavsiye edilen başlangıç seviyesidir.

Kentin sosyal, kültürel, sağlık ve eğitim hizmetlerinden yararlanabilmeleri ve genel koruma hizmeti alabilmeleri için kent sınırlarında tahsis edilecek alanın aile başına 1000'er metrekarelik tek katlı bahçeli düzenden, aile başına yine bahçe dahil 200'er metrekarelik en çok dört katlı evlere kadar farklı modelleri olacaktır. Bu tercihler kentin yapısı, coğrafyası ve yöresel tercihler istikametinde farklılık gösterebilir.

YAPI YÜKSEKLİKLERİ

Bilinmelidir ki dört kat; yapı teknolojisinde ekonomik sınırdır. Dört kat; yapım sırasında kule vinç ve sonrasında asansör gibi enerji tüketici ve maliyet arttırıcı faktörlerin devreye girmediği, insan gücü ile mahalli koşullarda inşa edilebilen evler demektir.

Yine bilinmelidir ki 10 katı geçen ve bizce sağlıksız yaşamı garanti eden yüksek bloklar, yer yokluğundan değil bilinçsiz bir mesken politikasından doğan sonuçlardır.

ARAZİ GEREKSİNİMİ

Dünya standartlarında, bahçe olanaklı ideal yerleşim yoğunluğu, en çok 100 dönüme 150 kişi, yani kişi başına 666 m² ile en az 10 dönüme 150 kişi 66 m² aralığında değişirken, 30 dönüme 150 kişiye karşılık gelen, kişi başına 200 m² den yola çıkan bir planlamanın ülkemiz koşullarına ve bilimsel verilere en uygun çözüm olduğu kanaatindeyiz.

Beş kişilik bir aile için bu formül, kent içinde verilen **kişi başına** 200 m² alana, kent dışındaki ile birlikte **aile başına** 200x5= 1000 m² alan tahsisi demektir.

Türkiye'nin toplam alanının yaklaşık **800.000 km²** olduğunu, **Devletin elinde** ; tarımsal, dağlık bataklık ve elverişsiz alanlar dışında ortalama **400.000 km²** arazi olduğunu bilmekteyiz. Yukarıdaki ölçekte bir yerleşim için, sosyal donatılar, yollar ve yeşil alanlar dahil, kişi başına 200

m2 hesabı ile, 70 milyon nüfus için sadece 14 milyon dönüm, yani 14.000 km2 arazi gerekmektedir. Bu alan Ülke yüzölçümünün **YÜZDE 1.75** 'idir..

Ülkeyi boydan boya geçen 1500 km boyunda bir çizgi düşündüğünüzde, 9.3 km eninde bir bantın tüm nüfusu; bahçeli, enerji öncelikli, ekolojik ve sağlıklı bir yerleşime kavuşturacağını kolayca hesaplayabiliriz.

Gözde canlandırılması kolay olsun diye, normal bir karayolları haritasında bu alanın ancak 5 mm yer tutacağını söyleyebiliriz. Yani çok katlı dayatması; sadece bu hesabı bilmeyenler tarafından ısrarla öne sürülen ve rant yaratmaktan başka işe yaramayan çözümleridir.

YAPIM AŞAMALARI

Tek katlı da olsa dört katlı da olsa, bu alandaki her türlü inşai faaliyete, orada oturacak olan ailelerin ergin fertlerinin katılması öngörülmektedir.. Genel inşaat süreci; nihai aşamada kendi enerjisini üretecek ve sıfır harcama, hatta artı enerji seviyesine yönelik olarak, dört aşamada gerçekleştirilecektir..

İlk aşama;

“**Enerji Mimarlığı**” temel ilkelerine göre, evlerin doğru malzeme, doğru yönlenme ve doğru tasarımla projelendirilip yani % 50 enerji tasarrufunu yakalayan noktadan yola çıkılan kaba inşaat seviyesidir.

Malzeme; sağlık endişesi taşımayan ve deprem riski sifıra ulaşabilen ahşaptır. Hammadde, azami ekonomiyi sağlamak amacı ile doğrudan ormandan tahsis yolu ile temin edilebilir ya da şimdilik, doğrudan gemi ile ithal edilebilir. Ahşap yapı elemanları, projeye uygun olarak ebatlanarak şantiyeye getirilir ve yerinde montaj yapılır. İşin büyüklüğüne bağlı olarak bu işlemleri yapacak makine parkı inşaat alanına da taşınabilir. İnşaat şantiyesinde çalışacak olan yetişkin aile bireyleri 15 günlük bir ön eğitimden geçirilirler ve kendi evlerinin yapımında bizzat görev alırlar.

Ahşap teknolojisi, projeye uygunluğu denetlenmek koşulu ile, üst düzey bir teknik gerektirmeyen inşaat tarzıdır. Böylece, maliyetler yarıya kadar düşecek, orada yaşayacak olanlar evlerini daha da çok benimseyecek ve bu konuda el becerisi kazanmalarını sağlayacak bir deneyim fırsatı da yaratılmış olacaktır.

Önerilen “**Yeni Yaşam Modelinde**” bu konuda kendisini yetiştiren ve bu deneyimi kullanmak isteyenlerin daha sonraki yerleşkelerde, birikimlerini değerlendirebilmeleri de beklenir elbet.

İkinci aşama;

Kapı ve pencerelerin takılıp, tesisat bağlantıları sağlanıp, evlerin yaşanabilir hale gelmesi ile tamamlanacaktır. Bu aşamada, tarımsal amaçlı tahsis edilen arazideki faaliyet de eş zamanlı olarak başlamış olacak ve aile bireyleri bu kez, yine topluca organize edilen tarım işletmesinde çalışmaya başlayacaklar. Böylece, bireysel ihtiyaçlarını sağlamaya ve ticari amaçlı satışa yönelik organik tarım ve hayvancılık işletmesi faaliyete geçmiş olacaktır.

Yine eş zamanlı olarak, enerji bitkisinden elde edilen biyodizel yakıt, iki yerleşke arasında ring seferler yapacak servis araçlarında, arazilerinde çalışan traktörlerde ve yeterli ise kendi taşıtlarında kullanılacak, böylece bu yaşam biriminde mecbur kalınmadıkça dışarıdan yakıt satın alınmayacaktır.

Bu konuda yeterince deneyim kazanıldığında çevre arazilerde veya köylerde, yaprakları aynı zamanda hayvan yemi olarak kullanılabilen, çiçeklenme zamanı arıcılık yapılabilen kanola ve benzeri yağ bitkileri daha geniş alanlarda üretilebilecektir.

Üçüncü aşama;

1- Elde edilmeye başlanan gelirlerden ayrılan bir bedel katkısı ile taksitlendirilerek

2- Veya bankalar tarafından sağlanacak “**enerji paketi**” adı altında düşük faizli uzun vadeli kredilendirme yolu ile

3- Ya da hibe fonlardan temin edilecek kaynaklarla, elektrik üreten PV panel, rüzgar tribünü, su ısıtan güneş kolektörü, yer altı borulama sistemleri, güneş duvarları ve seralar gibi enerji üreten araç gereç devreye girecek ve tüm yerleşke kendi enerjisinin tamamını üretmeye başlayacaktır. Beklenen çift saat uygulamasının ardından, devletten mahsuplaşma yolu ile gelen para da bir artı değer oluşturacak ve kredilere ödeme kolaylığı sağlayacaktır.

Yerleşkenin tüm atıkları biyolojik yöntemle arıtılacak, çatılardan ve drenaj yolu ile araziden toplanılan yağmur suyu ile birlikte bahçe sulamasında ve tuvalet rezervuarlarında kullanılacaktır.

Bu alanda yürütülen tarım ve hayvancılığa yönelik işler profesyonel anlamda organize olduğunda, birinci ya da ikinci kuşak aile fertlerinin kent içinde bulacakları diğer işlere yönelmeleri elbette mümkün olacaktır. Ama diğer taraftan, savaş dışında hiçbir ekonomik krizin hayat damarlarını kesemeyeceği bir yaşam güvencesine de sahip olacaklardır. Çünkü; evlerini, sosyal ve ticari alanlarını; ısıtmak, soğutmak, aydınlatmakta ve yaşamsal gıda temininde kimseye bağımlı değildirler artık.

DEĞER ARTIŞI ve MÜLKİYET

Zaman içinde değer kazanacağı önceden belli olan, bazı kooperatif girişimlerinde de alınan olumlu sonuçların doğruladığı bir yatırım modeli içermektedir bu girişim: Bunun için, yerleşkedeki birim konut sayısının %5 ile % 10 arasında fazla sayıda inşası ya da rezerv inşaa alanının boş bırakılması gerekmektedir.

Yaşam modelinin hayata geçmesi ile birlikte, en düşük gelir grubunun çitayı yükseltmesi beklenir. Böylece, bir üst gruptan bu tarz yaşam kurgusuna yatay geçiş yaparak katılmak isteyen ve belli bir birikime sahip olanların satın alma yolu ile bu evlere sahip olmaları, yerleşkenin ilk sahiplerine ilave yatırımlar için ek bir finans veya ek bir gelir sağlayacaktır. Sosyal ve ekonomik seviye yükseldikçe, kent katmanları içinde her gruptan bu alanlara yönelik yaşamsal beklentiler artacaktır.

Bu modelde, mevcut evlere müstakil tapu verilebilir. Fakat tarım arazileri müşterek mülkiyet olmalıdır ve hisse oranları ile sahiplenilmeli ve konutlara bağlı olarak devredilmelidir. Yeni sahiplerin, bu yerleşim modelinin sürekliliğini sağlamaya yönelik bir toplumsal sözleşmeye imza atarak “**güneş köylü**” olmaya hak kazanmaları da ön şart olmalıdır.

GÜNEŞ KÖYLERİNDEN BEKLENENLER

Bu girişim için, inşaat maliyetlerinin yaklaşık yarısına karşılık gelen işçiliklerin, orada oturacak olanlar tarafından karşılanması bir iş modeli teklifidir. İnşaata, buna gerek bırakılmayacak bir finans ile başlamak da elbette mümkündür. Ama bizce tavsiye edilen bu değildir. Çünkü bu yeni yaşamın tarifinde; katılımcılık, yaşamsal eğitim ve birlikte üretim vardır.

TOKİ uygulamaları benzeri; tanımsız, enerji ve beslenme gibi hayati sorunları yok sayan, hatta ilave sorunlar yaratan, üstelik içerdiği teknik ve üzücüdür ki kurumca tercih edilen çok katlı planlaması ile hayatı zorlaştıran konutların, çaresiz yurttışa teslimindeki mutluluğa aldanmak, doğru bir iş yapıldığının yanılsamasıdır.

“**Yeni yaşam**” alanları da diyebileceğimiz bu yerleşkelerin kendi enerjisinin tamamını üretebilmesi, kendine yetme konusunda en önemli adımdır.

Kentsel yaşam ile tarımsal yaşam arasında kurulan çağdaş bir köprü oluşturması, kentsel yapılanmaya kökten değişim sunan radikal bir katkıdır. İki uçtaki giderilemez sorunların bir ortak paydada çözüme ulaştırılma gayretidir. Kültür, sağlık, güvenlik, iş gücü ve ticaret alanlarında birbirine daima bağımlı olan fakat toplumsal kabul ve barış süreci daima sancılı olan sorunlar yumağına bir ip ucudur.

Aynı zamanda, ödeme dengelerimizi sarsan enerji darboğazında köşeye sıkışma tehlikesine karşı, tüm doğal, temiz ve sürdürülebilir olanaklarımızı kullanarak sorunu kaynağında halleden toplumsal bir modeldir.

Berberinde, bizce madenlerimizden de daha yüksek değerde, henüz kirlenmemiş ve üretkenliğini kaybetmemiş topraklarımızın akıllıca değerlendirilmesi demek olan; tarım ve hayvancılıkta yeni bir ivme kazanmaya hedefli, özetle ülkenin geleceğine yönelik bir yaşam modeli olma gayreti belki de en önemli misyonudur.

Kendine yetebilen toplum kesimleri yaratarak tüm savaşların temel nedeni olan enerji ve onu destekleyen açlık sorununu çözüme ulaştıran bir **BARIŞ** projesidir.

Öncü örneklerin, toplumsal barışın ve huzurun da temeli olacağına, yöresine, ülkesine ve giderek dünyanın geri kalanına toplumsal bir model oluşturacağına inanıyoruz.

13- MEVCUT PROJELERE DESTEK

Y.Mim. Çelik Erengözgin

13.1 - MARMARA VE BOĞAZLARI BELEDİYELER BİRLİĞİ ORHANGAZİ EĞİTİM VE KONGRE MERKEZİ

Global ısınmanın sonucu olarak değişmeye başlayan iklimsel koşullar ve fosil yakıtların tüketilmesi sırasında oluşan atıkların bu olayı tetiklemesi, dünya gündemini işgal etmektedir artık. Güneşin ana kaynak olduğu temiz enerji kullanma biçimleri, temel tartışma ve araştırma konusu haline gelmiştir günümüzde.

Marmara ve Boğazları Belediyeler Birliği, bu alanda gerçek bir zihinsel devrim yaratacak olan eğitim ve kongre merkezi ile ülkemizde; kapsamı, içeriği ve büyüklüğü ile de dünya genelinde bir ilke imza atmaktadır.

Orhangazi ilçesinde, İznik Gölü batı kıyısındaki 220 dönüm arazide yapılması öngörülen; 30.000 m² yi aşan “**Eğitim ve Kongre Merkezi**”ndeki yapıların tümü kendi enerjisini üretecektir. Genelde tek katlı olarak çözülen yerleşke, deprem riski içermemesi için ahşap konstrüksiyon olacak, organik tarım yöntemi ile yiyecek ihtiyacının önemli bir bölümünü karşılayacak ve satışa sunabilecektir. Ayrıca; enerji bitkisi ve enerji ormanı alanları ile tüm ihtiyaçlarını mahallen gideren, atmosfere ve yer yüzüne hiçbir zararlı atık vermeyen kurgusu ile çevre öncelikli, doğa dostu somut bir örnek olacaktır. Şu günlere kadar dış ülkelerde de emsali olmayan projemiz, kapsamı ve içeriği ile bütün dünyaya öncülük edecektir..

Bu binalarda uygulanacak çağdaş teknolojilerin; güneşi, rüzgarı, toprak ve su gibi yer altı ısı kaynaklarını kullanan çeşitli enerji üretme biçimlerinin, enerjiyi hidrojene çevirip saklama gibi ileri düzeyde bilimsel ve yaşamsal çözümlerin, daha sonra önemli bir deneyim birikimi ve talep oluşturacağı, ardından yurt genelinde değişim ve toplumsal dönüşüm yaratacağı beklenmektedir.

Toplumsal farkındalığı hızlandırmak ve görsel eğitime yönelik olmak üzere, 35 metredeki rüzgarı ve var olan güneşi kullanarak kendi enerjisini üretme yeteneği olan, gidiş geliş 1600 metrelik bir teleferik de sisteme ilave edilmiştir. Bu teleferik, tüm yapıları ve araziye öğrencilere ve halka, yukarıdan izleme olanağı sunacaktır...

Kapalı ve açık spor sahaları, iki buçuk kilometreyi bulan bisiklet ve yürüyüş parkuru, endemik (yerel) bitkilerden oluşan arboratumu (bitki müzesi), mini golf ve ok atma alanları ile, hayli geniş yelpazede sportif ve toplumsal hizmet sunacaktır. Yapılar bünyesinde bundan böyle enerji ve çevre adına yapılacak bilimsel çalışmaların desteklenmesi ve laboratuvar alanı yaratılması için birlik merkezine ait ofislere ilaveten, üniversitelere tahsis edilecek bir de Ar-Ge bölümü bulunacaktır.

Avam projesi sonuçlanan tasarımın, hayata geçirilme yöntemlerinin tartışıldığı, finans modellerinin irdelendiği günleri yaşamaktayız. Proje aşamasında yarattığı etkiye bakılırsa, bundan böyle “**yeni yaşam**” biçimini tercih edeceklerin sayısını hayli arttıracak bir örnek olacağı bizce kuşkusuz.

Özetlemek gerekirse; bu ve benzeri projelerin kuvvetle destekleyeceği, global ısınma, iklimsel kaymalar ve olağan dışılıklar ile, “**susuz günler !**” tehdidinin de körüklediği yepyeni bir pazardan bahsetmek mümkündür artık. Bilgili ve donanımlı yatırımcılar bu fırsatı kullanarak yolu açmalıdırlar. Ve elbette erken davrananlar, ticari getirinin yanında, ülkemizin ve giderek dünyanın çevresel kurtuluşuna önemli katkılar sağlayarak, toplumsal bir görev yerine getiren öncüler olmanın kıvancını da paylaşacaktır.

Bir başka pencereden bakıldığında bu ve benzeri tesisler; “**sadece temiz enerjileri ve kendi ürettiği organik ürünleri kullanması ile**”, turizm açısından da son derece cazip olanaklar sunacaktır yapımcısına... Konusunda öncülük etmesinin yanında, müşterisine sunacağı sıra dışı olanaklar ile en az bir yıl öncesinden rezervasyon yaptırmak isteyen bir müşteri portföyü yaratacaktır.

Elbette her şeyden önemlisi, petrol bağımlısı bir dünyaya alternatif çözümler sunabilmenin, milli ekonomiye en güçlü desteği sağlamanın ve temiz dünya beklentilerine somut bir örnek oluşturmanın haklı gururunu taşıyacaktır. 2007 yılında tasarımı başlayan bu proje, 2008 yılında, arsa tahsisi işlemleri ile birlikte 2009 yılı yatırım programına alınmıştır.

BEKLENEN :

Marmara ve Boğazları Belediyeler Birliği için planlanan, kendi içeriğinde dünyanın en büyük projesi olan Kongre ve Eğitim Merkezi projelerinin Bakanlıkça sahiplenilmesi ve kendi kaynağını yaratacak olan bu projelere sadece fikri destek verilerek ivme kazandırılması beklenmektedir..

13.2 – SANAYİ ODAKLI GÜNEŞ KÖYÜ

Bütün Dünyaya üstün nitelikli bazı ürünlerin imalatını yaparak pazarlayabilen bir Türk firması, ön projeleri bitirilmiş olan, 1000 dönüm arazi içinde planlanan, kendi enerjisini üreten, 300 evlik; enerji, sanayi ve tarım köyü girişiminde bulunmuştur. Evler kendi çalışanlarına lojman olarak tarafımızdan planlanmıştır.

Amaç; Güneş Köyü Projemize benzer nitelikte fakat tamamen kent dışında, fabrikanın da içinde bulunduğu bir yerleşke vücuda getirmektir. Kendine yetebilen bu alan; okulu, ibadet mekanı, kütüphanesi, sağlık ocağı, sosyal tesisleri ve spor alanları ile örnek oluşturacaktır. İşverenin amacı, fabrikası kapansa bile hiçbir yaşam endişesi taşımayacak olan personeli ile ideal bir iş ve güven ortamında üretim yapmak ve toplumsal mutluluğa ve ülkenin geleceğine katkıda bulunmaktır.

BEKLENEN :

İnşaatlar için finans beklentisi yoktur. Böyle bir girişimden sonra, sahip olduğu teknoloji ile yine bütün dünyaya satmak üzere, yenilenebilir enerjilere ve bu tarz konut imalatına ilişkin sahalara yatırım yapma niyetleri vardır. Tek istedikleri; ellerindeki olanağı inşaata ayırmak amacı ile, uzun vadede bedeli ödenmek üzere 1000 dönüm civarında uygun bir arsanın devlet tarafından önerilmesidir. Yurt dışı ilişkileri itibari ile İstanbul yerleşim alanına en fazla 90 dakika karayolu mesafesinde yani ortalama 150 km uzaklıkta arazi aramaktadırlar. Burada yapılacak olan planlama, ev sayısından da anlaşılacağı gibi kişi başına 800 m2 alana karşılık gelen çok düşük yoğunluklu bir yerleşimdir. Yani alışılmış bir yapı adası yaratmak değil, gerçek bir Güneş Köyü kurmak ve sanayi ile entegre hale getirmektir amaç.

13.3 – ENERJİSİNİ ÜRETEBİLEN NİKAH SALONLARI

Ve yine dünyadaki ilk uygulamalardan olacak BURSA Nilüfer Belediyesine ait, içinde toplam 1850 kişi kapasiteli salonları olan, 8000 m2'lik kendi enerjisini üreten Nikah Kompleksi Projesi tamamlanmış ve belediyeye teslim edilmiştir. Yeşil çatıları, güneş duvarları, PV panelleri ve rüzgar türbinleri ile bu içerikte ülkemizdeki ilk kamusal mekan projesidir.

BEKLENEN :

Panellerin ve rüzgar tribünlerinin temini konusunda nasıl bir devlet desteği sağlanacağına ilişkin düşüncelerinizi beklemekteyiz.. Geri kalan inşai harcama, klasik inşaat yapımı ihale prosedürü ile belediye tarafından yerine getirilecektir.

13.4 – ENERJİSİNİ ÜRETEBİLEN HASTANE

Bursa'da, sağlık alanı için ayrılmış arsada, genel maksatlı ve 120 yataklı olarak planlanan, enerjisinin % 70'ini üretebilme kapasiteli 13.000 m2 kapalı alana sahip bir hastane projesi planlanmıştır. Bu proje de Dünya örneklerine bakıldığında, baştan itibaren “enerji mimarlığı” ilkelerine göre planlanmış, ekolojik öncelikler gözetilmiş ilk hastane yapısı olacaktır. 10 dönümlük bir araziye sahiptir. Bu kadar büyük bir alana kuşbaşı bakıldığında, çim çatılardan ötürü sadece

1.500 m2 kadar yapı gözükmetedir. Çünkü yapının önemli bir kısmı toprak altındadır ve yukarıda kalanlar da çim çatıya sahiptir.

BEKLENEN :

Yatırımcının tek beklediği, hastane yapıları için genel bir karar olarak dondurulan kontenjanın kendisini engellememesidir. Yatırım desteği beklentisi yoktur. Özellikle bu tarz projelere verilen dış destekler ve girişimcinin alt yapısı, ülkemizde örnek bir hastane oluşmasına yeterli kaynağı sağlamıştır.

Bu başlık altında özet bilgilerini verdiğimiz dört proje hakkında, her zaman özel sunum ve tasarımlar üzerinde açıklama yapmaya hazırız. Devlete hiç de önemli bir yükü olmayacak ama devletin alnını tüm dünyaya karşı ak edeceğine inandığımız bu girişimlerin heyecanını ve başarısını paylaşmaya hazırız. Yeter ki Enerji Bakanlığımız kendi misyonu açısında bu projeleri önemli görsün ve yanımızda yer aldığını hissettirsin.

14 – İSPANYA ÖRNEĞİ

Mimar Melis Varkal

“Benzer coğrafi özelliklerimiz ve elde ettikleri üstün başarı ile Dünyaya örnek olan İspanya deneyiminin Türkiye için örnek alınması önerisi.”

İspanya, Konut Bakanlığı tarafından 1999 yılında çıkarılan “**Bina Yönetimi**” yasası ile binaların çevreye zarar vermemesini ve enerjinin tasarruflu şekilde kullanılmasını zorunlu kılmıştır. Bu amaçla, Bakanlık tarafından “**Bina Yönetmeliği**” adı altında temel bir doküman hazırlanmıştır. Yönetmelik, enerji tasarrufu başta olmak üzere binalarda genel tasarrufu arttıracak temel gereksinimleri kapsamaktadır.

2002 yılında Avrupa Komisyonu tarafından binalarda enerji verimliliğini arttırmak amacıyla; iklimsel koşullar, yerel mimari, iç mekan gereksinimleri ve ekonomik verimlilik göz önünde bulundurularak yeni düzenlemeler yapılmıştır. Bu düzenlemeler, “**Bina Yönetmeliği**” ve diğer yerel yönetmelikler çerçevesinde gerçekleşmiştir. Bu yönerge doğrultusunda Konut Bakanlığı; Sanayi, Turizm ve Ticaret Bakanlığı ile ortak bir çalışma içinde “**Binalarda Enerji Verimliliği**” amacıyla aşağıdaki alanlarda faaliyet göstermiştir.

1. Binalarda enerji tasarrufu sağlamak amacıyla, temel oluşturacak Bina Yönetmeliği'nin hazırlanması ve geliştirilmesi. (CTE)

- HE-1 Enerji talebinin sınırlanması
- HE-2 Isı tesisatlarının işleyiş performansı
- HE-3 Aydınlatma tesisatlarında enerji verimliliği
- HE-4 Sıcak su üretiminde güneşten asgari düzeyde faydalanılması
- HE-5 Elektrik üretiminde fotovoltaik gücün asgari düzeyde kullanılması

2. Binalarda Isı Tesisatı Kuralları'nın yenilenmesi. (RITE)

3. Binalarda “**Enerji Sertifikasyon Sistemi**”nin geliştirilmesi. (CALEN)

2006 yılında, Avrupa Komisyonu tarafından hazırlanan ikinci bir yönerge doğrultusunda (2006-32-CE) İspanya; Sanayi, Turizm ve Ticaret Bakanlığı bünyesinde kurduğu IDAE (Enerji Verimliliği Enstitüsü) ile birçok eylem planı hazırlamıştır. Bunlar; Plan PAEE (Enerji Verimliliği Eylem Planı) (2005-2007), Birinci PAEE (2008-2011), İkinci PAEE (2012-2014) ve Üçüncü PAEE (2015-2016)'dir. Konut, yönetim, ticaret, endüstri, eğitim, sağlık binaları ve ulaşımda öncelikle uygulanacak olan planlar ile 2016 yılı itibarıyla ülkede %9 oranında enerji tasarrufu hedeflenmiştir.

REHABİLİTASYON

İspanya'da, eylem planları yeniden tasarlanan binalara uygulandığı gibi finansal yardımlar ile mevcut binalarda da uygulanmaktadır. “**Enerji Rehabilitasyonu**” diye adlandırılan sistem ile binalar noktasal, bölgesel veya bütün olarak yenilenmektedirler. Rehabilitasyon kapsamında yapılanlar; cephenin gözden geçirilmesi (açıklıkların ısı geçirgenliği, yalıtım, güneş koruması, gölgelik kullanımı ve diğer sistemler), yenilenebilir enerji kullanımını arttırmak için ısı tesisatlarının iyileştirilmesi, sıcak su ihtiyacı için güneş kolektörlerinin montajı, binada CO2 salımını azaltmak için alternatif enerji sistemlerinin aranması ve ses yalıtımı olarak sıralanmaktadır.

Bu tür iyileştirmeler yapılmadan önce, binaların özgeçmişini hazırlanmaktadır. Hazırlanan özgeçmişler ile birlikte çevresel koşullar da göz önüne alınarak, aktif ve pasif çözümlerle mümkün olan en yüksek verim için değişiklikler yapılmaktadır. Rehabilitasyon esnasında iki etken dikkate alınır. İlki; yapılacak değişikliklerin “**Bina Yönetmeliği**”ne uygunluğu (CTE), ikincisi ise; binalarda yıllık enerji tüketiminin **120 kwh/m2** ile sınırlandırılmasıdır.

Rehabilitasyon Yalnızca İspanya'da değil, Avrupa'da da birçok ülke tarafından önemsenmektedir. Çünkü; bir binayı mimari öğeler de katarak yenilemek, yenilerken de o binanın CO2 salımını en

aza indirmek, yıkıp yerine yeni bir bina inşa etmekten çok daha basit, çok daha ekonomiktir. Kasım 2005'te Barcelona'da yapılan araştırmalara göre rehabilitasyon yapılan binaların %15-20'si tamamen rehabilite edilirken, %33'ünde bölgesel, %45-55'inde ise noktasal iyileştirmeler yapılmıştır.

Federal bir devlet olan İspanya'da, enerji verimliliği konusunda “**Bina Yönetmeliği**” ve AB yönergelerine ek olarak; her özerk bölgenin kendisi için oluşturduğu ek yönetmelikler vardır. Bu yönetmelikler gerek yeni inşa edilecek binalar gerekse de rehabilitasyon yapılacak binalar için geçerlidirler.

Katalonya özerk bölgesi'nin hazırladığı “**Ekolojik Verimlilik Yönetmeliği**” (Decreto de Eco-eficiencia) üzerinden örnek verilecek olursa; yeni yapılacak binalarda, binanın ruhsat alabilmesi için belirlenen ve uygulanması gereken temel kriterler vardır.

Örnek:

* Barcelona'nın iki numaralı iklim bölgesinde inşa edilecek konut binalarında kullanılacak sıcak suyun

en az %55'i güneş kolektörlerinden sağlanacaktır.

* Yapılacak her binada, **çevre dostu ürün** sertifikasına sahip en az bir çeşit malzeme kullanılmalıdır.

* Açıklıkların **ısı iletim katsayısı $U = 3.3 \text{ W/m}^2 \text{ K}$** ile sınırlanmalıdır.

* Güneşe maruz kalan açıklıklar korunmalıdır. Gölgeleme ile güneş faktörü **en az %35** oranında düşürülmelidir.

PUAN SİSTEMİ

Tasarlanacak yapılarda, yukarıda da belirtilen maddeler gibi su, akustik, atık, malzeme ve enerji kategorilerinde, her binanın kendi iklim bölgesi için belirlenen şartlara ek olarak; bir de puan sistemi geliştirilmiştir. Katalonya'daki yönetmeliğe göre, bir binanın ruhsat alabilmesi için **en az 10 puan** toplaması gerekmektedir. Örnek olarak; binada **yeşil çatı** kullanımı veya giydirme cephe 5 puan değerindeyken, yenilenebilir ısıtma/soğutma sistemlerinin kullanımı binaya 7 puan kazandırmaktadır. Binanın dış duvarlarının U değerinin **0.7 W/m² K**'nin altında olması zorunluluğu temel kriterlerden birisi iken; bu değeri %10 oranında azaltmak 4, %20 oranında azaltmak 6, %30 oranında azaltmak ise binaya 8 puan getirmektedir. Verilen örneklerdeki gibi birçok farklı seçeneğin bir araya getirilmesi ile bina ruhsatının alınabilmesi için **gerekli olan puan** elde edilebilir.

Her özerk bölge, İspanya genelinde geçerli olan “**Bina Yönetmeliği**”ne ek olarak kendi iklim ve coğrafi şartlarını göz önünde bulundurarak ek yönetmelik hazırlama yetkisine sahiptir. Yalnızca Bakanlıklar ve Belediyeler değil, Mimar ve Mühendis Odaları ile Üniversiteler de konuya gereken önemi vermektedir.

EYLEM PLANLARI

Barcelona'daki Katalonya Politeknik Üniversitesi, EULEB (European High Quality Low Energy Buildings – Avrupa Yüksek Kaliteli, Düşük Enerjili Binalar) projesinin ortaklarından. Projenin amacı, Avrupa genelinde az enerji tüketen kamu binalarından oluşan bir veri tabanı oluşturmaktır. Farklı bölgelerde ve iklim koşullarında tasarlanan binalar ile oluşturulan proje veri tabanı ile gelecek projelerin önünü açmak hedeflenmiştir.

Mimar ve Mühendis Odaları da aşağıdaki; “**Sürdürülebilir Bina**” kavramına destek amaçlı çalışmaları sürdürmektedir :

- “**Green Building Challenge**” adlı uluslararası projeye İspanyol katılımı.
- “**Sürdürülebilir Mimarlık**” için birlikte eylem planı.

- Binanın çevresel etkisini değerlendirmek amacıyla; iklimsel, coğrafi ve yerel mimari özellikler ile ilişkili özgün metotların geliştirilmesi.
- Ulusal Eylem Planı'na temel oluşturacak, İspanya'da sürdürülebilir bina adına yapılan çalışmaları içeren bir "**Beyaz Kitap**" hazırlanması.
- Bina sektöründe, sürdürülebilir gelişme için ilkelerin ortak bir paydada düzenlenmesi.

Bunlara ek olarak, Meslek Odaları; mimar ve mühendisleri, konusunda uzman kişiler ile birlikte bilgilendirmekte; gün geçtikçe piyasaya daha çok "**çevre dostu bilinci**" taşıyan yeni ürünler sunan üreticiler ile ortak çalışmalar yapmaktadır.

Örnek olarak; üretici ile birlikte hazırlanan yalıtım kitapçığı sayesinde mimarlar ve mühendisler, kullandıkları malzemenin üretiminden geri dönüşümüne kadar malzemeyi tanıma fırsatı buldukları gibi; mimari uygulama detayları ile ısı kayıplarını en aza indirerek malzemeden maksimum verim sağlamaktadır. Üniversiteler ile ortaklaşa düzenlenen sergilerle de malzemeler geniş bir kesime tanıtılmaktadır. Böyle bir ortak çalışma sonucu; daha tutarlı, uygulanabilir ve kalıcı sonuçlar elde edilmektedir.

SONUÇ

Binalarda enerji verimliliği, Türkiye'nin enerji politikasında göz ardı edilmemesi gereken önemli noktalardan birisidir. Türkiye'de, sadece konutlarda tüketilen enerji oranının %31 olduğu düşünülürse, yapılacak küçük değişikliklerle genel tüketimde ciddi tasarruf sağlanacağı anlaşılabilir.

"**Binalarda Enerji Verimliliği**" konusunda yönetmelikler oluşturulurken; gerek iklim ve coğrafi yapı, gerekse de insanların yaşam şekilleri itibarıyla Türkiye ile birçok ortak özelliğe sahip olan İspanya'nın yaptığı yenilikler ve bulunduğu konum Türkiye için yol gösterici bir örnektir.

İspanya'nın izlediği yollar ve enerji verimliliği konusunda geldiği nokta Türkiye için iyi bir örnek teşkil edecektir. Bu ülkenin, binalara yönelik enerji politikaları ve bu kapsamda oluşturulan yönetmelikleri ile iklimsel benzerlikler taşıyan ülkemizin gelecek eylem planlarına yol gösterici olacağını düşünmekteyiz.

CTE - Bina Yönetmeliği, Código Técnico de la Edificación

RITE - Binalarda Isı Tesisatı Yönetmeliği, Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios

CALEN – Binalarda Enerji Sertifikasyon Sistemi, Certificación Energética de los Edificios

PAEE – Enerji Verimliliği Eylem Planı, Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética

EULEB – Avrupa Yüksek Kalite, Düşük Enerjili Binalar, European High Quality Low Energy Buildings

Decreto de Ecoeficiencia – Ekolojik Verimlilik Yönetmeliği, Catalunya

15 - DIŞ ÜLKELERE BİLGİ ve TEKNİK AKTARIMI

“Yepyeni bir pazar ve dünyanın geleceđi”

Y.Mimar Çelik Erengözgin

Ülkemizde başarı ile uygulanan modellerin, Türkiye’de tasarlanan ya da imal edilen, **“Yenilenebilir Enerji Sektörü”**ne ilişkin bilgi birikiminin, özellikle yakın komşularımız açısından çok önemli bir kaynak olduğunu görmek gerekmektedir. Bir çoğunun, mevcut petrol ve doğalgaz rezervlerinin yarattığı rahatlık ya da alternatif kaynaklara dayalı yaşam ve üretim metotları hakkında eksik bilgiye sahip olmaları sonucu, ağırlıklı olarak fosil yakıt kaynaklı bir yaşam sürdürdükleri bilinmektedir. Diğer yandan, ellerindeki kaynakların kısıtlı olduğunun ve en çok 30 yıl içinde tehlike çanlarının çalmaya başlayacağını da farkındadırlar. Zaman zaman medyaya yansıyan resmi ve gayri resmi açıklamalardan bu durum açıkça anlaşılmalıdır.

Dünyanın ticari ve turistik odaklarından biri haline gelen Dubai örneğinin temelindeki nedenin, petrol rezervleri bittiğinde çaresiz kalacaklarının bilincinde olanlar tarafından yaratılan alternatif kazanç ve imaj girişimi olduğu bilinmektedir. Buna paralel olarak, yine Dubai’de yenilenebilir kaynaklara yönelik büyük ölçeklerde yapılaşma girişimlerinin varlığı da o bölgede, artık temiz enerjilere güvenmenin daha akıllıca olacağını kavradıkları anlamındadır. Dubai bir uç örnektir. Kapital desteği ile yapılan her şeyin, geniş tabanlara yönelik başarı şansı her zaman yüksek değildir. İzlediğimiz kadarı ile, yüksek yaşam standardı beklentisinin sonucu dar bir çerçeveye sunulan, pahalı ve üstün teknoloji ürünlerine odaklanmışlardır.

Ülkemizde geliştirilmekte olan ve bundan böyle uygulanacak olan projeler ise, paranın gücüne değil aklın gücüne bağlı olarak uygulanabilecek kolaylıkta ve ekonomide olacağından, bunlar üzerinde sağlanacak bilgi birikiminin komşularımızdan başlamak üzere söz konusu ülkelere aktarılması öncelikle bir insanlık görevi olacaktır. Bu yaklaşım aynı zamanda, **“Türk girişimcisi”**nin de önünü açacak yepyeni ve olağanüstü büyüklükte yatırım sahaları yaratmak anlamındadır. Çünkü söz konusu ülkeler bu bilince ulaştıklarında, ülke çapında bir yenilenme hamlesinin pazara yansması da ülkeler çapında olacaktır.

Türkiye’nin önünde açılacak böyle bir pazar elbette, yurt içindeki **“yüksek istihdam”**ı da beraberinde getirecektir.

Bakanlığın bünyesinde, dış ülkelerdeki durumun tespiti ve taleplerin değerlendirilmesine yönelik çalışmasının şimdiden başlatılması ve olası hedeflerin tespiti, hem ülkemiz içindeki ar-ge ve imalatı teşvik edecek hem de hayata geçecek proje bazındaki somut uygulamalarımıza ivme kazandıracaktır.

16- BAKANLIĞIN YENİDEN YAPILANDIRILMASI

Prof.Dr. Yunus Çengel

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığının yeniden yapılandırılması, bakanlık ve bağlı kuruluşlarının misyon odaklı etkin ve dinamik birimler haline getirilmesi, bundan sonraki çalışmalarda üretken ve etkin olabilmenin en önemli koşuludur. Elektrik İşleri Etüt İdaresinin "**Enerji verimliliği ve Yenilenebilir Enerji Merkezi**" haline getirilip bu misyonu üstlenmesi önerilmektedir. Bakanlık bünyesindeki her kurum ve alt birime bir gelecek görüşü yüklenmesi ve bütün içindeki anlamlı ve tamamlayıcı rollerinin belirlenmesi ve etkinleştirilmesi gerekmektedir.

Türkiye'nin uzun vadeli enerji politikalarının oluşturulması ve Milli Enerji Stratejisi'nin tesisi için Enerji Bakanlığı öncülüğünde, akıl ve bilim zemininde gerçek istişareye dayalı geniş katılımlı üst düzey bir "**Enerji Konseyi**"nin kurulup hayata geçirilmesi elzemdir. Böylelikle enerji konusunda değişik uzmanlık alt birimlerinden ve kademelerinden süzülerek gelmiş ve bütünlük arz eden otoriter raporların ve yol haritalarının hazırlanıp hayata geçirilmesi sağlanacaktır. Enerji Bakanlığı icraatçılarının ortak akıl ve bilimin sağlayabileceği en iyi rehberlikle teçhiz edilmesinin önemi en üst seviyededir.

Enerji Bakanlığı web sitesinin enerji konusunda; en doğru, en zengin, en güncel, en kapsamlı, ve en güvenilir bilgileri sunan; modern, otoriter, ve cazip bir kaynak haline getirilmesi gerekir. Yani sitenin başlı başına bir "**Enerji Akademisi**" olması icap eder. Böylelikle yanlış bilgi ve bilgi kirliliği ile etkin mücadele edilmesi, ortak akıl ve doğru bilgi ışığında birliğin sağlanması mümkün olur. (Bu konuda ABD Enerji Bakanlığı web sitesi çok güzel bir örnektir.)

Bilimin hükmettiği çağımızda Türkiye'nin de enerjiyle ilgili bilimsel araştırmalarda öncü rol oynamasının sağlanması için, TÜBİTAK MAM'daki Enerji Merkezi gibi, ama daha etkin uzun vadeli ve yüksek bütçeli "**Enerji Araştırma Merkezleri**"nin kurulması şarttır. Merkezlerin misyonu; ülkenin enerji politikalarını desteklemek ve onların önünü açmak olmalı, içe dönük bireysel ve kurumsal ajandalardan kesinlikle uzak tutulmalıdır.

Bu konuda bize düşen birinci görev; kişisel öncelik ve önyargılarımızdan sıyrılıp bütüncül bir yaklaşımı ve geniş bir bakış açısını benimsemek, ve ortak aklın katkı yapan bir parçası olmaktır.

Sevgili Bakanım,

Bu konuda grubumuzda bir fikir birliği oluşmadığından ve Çevre Bakanlığını birinci derecede ilgilendirdiği söylenen konunun enerji politikamızla ilişkilendirilmesinde zorlanıldığından ötürü, Konu başlıklarımızın 17.sirasında yer alan fakat tamamen kendi görüşlerimi içeren aşağıdaki yazıyı haricen bilgilerinize sunuyorum.

Bu başlıkta bir çalışma yapma talebiniz olursa, konunun bilimsel platformda ele alınması, hesaba ve sağlam verilere dayalı bir belgeye dönüştürülmesi gerekir diye düşünüyorum.

Saygılarımla..
Çelik Erengezin

17- MEŞHUUR ! KYOTO ANLAŞMASI

Kuran'a ya da İncil'e el basıp güven vermeye çalışan kişilerin, o kitaplarda ne yazdığından haberleri yoksa, benim için hiç de güvenilir kişi olma şansları yoktur. Kyoto'ya, ya da Kopenhag'a imza basmak da aynı kategoride bence.. Öncelikle, neyin üzerine yemin ettiğimizi iyi bilmeliyiz.. O yüzden, imzayı basan koca koca ülkelerin akıllı mı, aptal mı, melek mi, şeytan mı oldukları beni hiç ilgilendirmiyor. Kendi aklımızı kullanmalı, kendi koşullarımızı araştırmalıyız.. Hani diyenler var ya **“AB'ye girmek değil, insanca koşulları hayata geçirebilmektir önemli olan..”** Evet, aynen öyle !..

Örneğin; Nato'ya üye olmanın bu ülkeye kaç mal olduğuna iyi bakmak gerek. Nerede ise kutsal ittifaktı bir zamanlar. Yıllar boyu afiyetle yedik o meyveyi.. Anlaşıldı ki aslında bu koca teşkilat, enerji kaynaklarının bekçisidir. Elbette sadece, kaynaklara sahip olan patronların.. Çalışanlarının bile değil...Nerde kaldı bizim gibi ülkelerin !..

İstiklal savaşımızda, Amerika başta olmak üzere, nerede ise dünyanın yarısı bizim yok edilmemiz konusunda ittifak halinde idi.. Bu kararlarının, onlara hiç de zararı yoktu.. Tersine, menfaat beklentileri tavan yapmıştı... **“Arkadaşlar çok haklı, bunda bizim de kesin bir menfaatimiz var hemen teslim olalım”** mı demeliydik ?...

Evet belki biraz abarttım ama bilerek yaptım. Aradaki benzerliği gösterebilmek için yaptım bunu. İlgisizliği değil. Acaba ne alaka idi, Avustralya'nın askerleri Gelibolu'da ? Bu ilişkiler daima globaldir.. Hiçbir akli başında ülke **“bana ne Zambiya'nın bağımsızlığından !”** deme lüksüne sahip olmadığı gibi, İstiklal savaşımıza lokal bir askeri operasyon gözü ile bakabilmek de, tarihi hiç bilmemek ya da yorumlamamaktır..

Hitleri ve mütecaviz Japonya'yı yaratan, İtalya'yı boyundan büyük işlere soyunduran; diğer ülkelerin **“bir lokma aşım kaygısız başım”** duyarsızlıkları idi.. Aman dikkat.. Sulh bekçiliği bize yakışandır. Ama hiçbir sulh, savaşın kurallarını bilmeden hatta onu göze almadan korunamaz. Anlaşmalara uymaya çalışmak kadar, haklı isek direnmeyi bilmek te onurlu bir davranıştır.

Demiyorum ki Kyoto safsata.. Ama Allah'ın emri de hiç değil.. Hele hele **“72 millet imzalamış, eleştirmek bize mi düşer”** yorumu ile atılacak bir imza, kendimizi aşağılamak olur. **“Onlar bilmeyecek de biz mi bileceğiz ?”** söylemi kabul edilemez. Bazı hesaplar ortaya konurken ve hazır bazı akli müseccel insansal fikir beyan ederken didikleyelim şu konuyu diyorum..

Özetle; **“İş işten geçtikten sonra ne fayda !..”** demektedirim. Ve bu konuda fikri olanların bir platform yaratıp müspet menfi düşüncelerini tartışmaya açarak, oluşması gereken ülke görüşüne katkıda bulunmalarını teklif ediyorum..

Taraf olmak ya da karşı durmak dışında bir seçenek daha vardır: Akıllı olmak.. **“Takım tutmak zorunda değiliz, yeter ki spor sever olalım”** gibi bir şey. **“Namuslu adama hukuk laf kalabalığıdır”** gibi bir şey !.. Üstelik, bir zamanlar bir hakim **“hukuk adalet değildir !”** demişti. Nur içinde yatsın !..

Aklın yolunda Kyoto teferruatıdır.. Kendi duruşumuz, elalemin duruşuna el çırpılmaktan bence daha önemli.. Önce birbirimizi ikna edelim, ama referansımız aklımız olsun.. İmza kolay..

“Tartışmak bile abes” anlayışına, **“aman eleştirmeyelim Türkiye'e çok yararlı bir şey bu. Aksi çok zarar verir”** genellemesine hiç katılmıyorum. Bence bir ülke, tartışıp karar verip kendisine mal etmediği hiç bir anlaşmanın altına imza atmamalıdır. %100 yararına bile görünse !. **Çünkü kendi aklını kullanmayı beceremeyen ulusların ömrü, önüne konan anlaşmaların ömrü kadar olur ancak !..**

Genelde içine düştüğümüz şöyle bir söylem var **“Milletin işi gücü yok ta bizle mi uğraşacak?”** Böyle diyebilmek için CIA'nın 50 yıllık prodüksiyonlarını hiç duymamış olmak, 100 yıl sonra açılan bazı ülke arşivlerinden bi-haber olmak gerekiyor. Ülkemizdeki vahim olayları **“yaramazlar yine azdılar”** saflığında kentsel sorunlar olarak görmekle eşdeğerdir bu bakış..

Ticaret denen şey, sürekli üretmek ve sürekli satabilmektir.. Bu eylem, çağımızda artık sınırlar ötesi olmak zorundadır. Yoksa kendi kara deliğinde son bulacağı anlaşılmıştır.. O yüzden maalesef bir ülke, ancak diğer ülkeler hakkında uzun vadeli görüş ve davranış projesinin başarısı oranında bu vahşi ormanda yaşam şansına sahiptir.. Keşke öyle olmasaydı..

Genelde karşılaştığımız veya ilişkide olduğumuz yabancı dostlar, batının aydınlık yüzünün temsilcileri olduğundan biz de, genlerimizde mevcut iyi niyetimizle **“Ne şeker şeyler !. Bunlardan katiiyen zarar gelmez !”** zannına kaptırıyoruz kendimizi.. Bizim olduğu gibi, batının da bir **“olmaz olası”** karanlık yüzü vardır.

Mühendislikte de bir temel kural var bilirsiniz. En kötü, en beklenmeyen duruma göre yapılır mukavemet hesapları.. Bayram seyran günlerine göre değil.. Bağlayıcı olmadığı sanılan nice anlaşmanın, **“hadi şimdi o çerçeve anlaşmasına göre şunu da imzalayalım”** zinciri ile nasıl el kol bağladığını hariciyeciler iyi bilir..

Balık, önce lezzetli ve tehlikesiz bir yem olarak görür zokanın ucundakini.. Keşke içinde o; saplanınca bir daha çıkmayan iğne olmasa !.. Unutmayalım ki hiçbir imza, olmayan bağlayıcılık için atılmaz.. Bir gün önümüze konulur hesap..

Ben; sadece **“bu bir fırsattır, akla gelmişken üzerinde düşünelim, birbirimizi ikna edelim”** diyorum.. Benim gibi az buçuk çevreci ve temiz enerjici tanınan biri için **“eyvah bu da petrol lobisinin kucağına düştü”** demeyeceğinizi umarım.. Sadece, hazıra konma rahatlığında **“bir biz mi kaldık enayi”** saflığında atlamayalım üstüne demek istiyorum. Dedim ya **“imza kolay !..”** Ya sonrası ?..

Y.Mim. Çelik Erengözgin