

GÜNEŞ ve RÜZGAR ENERJİLERİNİN TARIM ALANLARINDA KULLANILMALARI

Ismail German, www.test-dr.com, isoger1@gmail.com

Özetçe: Uzun bir giriş gerekçelendirmesi ile kişisel kârın ardından koşulmasını günün koşullarını oluşturduğu ve bir mentalite değişikliğinin gereğine değinildi. Koşullardan sağ-salim çıkılması olasılığının ölçüsünün bilinmezliğine aldırmaksızın eğitim ve enerji üretimi gibi ön planda olması gereken işlerin hızla yapılmalarının gereği vurgulandı.

Giderek ucuzlayan ve teknoloji açısından gelişen Yenilenebilir (Kaynaklı) Enerji Sistemlerinin tarım arazileri üzerinde , çiftçiye ek bir gelir ve uzun vadede makineli tarım olanağı sunabilmeleri açısından olabirlikleri irdelendi. Bir örnek proje sunuldu. Ülkemizin yıllık fosil yakıt giderleri tutarında bir kaynağı bu alana aktarması ile 10 yılda 250 GWatt güçlü bir kapasiteyi kurabileceği ortaya kondu.

1. GİRİŞ/DURUM ÖZETİ/GEREKÇELENİRME

1.1 DÜNYA'DA DURUM

Tepeden bakışta en yakın olarak görülen finans sektörünün sıkıntılı olduğudur, Deutsche Bank bizzat sıkıntıdadır [1]. “deutsche bank finacial trouble” başlıklı bir Google araması yeterince referans vermektedir. Ek olarak IMF raporları da güzel özetlerdirler [2].

Diğer sektörlerin de sıkıntıda oldukları açıktır ve bu bağlamda en büyük sorun kaynağı insanın Dünya boyutlarını kolayca aşabilen üreme yeteneği ve ek olarak pentagram ya da “beşer, 3/5'i şer (Arapça,yalnızca sessizlerle, yazıldığında 2/3'ü şer) ile aktarılan kişiliğidir; yani bu sıkıntıların kaynağı özetle insanın bizzat kendisidir. Sonuç olarak oldukça bilimsel denecek saptamalar olası bir kitlesel yok oluştan söz etmektedirler [3], [4], [5].

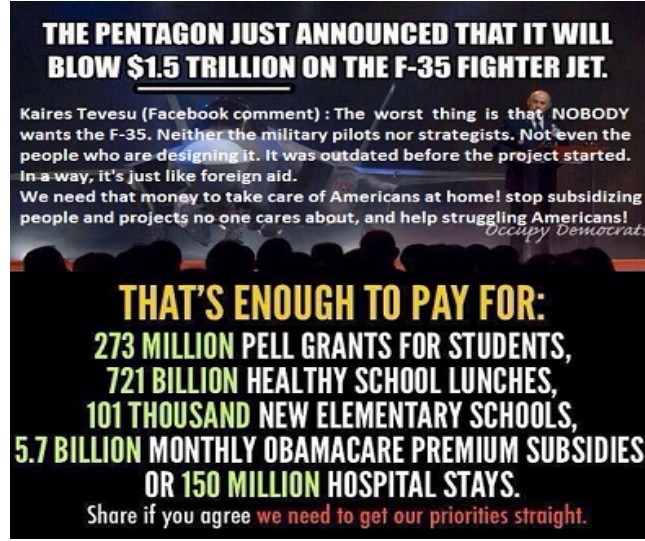
Nüfus, kaynaklar ve çevre, aralarına enerji ve tarım da katılarak, Ehrlich'in hemen ardından MIT'de yapılan bir benzeşim çalışması ile daha ayrıntılı olarak irdelenmişlerdir ve sonuç olarak ihtiyat önerilmiştir [6]. Bu kez kesin olmayan öngörülerden söz etmek de pek olası değildir ve öngörülen gelişme eğrilerini bire-bir izlediğimiz saptanmıştır [7]. Sonuçta önlemin alınması için en doğru yıllar olan o yıllarda fakirlik korkusu ihtiyatı yenmiştir ve süreç işlemeye devam etmiştir.



Şekil 1: Deutsche Bank hisse senetleri ve uygarlığın oluşturduğu hurda yığını.

Bilim yeni iş alanları açarak çare olamamaktadır. Bu konuda söylenebileceklerin en önemlileri aşağıda sıralanmışlardır:

- Nüfus artışı hızlı olmaktadır ve küçük bir gezegen olan Dünya'nın kaynakları bu artışa koşut, ulusal işbölümleri çerçevesinde planlanarak hazırlanmış yeni işyerlerinin maliyetlerini ve bunlarda çalışanların aşırı denebilecek tüketim taleplerini karşılamaya yetmemektedir. Bu bağlamda işbölümünü geçmişte çok başarılı yapmış olan gelişmiş ülkeler



Şekil 2: İşyerlerine olan yoğun talebe rağmen büyük kaynak aktarımı ile açılan işyerlerinin niteliği.

- bile, Almanya örneğinde olduğu gibi, sıkıntıdadır ve başkan adayı Hillary Clinton'ın Quora'daki bir soruya verdiği yanıt bu sıkıntıyı en üst düzeyden yansıtmaktadır [8].
- İşyerleri planlanması eylemsizlik ilkesine uymaya zorunludur, var olan işyerleri yenilerinin var olan kendi çıkarları çerçevesinde düzenlenmeleri için ellerinden gelenleri ardlarına koymamaktadırlar. Bir anlamda bilim de insanın gereksinmelerden kaynaklanan pentagram yapısına uyarlanmıştır [9].
 - Bilim genelde giderleri yüksek denel çalışmalar yaparken bunlardan sonuçlar çıkarır , bu sonuçları sınıflandırır ve uygun kuramlarla açıklamaya çalışır. Bu bağlamda bir anlamda olan biteni anlamaya çalışırken bir anlamda da yeni kestirimler yaparak yeni denel çalışmaları olumlu yönde yönlendirmeye çaba harcar. Tek bir temel açıklama, tüm gözlemleri açıklamaya uygun tek bir temel açıklama bugüne değin başarılammıştır. Çalışma konuları zorunlu olarak ayrılmışlar ve her biri aksiyomatik bir yapıda kendine has açıklamalara yönelmişlerdir, bu açıklamalar doğada olması beklenen “iff” yapıları değildir, yani aksiyom doğru ise sonuç doğrudur ama sonuç doğru ise açıklama doğru olmak zorunda değildir.
 - Son asırlarda insan yaşamını değiştiren mühendislik, bunun temelleri ise temel bilimler yani özünde fizik, kimya ve biyolojidir. Kimya ve biyoloji ağırlıkla denel çalışmalardır. Fizik ise çağdaş fizik ile klasik anlayışı terketmek zorunda kalmıştır çünkü bu anlayışla çağdaş gözlemleri açıklama olanağı bulunamamıştır. Bu durumda insan istimi arkadan gelsin diyerek bir dizi uygulamayı anlamaksızın devreye almış ve gereksinmelerine dayalı pentagram yapısına ödün vermiştir. Burada en büyük tehlike bilmeksizin bir yalancı kurtarıcının peşine düşme olasılığının söz konusu olmasıdır.
 - Ağırlıkla Spencer ile başlayan bir akımla gnost/bilinen ve agnost/bilinmeyen birbirinden ayrılmış ve pragmatik bir tutuma yönelinmiştir [10]. Ancak insan yaşamıyla ilintili çok önemli soruların bilinmeyen çerçevesinde bırakılması zorunluluğu da bununla birlikte var olmuştur.

Bilinmeyen ile ilgilenme ise metafizik ve ezoterizm çerçevesinde südürülmüşlerdir ve halen de durum budur [11]. Bilinmeyene ilişkin sorular çok önemli sorulardır ve bunun ötesinde, agnost/bilinmeyen çerçevesinde yapılmış bir dizi öngörüm vardır. Bunlar, öyle görülüyor ki, bugün gerçeklenmektedirler :

- Matbaanın kullanılmasından bu yana ortada olan yazın bu kapsamda bir dizi kaynağı bilinmeyen eser içermektedir. Dr. Frankenstein bunların en bilinenlerindendir [12]. Burada

On the surface, the prospects for changing that seem remote. Demonstrating the existence of the Higgs boson – a material entity whose properties were established by particle physics – was one thing. How can you do the same for a supernatural being that is, among other things, everywhere and nowhere, immanent and transcendent, knowable and incomprehensible?



Metaphysics special: Philosophy's biggest questions unravelled

What is reality made of? How do we know we exist, or if God exists? Join us as we test nine fundamental questions against the best scientific knowledge

[Read more](#)

That has not stopped scientists and philosophers on both sides from having a go. For theists, one argument has been the intricate complexity of the natural world. Surely something as beautiful and functional as an eye or butterfly is irrefutable evidence of a creator? The superficially persuasive argument, later resurrected as intelligent design and its idea of irreducible complexity, turned out to be very refutable indeed. Evolution by natural selection, working over ...

Şekil 3. Metafizik ve bunun giderek bilime katılmasına yönelik çabaların vurgulanmaları.

özellikle öykünün Atlantik'te başlaması ve orada bitmesi dikkat çekicidir. Verilen ileti ise ola ki insanın kendi yarattığı canavara yenik düşmesidir. Eşini yapmayı başaramaması ve onu sürdürülebilir çevrime sokamaması bu sonun hazırlayıcısıdır.

- Kutsal Kitaplar kaynaklı öngörüler de özellikle dikkat çekicidirler. Artan depremler vb. bir dizi gelişme bir çok insanların zihninde ne oluyor sorusuna yol açmaktadır [13].

Umar yine bilimdir; az düşünen normal insanın ve düşünen ancak kısa vadeye odaklı düşünen iş insanının gözünden kolayca kaçan bir hususu bilim insanı bugün sıkıntıların bir numaralı kaynağı olarak saptamış durumdadır: Küresel ısınma. Ancak, bunun bile önceden söylenmiş olma olasılığı vardır (Duhan Suresi, 10. ayet) [14]. Din ve bilimin her birinin birer ayak olduğu, tek bacak üzerinde yürüme eğer başarılabılırsa bile bu gerçekleşene kadar her ikisini de kullanarak yürümenin daha etkin olabileceğini de göz ardı etmemekte yarar vardır.

Alacakaranlık içerisinde yaşamaya mahkum edilmiş olan insanın bu aydınlanmayı sağlaması onun biten sınavı yani sonu olabilir. Başaramaması ise sürünmesi olacaktır, eski dayanıklı insan giderek yok olmaktadır [15]. Gidecekse bile bu ikinci aydınlanmayı bilim-metafizik-din üçlemesi kapsamında başarması yazar değerlendirmesince en güzeldir.

Yazarca görülen, öznel, manzara ise bizlere siz bu başarıdan uzaksınız dedirtebilmektedir.



Şekil 4: Zıtlıklar dünyasına vurgu.

Nesnel değerlendirme ile başarıya uzak mıyız ve Dünya karşı karşıya bulunduğu sorunları çözebilecek mi çözemeyecek mi sorularına bugün bir kesin yanıt vermek olanaksızdır. Ola ki Dünya

kaderi önceden belirli bir gezegendir ve buna bizzat insanın da yoğun katkısı ile sürülmektedir*. Görülebilir olan ancak şunlardır:

- Bu sıkıntılı durum süreceğe benzemektedir ve sıkıntılar da giderek artacağına benzemektedirler.
- Ancak uzun vadeli düşünme/planlama ve gerekli önlemleri alma becerisine sahip olan ülkelerin bu gri günleri daha beyaza yakın tonlu yaşama olasılıkları daha fazladır ve bizim hangi önlemleri alacağımızı düşünmemiz, kısa günün karı zihniyetini bir nebze terkederek uzun vade için birlikte düşünmemiz bizlerin ve ardıl nesillerimizin yararına olacaktır.

1.2 TÜRKİYE'DE DURUM

Türkiye ılıman iklim kuşağında ve kadim insan geçiş yolunda bir türler zenginliği ülkesidir [16]. Bu zenginlik kanallandırılarak yönlendirilebildiğinde bir avantaj olur ama dağınık kalması da karmaşa olur.

Beşeri yönlendirmelerde “Ordular ilk hedefiniz Akdenizdir, ileri.” diyebilmek için, bunu diyebilir konumda olmak, bir “Akdeniz” bulmak, buranın Akdeniz olduğu konusunda genel bir kabullenme sağlamak ve buraya gidilebilesi için gerekli olanakları da hazırlamak işi kolaylaştırır, çabuklaştırır. Olanaklar söz konusu edildiğinde çözüm için başlangıç noktası da açıktır: **Enerji Üretimi**. Tabii enerjiyi insan üretecektir ve önce eğitilmiş insanın var olması gerekir, eğitim işin başıdır, bunun eksikliği yönelim eksikliği, karmaşa doğurur.

Karmaşanın uzun süreli düzenlenmesi/odaklanması ise bugüne değin başarılammıştır. Bu bağlamda inancın, çoğu kez kör inanç olan inancın “görür inanç” olması yazar kanısınca büyük önem taşımaktadır ve bu bağlamda bilime, bilim insanına, büyük görev düşmektedir. Bir o rüzgar, bir bu rüzgar etkisinde kendisi de bir o yöne bir bu yöne savrulan bilim insanına. Bu kapsamdaki kişiler ne bahasına olursa olsun ben gerçekleri ortaya çıkaracağım ve insanımızca optimal yarar kapsamında kullanılmalarını sağlayacağım demek zorunluluğundadır.

Durum özeti uzun olacaktır ama uzun lafın kısası FB arkadaşım İbrahim Ortaş'ın bir yazısından bir alıntıyla ortaya konabilir: “... **çiftçi toprağını ve geleceğini yakıyor**.”. Yazar kanısınca toprağı ve geleceğin yakılmasının en önemli nedeni enerjinin pahalı olmasıdır, pahalıdır çünkü en büyük dış alım kalemimizdir. Her sene yaklaşık 30 milyar \$ civarı bir döviz maliyeti söz konusudur.

Eğer bu sözün genişletilerek vatandaş ülkesini ve geleceğini yakıyor şeklinde sunulması haklı bir sav ise bu kez de, yineliyerek, karmaşayı yenerek yönlendiremeyen “eşraf” ve özellikle yeterince aydınlatamayan, aydınlatamamasının bilincinde olmasına rağmen konumunu bırakmayan “bilim insanı” ana sorumludurlar.

Ayrıntılı ve yinelemeli olarak söylendiğinde ülkenin temeli tutuşmuş, yarı yarıya yanmıştır. Çiftçi yalnız anız yakmamakta, verimi yüksek GDO'lu tohumlar ve gereğinin bazen 3 katına varan ölçülerde gübre atmaktadır. Bunun kente yansması bozulan ağız/damak tadı ve bir dizi hastalıktır ve rahatsızlıktır [17], [18]. Bu kapsamda bir dizi kentli bir dönüm arazi satın alıp, yediklerini bizzat üretme hayali kurmaya başlamıştır ve olanak bulanlar bunu gerçekleştirmektedirler. Çaresizlikle başvurulmuş bu kaçak güreşin sonu yenilgidir, korkunun ecele yararı olmaz. İnsan insanı insan yapmaya yönelmekle yükümlüdür.

Çözüm için her halü karda gerçek insansever eşraf, bilim insanı ve ek olarak **enerji üretimi, bol , ucuz, yerel ve çevre dostu, sürdürülebilir enerji üretimi** zorunluluktur. İlk kalemleri üretebilmenin yolu da ola ki son kalemden geçer.

Bu çalışmada yapılan öneri yaşam bulabilirse, biraz da ek katkı ile, Türkiye 300 milyon dönüm tarım toprağı üzerine dağınık yapıda mimari ile ve dönüm başına 5/6 kWatt enerji üretimiyle, 250 GWatt enerji üretebilecektir. Bu ülke için çok olumlu, büyük bir güç demektir ve maliyeti de bugün 300 milyar \$ olabilir. Giderek de düşmesi beklenebilir.

* Bu sav da giderek ağırlık kazanmaya başlamıştır ve önemine binaen, eskiz düzeyinde, bu yazıya ara verilerek Facebook'ta işlenmiştir. Bilimsel bir makale olabilmesi için de ek çaba harcanacaktır.

[https://www.facebook.com/photo.php?](https://www.facebook.com/photo.php?fbid=1249726241728814&set=a.406265982741515.95836.100000743497891&type=3&theater)

[fbid=1249726241728814&set=a.406265982741515.95836.100000743497891&type=3&theater](https://www.facebook.com/photo.php?fbid=1249726241728814&set=a.406265982741515.95836.100000743497891&type=3&theater)

2. ENERJİ ÜRETİMİ

Yüzyıllardır bu coğrafyada yazılan-söylenen çok yapılan azdır. Biraz gereğinden fazla dağınık mimari, durum değerlendirme becerisi ve iş ciddiyeti etkenler arasında olmalıdırlar. Yuvarlak rakamlarla (bireyin ortalama gücü 100 Watt, nüfus 70 milyon ve kurulu güç 70 GWatt) her bireye Türkiye'de bile 10 enerji kölesinin çalıştığı bir Dünya'da ucuz enerji üretmeksizin üretim rekabet gücü kolay olmaz. Bu olmayınca küresel dünyada olmazsa olmaz olan dışalım-satım dengesi de olmaz. Bir resim bin söze bedeldir [19, s. 79].

Kim (kurum/ kuruluş/ sektör)	Ne (Ar-Ge Gerektiren ürün/ hizmet vb.)	Nereden (iç tedarikçi, dış tedarikçi, yurtiçi/ yurtdışı; özel şirket/ üniversite/ diğer kamu kurumu)	Nasıl	Niçin
Askeri, Kamu Ulaştırma Bakanlığı	İletişim araçları Cep telefonu	Yurtiçi-Yurtdışı		
Kamu kurumları Özel sektör	Makinelere güvenlik sistemleri	Yurtiçi-Yurtdışı		
Tüm kuruluşlar	Araştırmacı eğitimi	Yapılmıyor		
Tarım Bakanlığı	Genetik yapısı geliştirilmiş tohum	Yurtdışı		
Etibank MTA	Cevher işletme teknolojileri Bor	Yurtdışı		
Sağlık-Tarım Bakanlığı	Gıda güvenirliliği	Yurtiçi-Yurtdışı		
Enerji Bakanlığı	Enerji Rüzgar tribünleri	Yurtdışı	???	???
Milli Eğitim-Sağlık Bakanlığı TRT	Halkın sağlık eğitimi Koruyucu halk sağlığı	Spora olan güçlü ilğimiz ???		
Ulaştırma-Karayolları MSB	Ulaşım araç ve gereçleri	Çoğunluk yurt dışı		
Tüm sağlık birimleri	Röntgen filmleri	Yurtdışı		Tamamen yurtdışına bağımlıyız
Sağlık sektörü	Ameliyathane donanım sistemleri	Yurtdışı		

Şekil 5: Bürokrasinin algısının yansıtılması.

Konunun önemi yazarca daha önce de algılanmış, Nazım Ekren'e 2002 yılında gönderilen bir e-kitapta bu babta değerlendirmeler yapılmıştır [20]. Köprüler altından geçen sularla oluşan görgü ise konunun özellikle Güneş ve rüzgar enerjileri kısmını bir kez daha ve daha teknik olarak irdelemeyi zorunlu kılmaktadır.

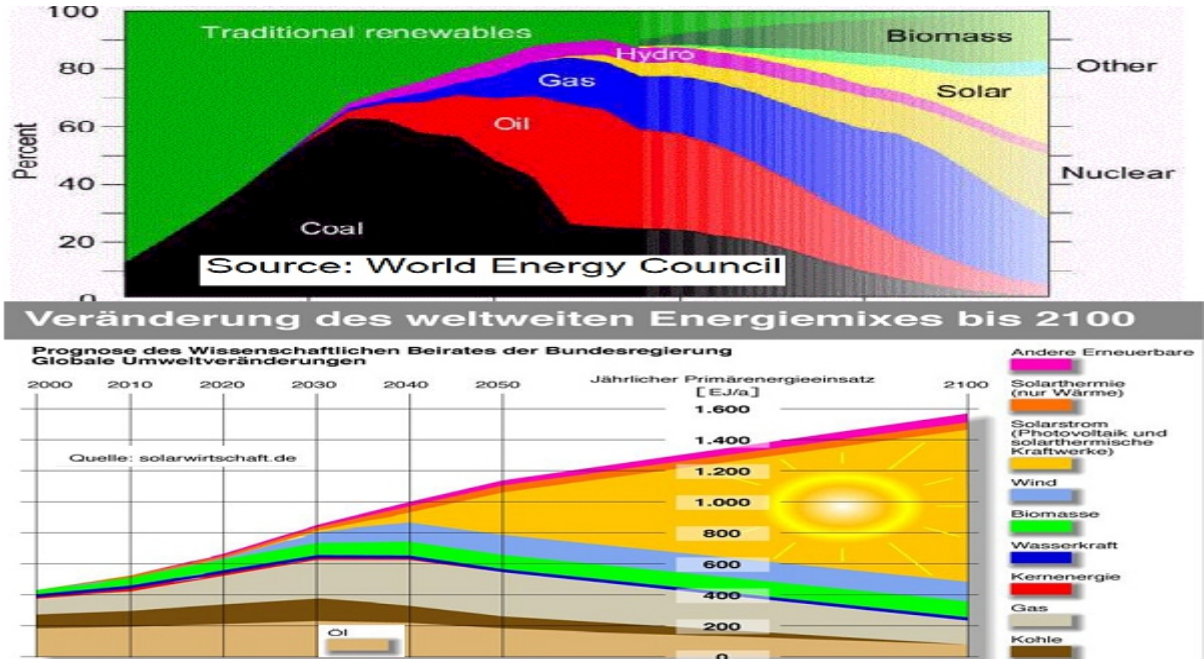
2.1 GÜNEŞ ENERJİSİ

Konu tabii ki bir uzmanlık alanıdır ve özetle tanıtılması eksikliklere madundur. Özet üstü bir tanıtım dokümanı 2015 yılında yazılmış bir MIT raporudur [21]. Bu tür dokümanların bir kişi tarafından yazılması değil okunması bile zordur, uzunluğu kaçınmaya neden olmaktadır ve değişik alanların göz önüne alınması nedeniyle bir dizi rezonansının olmadığı alanda yazılanları okur anlamaktan aciz kalmaktadır. Rapor en kısa olarak fotovoltaiik kapsamında şöyle özetlenebilir:

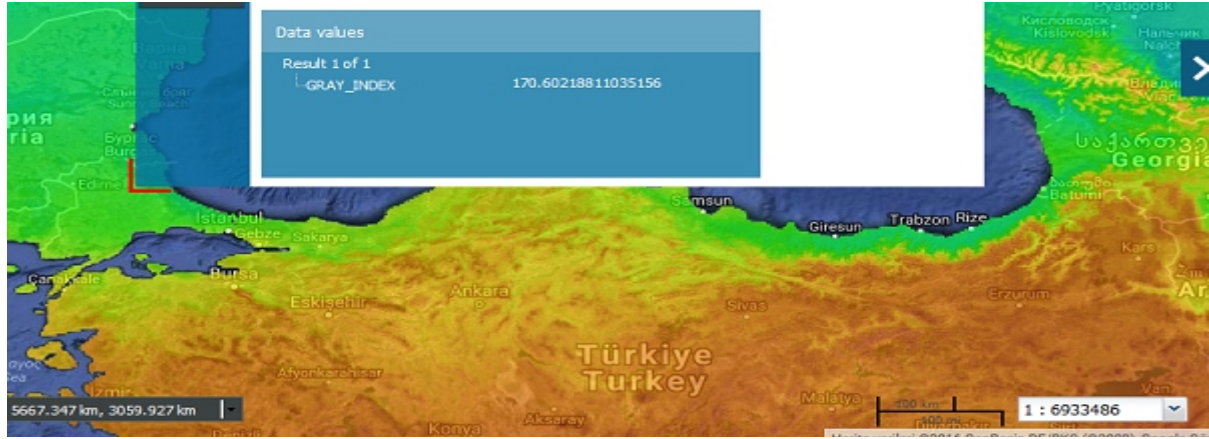
- On-grid yani enterkonnekte sisteme bağlı sistemler yeğlenmelidirler.
- Yaygın kullanım söz konusu olmalı, teşvik edilmelidir.
- Ar-Ge çalışmaları kristal silikon pil ve panellerin fiyatlarının indirilmesine değil yeni teknoloji ve sistemlere yönelmelidir. Özellikle çevreye zararı olmayan ve bol bulunur maddelerin kullanıldığı ince film teknolojilerine yönelinmelidir.

2.1.1 İltintili parametreler:

1. Geleceğin enerji üretiminde Güneş enerjisi ağırlık kazanacaktır [22, s.2], [23]. Bu iki kestirim tam anlamıyla uyumlu değildir ama ortalamaları da beklenebilir.
2. Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı verilerine göre ülkemizin az güneş alan Kuzey bölgesine, örneğin Trakya'nın merkezi olan Çorlu-Lüleburgaz arasına günde mıkareye ortalama 170 Watt güç düşmektedir. Bu rakam kWattxsaat birimle yazıldığında aynı zamanda 1 s. içerisinde düşen enerjidir ve 24x365 ile yıllık enerji bulunur. Bulunan değer Türkiye Güneş Enerjisi haritalarının verdikleri 1400 kWattxsaat yıllık enerji ile uyumludur.



Şekil 6: Gelecekte kullanılması beklenen enerji türleri.



Şekil 7. Orta Trakya'ya düşen güneş enerjisi

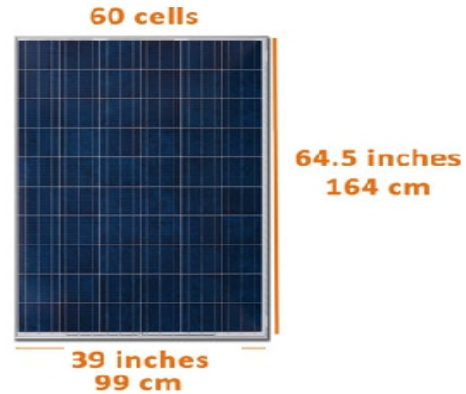
3. Kullanılan güneş panelleri 1. nesil, silisyum kristal yapıldırlar ve verimleri %10-12 arasındadır denilebilir. Bunun anlamı bir mkare güneş panelinin bu yörede 20 Watt güç üretebileceğidir.
4. Piyasada 200 Watt olarak satılan bir panelin söz konusu yörede üretebileceği ortalama güç 50 Watt dolayında olur, çünkü bu panelin alanı 1.6 mkare dolayındadır.

200 WATT

NEXT GENERATION. BREAKTHROUGH PERFORMANCE.

MECHANICAL CHARACTERISTICS		MODULE
POLY		
Dimensions (L x W x D)	64.6" x 39.3" x 1.6" / 1640mm x 996mm x 40mm	Efficiency
Weight	46.5lbs / 21kg	Performance
Size of Carton	66.5" x 42.2" x 4.5" / 1690mm x 1070mm x 114mm	Research
Carton Quantity	2 pcs per carton	Price
Pallet Quantity	20 pcs per pallet	Capacity
Loading Capacity (48 ft container)	440 pcs (16 pallets)	
Loading Capacity (53 ft container)	476 pcs (17 pallets)	

Common applications include office buildings, cabins, solar power stations, solar villages, radio relay stations, beacons, traffic lights and security systems.



Şekil 8: 200 W güneş paneli boyutları

5. Piyasada satılan 250 Watt olarak savlanan bir panelin fiyatı 600-750 TL arasında görülmektedir. 200 Watt savlanan bir panelin fiyatının da, düz orantı ile, 480-600 TL arası olarak kabullenilmesi olasıdır. Bu durumda ülkemizde güneş panelinin nominal Watt başına fiyatı 2.4-3 TL olur ki bunun karşılığı .8-1 \$ demektir. Dünya fiyatları ise bunların en küçüğünün yarısından küçük, büyüğünün 1/3'ü dolayında görülmektedir. Bu değerlerle üretilen bir sistemi Devlet destekler ise varsılı yoksul alayhine desteklemiş olur ve adalet ortadan kalkar.

Çiftçiye senin ürününü Dünya fiyatları üzerinde alırım ama sana panel satarken seni sebest rekabete bırakırım demek de adalet değildir.

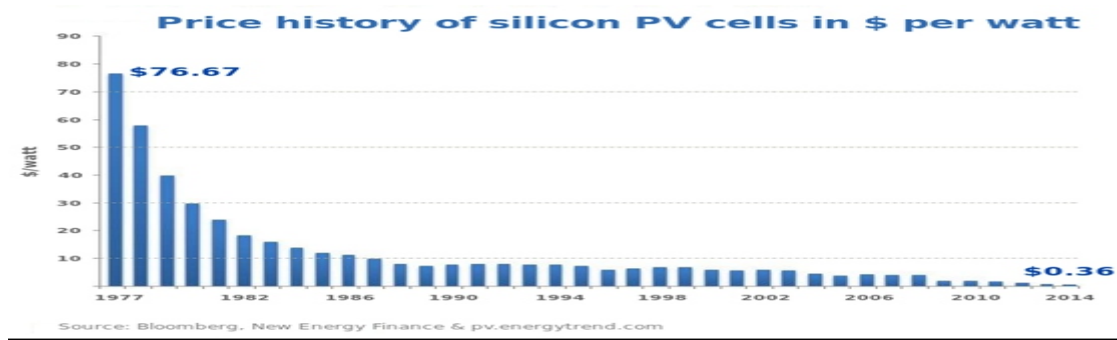
Solar Panels at World's Lowest Prices
Sun Electronics

Sun Electronics offers a wide array of solar panels at the world's lowest prices. Our panels are as low as 34¢ per watt. Some of our panels are sold by the panel,

Product	Price	Source
2 Adet 100 Watt Güneş	₺764,40	n11.com
100 Watt Verimli	₺309,20	Gittigidiyor
100 Watt Polikristal ...	₺341,00	n11.com
250W Solar Panel - Güneş	₺782,65	Enerjipazar

Şekil 9: Dünya'da ve Türkiye'de panel fiyatları.

6. Sistem tasarımı açısından bilinmesi gereken mkare satış fiyatları ise, bu değerlerle iç piyasa için 300 TL (100 \$) - 360 TL (120 \$) arasında değişirler. Dünya fiyatları ile ise 120 TL (40 \$) - 150 TL (50 \$) arasında olmaları gerekir.
7. Dünya fiyatları ile değerlendirme yapıldığında mkare fiyatının 25 \$ dolayına inmesi herhalde 5 yıldan fazla almayacaktır.

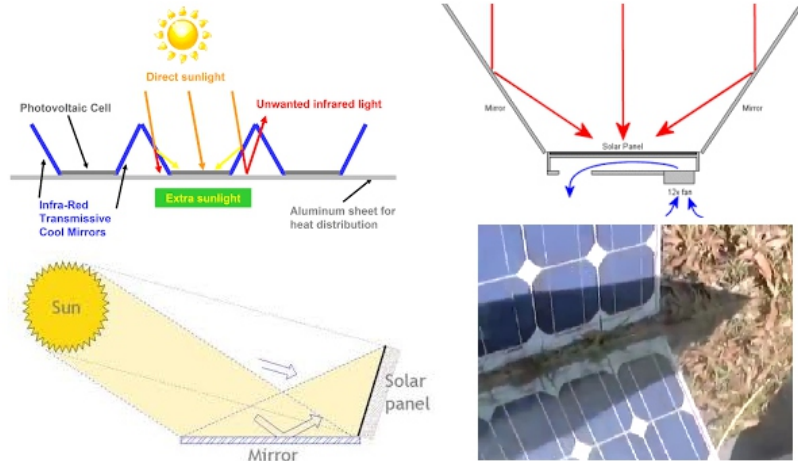


Şekil 10: Panel fiyatlarının zamana bağlı düşüşü.

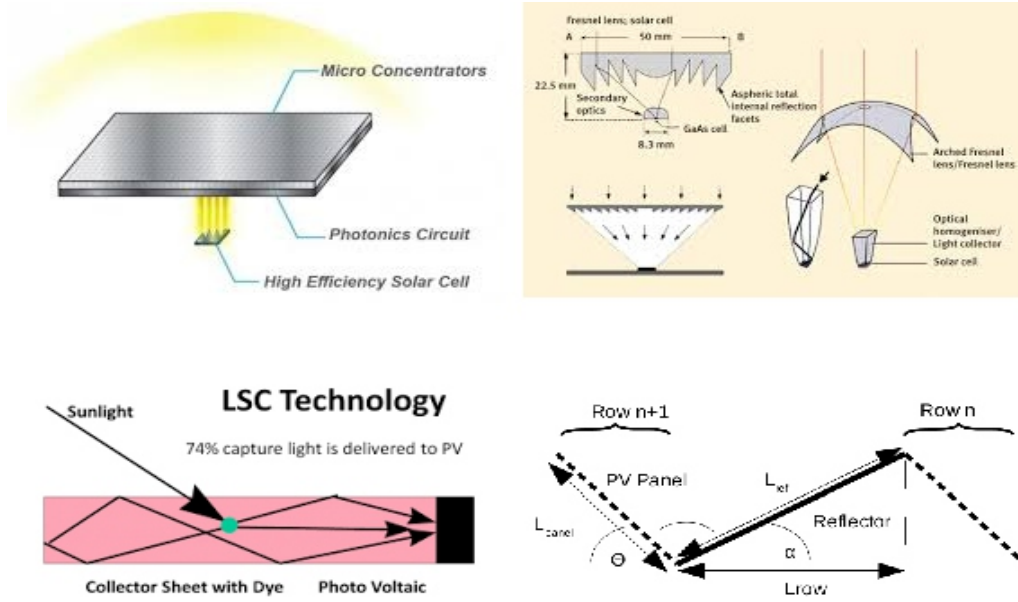
2.1.2 OYUNUN JOKERLERİ

GES oyununun kartları mono/poly kristal silikon, amorf silikon ve ince film güneş pillerinden oluşan güneş panelleridir, polimerler araştırma evresindedirler ancak bu oyunun jokerleri de vardır:

1. Yansıtıcı aynalar.
Bunlar panel üzerine düşen ışık akısını artırır. Ancak bu durumda panelin ısınması, verim kaybetmesi hatta işlev kaybetmesi söz konusu olabilir [24].
2. Akı yoğunlaştırıcılar.
Ağırlıkla Fresnel merceklerinin ve tabii aynalarla yansıtma, bir odağa toplayarak yansıtmanın kullanıldığı görülmektedir [25].



Şekil 11: Yansıtıcı aynalar ve kullanılmaları.



Şekil 12 : Akı yoğunlaştırma yöntemleri.



Şekil 13: Güneş izleme yöntemleri.

3. Güneşi izleme

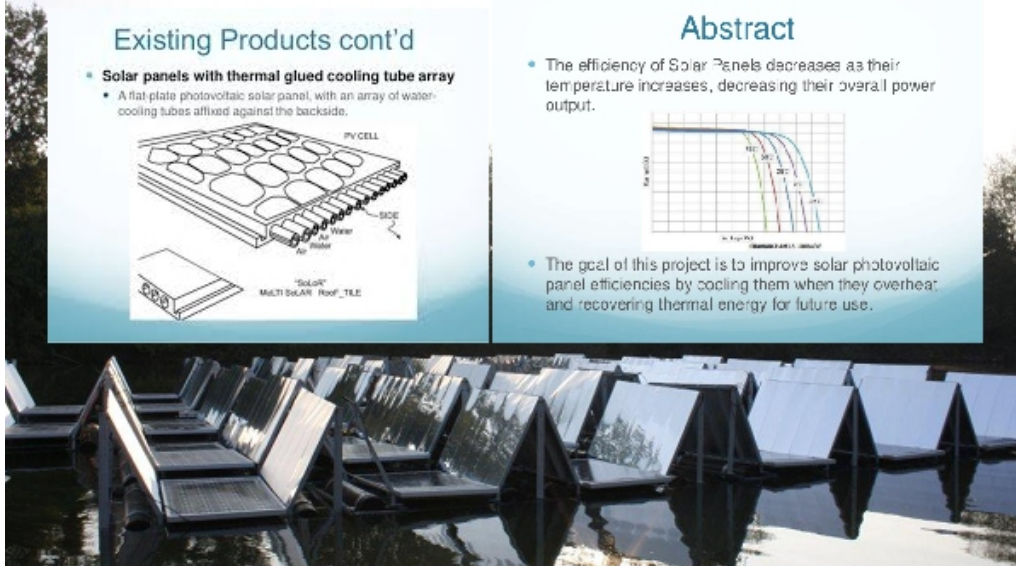
Güneş ışınlarının paneller üzerine dik vurmalarını sağlamak için yapılır [26].

Çizgisel bir dizi panel sıralanmışlar ise yere konulmuş bir uzun aynanın giderler açısından daha akılcı olduğu düşünülebilir.

Çizgisel bir dizini döndürmek boş alan bırakmayı gerektirecektir. Bunun yerine daire içerisine dizilmiş paneller düşünülebilirler. Simetri merkez etrafında ağırlık dağılımının dengeli olmasını sağlayacaktır [27].

4. Panelleri soğutma

Panellerin etkinlikleri ısınmaları ile düşer, 75 C0'de çalışan bir panel tepe veriminin %70 ine gerileyebilir. Verimin düşmemesi için panelleri soğutmak gerekebilir [28].



Şekil 14: Panellerin soğutulmaları.

2.2 RÜZGAR ENERJİSİ

Küçük güçlü, çatı tipi rüzgar enerjisi üreteçleri ile büyük güçlüler arasında birim enerji başına fiyat açısından oldukça önemli farklılıklar olduğu bilinmektedir ve karşılaştırılmaları çok yerde yapılmıştır [29].

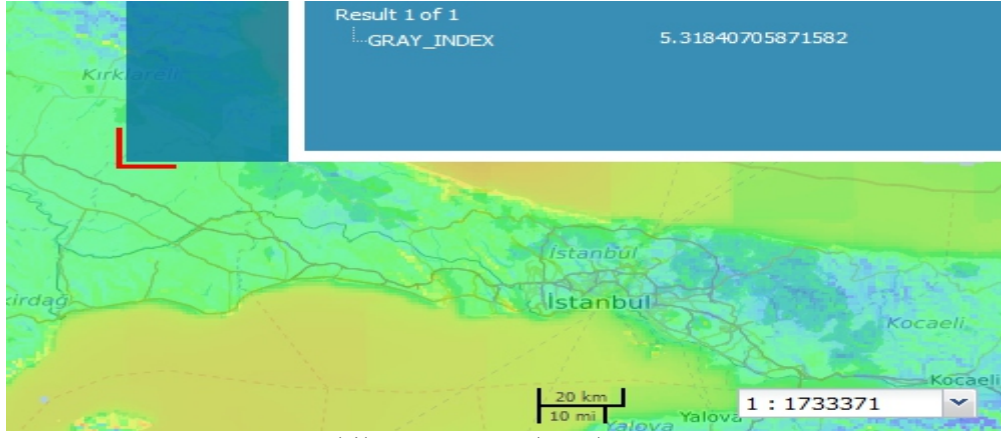
Bu süreç sırasında yapılan özel iletişimlerde de güneş enerjisinin kullanılmasının yeğlenmesinin ağırlığı vurgulanmıştır, çünkü başlangıçta düşünülen her tarla başına 5 kWatt güçlü YES (Yenilenebilir Enerji Sistemi) kurmak idi ve bu bağlamda rüzgar üreteçleri kapsam dışı kalıyorlardı.



Şekil 15 : Liam F1.

Bu süreç başlamadan ise çatı üzeri kullanılmak üzere tasarlanan bir RES dikkat çekmişti ve ümit vermişti [30].

Değişik yüreler değişik rüzgarlar alırlar. Örneğin Lüleburgaz-Çorlu arası 50 m. yükseklik için Irena resimde görülen değeri vermektedir [31].



Şekil 16: Orta Trakya'da rüzgar.

Bu ortalama rüzgar hızı ile yılda 1400 kWattsaat dolaylarında enerji elde edilebileceği ise anlaşılmaktadır [29]. Liam F1'in fiyatı 12 bin TL dolayındadır, %10 verimle aynı enerjiyi verecek 10 m² güneş panelinin fiyatı ise günün fiyatlarıyla bile 3-4 bin TL dolayındadır.

Liam F1 benzeri bir sistemin yurt içinde, üzerine rüzgar toplacı eklemesi de yapılarak 6 bin TL dolayına edilebilir. Eğer bu tür bir sistemin güneş panelleri ile birlikte, özellikle geceleri oluşacak enerji boşluğunu doldurma amaçlı olarak kullanılması akılcı olur.

3. SİSTEM TASARIMI

Bir sistem tasarlanırken önce beklenen spesifikasyonlar saptanır, sonra bu spesifikasyonları sağlayan bir sistemin elde ya da piyasada bulunan ekipmanlarla nasıl oluşturulabileceği düşünülür. Gerekirse ek ar-ge yapılması/yaptırılması yönüne gidilir. Karar genelde maliyet/performans oranı en düşük olan ekipman grubunu kullanarak sistemi oluşturmak yönünde olur. Tabii diğer etkenler de vardır. Örneğin sosyal baskı söz konusu olabilir, toplumun çoğunluğunun çok istediği hizmetler vardır ve bu bir baskı unsurudur.

Keza politik yönetimin halka/seçmenlerine verdiği sözler doğrultusunda yapmayı bir görev düşündüğü şeyler vardır. Ya da bağlantılı olunan dış çevreler bir hizmetin oluşturulması yönünde baskı yaparlar.

Tüm bu unsurların her olasılık denenerek saptanması çoğu kez olası değildir ama bazen işler kolay olur ve bunları teker teker deneyerek en uygun tasarımı ortaya konan programlar yapılabilir, sonuçta el ile hesaplama daha kolay olacaktır bu.

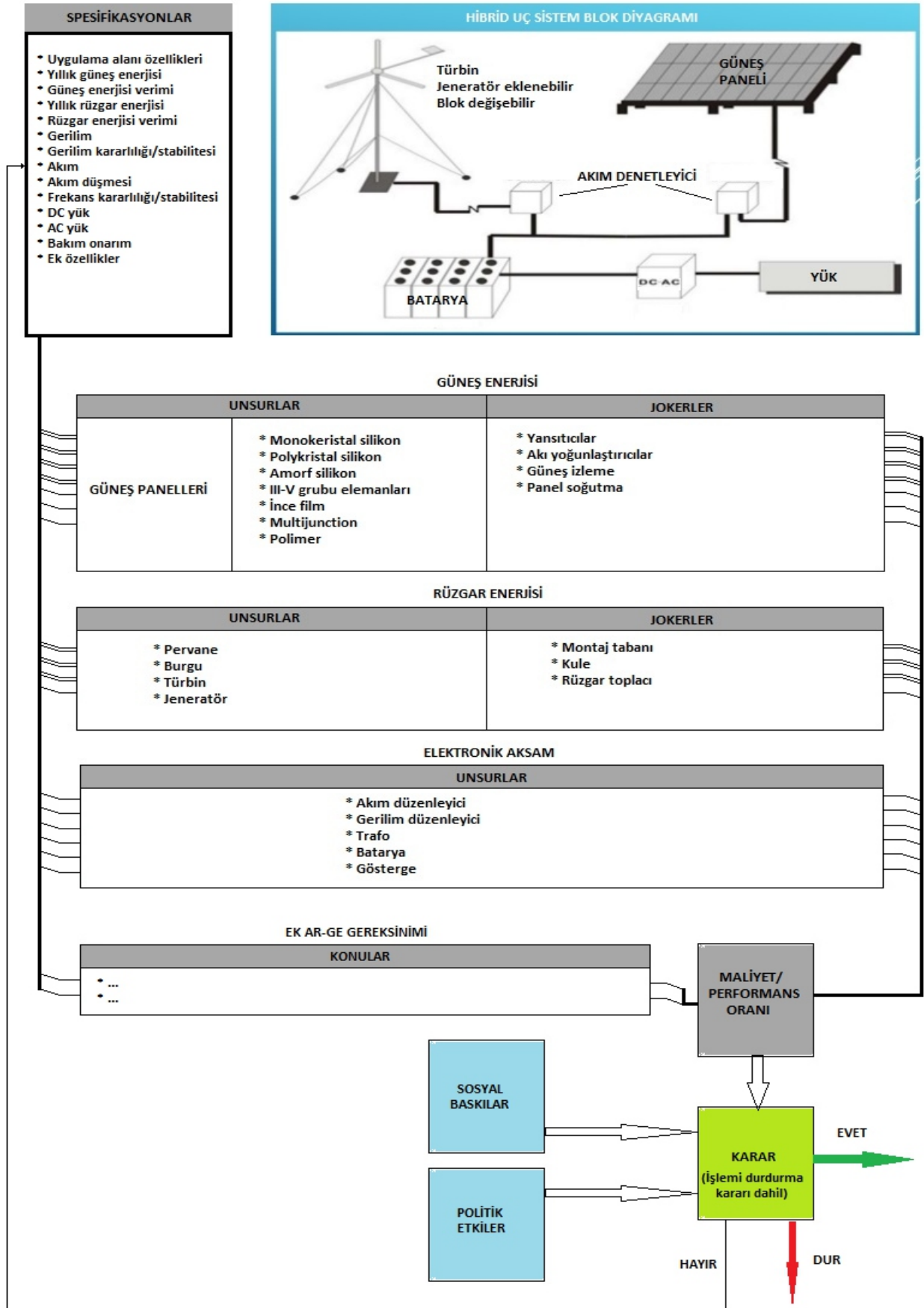
Ancak deneyimli bir sistem tasarımcısının da deneyime dayalı bir olağanüstü hesaplama yönemi vardır, beyin analog ama paralel çalışır. Tasarımcı bloklar içerisindeki unsurları daha önce denemiştir ve kendine has bir stil oluşturmuştur. Örneğin, konusu elektronik sistem tasarımı olmasa da, Mimar Sinan bir tasarımcıdır ve onun yaptığı cami vb. inşaat ürünlerini bilgisayar programları kolay-kolay yapamazlar.

Şekil 17 bir blok diyagram vemetedir ama biz bu önerimizde kendi deneyimlerimize dayalı bir tasarımı ortaya koymayı yeğledik.

Şekil 17'de dikkate alınmamış gibi görülen bir husus enterkonnekte sistemin üzerinde ne gibi değişiklikler yapıldığında bizim önerdiğimiz sistemle uyumlu hale gelebileceğinin irdelenmesidir. Sonuçta kullandığımız enterkonnekte sistem sistemden kullanıcıya elektrik aktarılması için tasarlanmış bir sistemdir.

Bu bağlamda bulunan çözüm “adaptive intelligent power systems active distribution networks” yani uyarlamalı, akıllı güç sistemleri etkin dağıtım ağları olarak zaten ortaya konmuştur. Bunların bizde uygulanmaları zamanı da gelmiştir.

Bu konuyu blok şemada “ek ar-ge gereksinimi” kutucuğunda düşünmek doğru olur.



Şekil 17: Genel sistem tasarımı akış diyagramı.

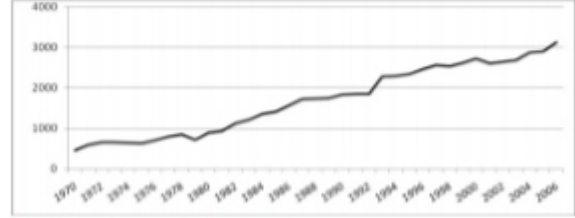
4. ÖNERİLEN SİSTEM TASARIMI

4.1 GEREKÇELER

Hektar başına traktör sayısı Kaynak: FAO, 2008.

	1970	1980	1990	2000
Japonya	21	4	2	2
İtalya	24	12	8	7
Polonya	68	24	12	11
Almanya	8	8	8	12
Fransa	16	13	13	15
İspanya	79	39	27	20
Türkiye	262	65	40	28
ABD	36	40	41	38
Kanada	89	77	69	72
Brezilya	249	97	80	81
Hindistan	1651	439	171	87
Çin	811	134	159	150
GÜ	46	37	32	34
GOÜ	560	229	154	115
Dünya	88	66	57	57

Şekil 1. Yıllara Göre Türkiye'de Tarımda Kullanılan Mazot Miktarı (Bin Ton)



Kaynak: Enerji Bakanlığı, 2008.

Cizelge 2. Buğday/Mazot Fiyat Paritesi (1975–2008)

Kaynak: TUIK çeşitli yıllar; TMO, 2008.

	Buğday fiyatı (TL/kg)	Mazot fiyatı (TL/lt)	Parite (Buğday /Mazot)	Artış Oranı 1975=100
1975	2.7	2.5	1.080000	100.00
1980	10.6	26.0	0.407692	37.75
1985	63.5	165.0	0.384848	35.63
1990	509.5	1455.0	0.350172	32.42
1995	8745.5	18817.0	0.464766	43.03
2000	99750.0	441500.0	0.225934	20.92
2005	360000.0	2100000.0	0.171429	15.87
2008 ¹	0.5	2.9	0.171186	15.85

http://journal.tarekoder.org/archive/2010/2010_01_03.pdf

Şekil 18: Türkiye'de traktör kullanımı ve mazot fiyatlarının zaman içerisinde buğday/mazot paritesi.

1. Yukarıdaki resimde görülen tablonun sürdürülemezliği.
2. Fosil yakıtlara ilişkin beklentiler ve bunların neden olduğu sorunlar.
3. Fosil yakıtlarla işlenen Türkiye tarımsal topraklarının işlenebilmesi için gerekli olan yaklaşık 20 milyon varil petrolden elde edilen enerjinin yerel ve yenilenebilir kaynaklardan sağlanması ve bunun karşılığı ödenen 1 milyar \$ tutarındaki paranın olabildiğince kesilebilmesi.
4. Güneş'ten maksimum akıda enerji üretiminin son yıllarda gün be gün azalan maliyeti (son durum: kWattsaat = 2.5 cent).



Şekil 19: Son güneş enerjisi maliyet fiyatı.

4.2 NİTELİKLER

1. Proje (önericisinin daha önce hazırlayıcıları arasında bulunduğu) Dz. Kuvvetleri Uzun Ufuk Projesi benzeri bir “bütün”/ ana projedir, modüllerden oluşacaktır ve her modülün kendisi bir projedir.
2. Proje için dış yardım beklemek projenin niteliklerinden kaynaklı olarak ham hayal olacaktır.
3. Projenin gerçekleştirilebilmesi için yasal statüsü olan şirket, vakıf vb. bir yeni en az 1 kuruluş

gerekecektir. Bu yeni kuruluşun/kuruluşların hem ticari hem de sosyal olan sıra dışı/yeni ve kabullenilmiş bir felsefesi olmalıdır. Günün koşulları buna zorlamaktadır ama bu gerçeğin kabullenilmesi de zor olmaktadır. Önerici daha önce HES (www.test-dr.com/YAYINLARIMIZ/TNK.doc) ve Fatih projelerinin de önericisi olmuştur ve ticari koşulların zorlamalarıyla oluşan pratik durumun önerileriyle hiç de uyumlu olmadığını bizzat gözlemiştir.

Kuruluş sayısının birden fazla olması durumunda verimi artıracak nitelikte koordinasyonu sağlamak devlete düşecektir.

4. Aşağıdaki resim özlemi yansıtmaktadır ama gerçekte ortadadır. Proje paylaşımlı ve koordineli paylaşımlı gerçekleşmelidir. Paylaşımı başaramamak ise karmaşanın sürmesidir.



Şekil 20: Paylaşım özlemi.

4.3 MİMARİ

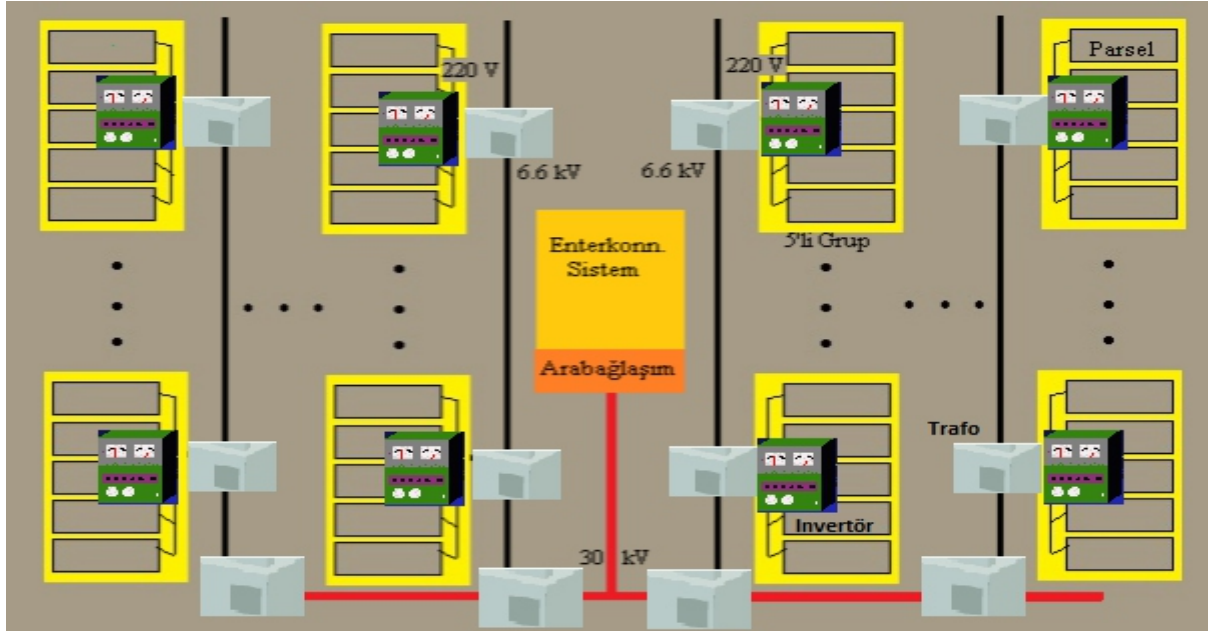
Türkiye tarımsal alanlarının aidiyetlerini ve işlenmelerini gösteren bir örnek resim Google'dan alınarak aşağıda verilmiştir.



Şekil 21: Örnek bir tarım alanında parseller.

Bu resmin idealize edilmiş ve bazı eklemeler yapılmış hali üzerinde çalışmak daha doğru ve kolay olacaktır. Örnek olarak her biri 8 dönümlük 2000 parselden oluşan 16 km² alanlı bir köy için şema ve şemanın açıklanması aşağıdaki gibi olacaktır:

- Sarı dikdörtgenler içerisindeki her bir küçük dikdörtgen 8 dönüm alanlı bir ortalama parseli göstermektedir. Bu parsellerin her biri, konuma göre 3-6 kWatt'ı Güneş kaynaklı olmak



Şekil 22: Önerilen mimari.

üzere, her gün 10 saat süre ile, toplam 6.6 kWatt enerji üretecektir. Bunun karşılığı yıllık üretimin yaklaşık 24 000 kWattsaat olmasıdır.

- Daha ucuz olan Güneş enerjisi baz alınacak, rüzgar bununla rekabet edemediği sürece zorunluluk dışında kullanılmayacaktır. 1 mkare alana yılda düşen toplam güneş enerjisi 1440 kWattsaat ise günde düşen (ortalama 10 saat içerisinde düşen) yaklaşık 4 kWattsaat olur. Bu da saatte 400 Wattsaat düşüyor demektir. Yani düşen güç, gün içerisinde ortalama 400 Watt olur ve bunun 20-40 Watt'ı elektriğe dönüşebilir. Bu amaçla, yukarıda söz edilen 6.6 kWatt güç için, 165-330 mkare panel kullanmak gerekir. Ortalama 250 mkare olsun.
- Bu ölçüde panelin Dünya'da fiyatı 7 500 \$ dolayındadır. 24 000 kWattsaat enerjinin fiyatı ise 2400 \$ etmektedir.
- Parsel başına toplam maliyet panel maliyetinin 2-3 katı aranda olacaktır. Bu da geri ödeme zamanı için 6-9 sene bir süre anlamına gelir. Bir panelin ömrü 25 yıl olarak verildiğine göre fizibilite ortadadır.
- kWatt başı maliyet 2200-3300 \$ arasında olacaktır. Yalnızca panel maliyeti üzerinden hesaplandığında bu değer 1100 \$ olmaktadır. Paanel maliyetlerinin düşmesi ve ölçekli üretimle kWatt başı maliyetin 1250 \$ dolayına çekilmesi beklenebilir.
- 5 adet komşu parsel paylaşımlı olarak çalışacaklardır. Toplam enerjileri olan 33 kWatt (43 HP) bu parsellerin işlenmeleri amaçlı olarak kullanılacaktır. Örneğin toprağın sürülmesi durumunda her bir parsel normalde 1.5 saat içerisinde ve tümü bir iş gününde ardışık olarak sürüleceklerdir. Bu işlemin ağır koşullarda bile 2 iş gününü geçmemesi sağlanacaktır. Sürme işlemini yapacak aracın ayrıntıları bu aşamada belirlenmemiştir (Bu husus tüm tarımsal alanın entegre edilmesine kadar uzanabilir niteliklidir ve mülkiyetin dağınık olduğu gerçeği çerçevesinde bu konuda mülk sahipleri bizzat karar vermek durumundadırlar. Kararları bilimsel çalışmalarla ola ki olgunlaştırılabilir.).
- Komşu parseller içerisinde kullanılan gerilim 220 V (akım 150 A dolay) olacaktır. Toplam komşuparsel-grubu adedi bu örnek için 400 olmaktadır.
- 20 adet komşu parseller grubu bir üst grup oluşturacaklardır. Bu üst grubun bağlantısı 6.6 kV (100 A dolay) üzerinden yapılacaktır ve bu amaçla trafolar kullanılacaktır.
- 20 adet üst grup da trafolar aracılığıyla 30 kV'a (440 A) yükseltilecek ve bu gerilimle enterkonnekte sisteme bağlanacaktır.
- Toplam üretilen güç bu örnek için 13.2 MWatt olmaktadır. 300 milyon dönüm tarım arazisi olan ülkemiz bu proje tüm arazilere uygulandığında 250 GWatt kurulu güç sahibi olacaktır.

Trakya uygun başlangıç alanı olabilir, çünkü burada enerji üretimi ağırlıkla fosil kaynak tüketimi bazlıdır.

5. SONUÇ

250 GWatt kurulu güce erişebilecek bir yenilenebilir kaynağın olasılığı değerlendirilmiş ve kurulumuna yönelim vurgulanmıştır.

6. KAYNAKÇA

- [1]. <http://www.visualcapitalist.com/chart-epic-collapse-deutsche-bank/>
 - [2]. <https://www.imf.org/external/pubs/ft/gfsr/>
 - [3]. <http://www.evrimagaci.org/fotograf/54/7582>
 - [4]. <http://news.stanford.edu/2015/06/19/mass-extinction-ehrllich-061915/>
 - [5]. https://en.wikipedia.org/wiki/The_Population_Bomb
 - [6]. <http://www.clubofrome.org/report/the-limits-to-growth/>
 - [7]. <https://www.theguardian.com/commentisfree/2014/sep/02/limits-to-growth-was-right-new-research-shows-were-nearing-collapse>
 - [8]. <https://www.quora.com/Is-bringing-manufacturing-jobs-back-to-the-US-a-realistic-venture-given-that-manufacturing-is-so-much-cheaper-elsewhere>
 - [9]. <http://nycturk.com/yorum-buyuk-projeler-buyuk-yalanlar-buyuk-vurgunlar-ve-buyuk-yikimlar/>
 - [10]. https://en.wikipedia.org/wiki/Herbert_Spencer
 - [11]. <https://www.newscientist.com/round-up/metaphysics/>
 - [12]. https://tr.wikipedia.org/wiki/Victor_Frankenstein
 - [13]. <http://www.test-dr.com/reasons-for-existence/our-situation/predictions.html>
 - [14]. <http://www.kurannediyor.org/genissurelergoster.asp?id=&sureno=44>
 - [15]. https://www.washingtonpost.com/news/wonk/wp/2016/08/15/todays-men-are-nowhere-near-as-strong-as-their-dads-were-researchers-say/?wpisrc=nl_rainbow&wpmm=1
 - [16]. <http://www.herkesebilimteknoloji.com/gunun-yorumu/anadolu-en-yukse-genetik-cesitlilik-degerine-sahip-ama>
 - [17]. <https://www.facebook.com/photo.php?fbid=1778641489018678&set=gm.1077582632310588&type=3&theater>
 - [18]. <http://www.cumhuriyet.com.tr/koseyazisi/598753/...>
 - [19]. http://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/taral/pdf/oap5.pdf
 - [20]. www.test-dr.com/YAYINLARIMIZ/TNK.doc
 - [21]. <http://energy.mit.edu/wp-content/uploads/2015/05/MITEI-The-Future-of-Solar-Energy.pdf>
 - [22]. http://www-inst.eecs.berkeley.edu/~ee143/fa10/lectures/Lec_26.pdf
 - [23]. <http://slideplayer.com/slide/5931765/>
 - [24]. https://www.youtube.com/watch?v=o_cEYld4LiU
 - [25]. [http://www.appropedia.org/Photovoltaic_System_Performance_Enhancement_With_Non-Tracking_Planar_Concentrators:_Experimental_Results_and_Bi-Directional_Reflectance_Function_\(BDRF\)_Based_Modelling](http://www.appropedia.org/Photovoltaic_System_Performance_Enhancement_With_Non-Tracking_Planar_Concentrators:_Experimental_Results_and_Bi-Directional_Reflectance_Function_(BDRF)_Based_Modelling)
 - [26]. <http://www.ecochunk.com/2200/2012/09/05/qbotix-solbot-robot-alternates-the-position-of-solar-panels-to-generate-more-energy/#more-2200>
 - [27]. <http://www.solarpanelsplus.com/solar-tracking/>
 - [28]. <http://www.slideshare.net/LuisLituma2/mec441-solar-panel-cooling-system>
 - [29]. <http://www.skepsis.nl/blog/2014/08/hot-air-around-a-wind-turbine/>
 - [30]. <https://www.facebook.com/photo.php?fbid=1175764279125011&set=a.406265982741515.95836.100000743497891&type=3&theater>
 - [31]. <http://irena.masdar.ac.ae/>
- Ek: <http://odatv.com/ekonomide-sikinti-daha-da-artacak-2409161200.html>