



BELTEK

FOTOVOLTAİK GÜNEŞ ENERJİ SİSTEM TASARIMI

**1.Hafta
1.Ders**

İÇİNDEKİLER

- Giriş
- Güneş Enerjisi Nedir ?
- Güneş Enerjisinin Avantajları Nelerdir?
- Güneş Enerjisinin Dezavantajları Nelerdir?
- Güneş Enerjisinin Çevresel Etkileri
- Güneş Enerjisi ile Elektrik Üretiminde Dünya
- Güneş Enerjisi ile Elektrik Üretiminde Türkiye



GİRİŞ

- Enerji fiyatlarındaki artış ve küresel iklim değişikliği, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına ve temiz enerji teknolojilerinin geliştirilmesine verilen önemin ve önceliğin hızla artmasına neden olmuştur.
- Bilinen enerji kaynakları arasında en temiz ve en tükenmez olan güneş enerjisi bu gelişmeler sonucu ilgi çekmeye başlamıştır.
- Bu kursta güneş enerji sistemleri ile ilgili temel teknik bilgiler alındıktan sonra sektörde en çok kullanılan simülasyon programı PVsyst ile GES tasarımlarının yapılması planlanmaktadır.



GÜNEŞ ENERJİSİ NEDİR ?

Güneş Enerjisi;

- Güneşin yaydığı ve dünyamıza da ışınlam ile ulaşan enerji, güneş'in çekirdeğinde füzyon süreci ile açığa çıkan bir enerjidir.
- Güneş enerjisi temiz, doğal ve yenilenebilir enerji kaynakları arasındadır. Güneş Enerjisi çok temiz bir enerji kaynağı olup, doğaya ve çevreye neredeyse hiçbir zararı yoktur. Güneşten Dünya'ya vuran güneş enerjisinin $1,7 \times 10^{11}$ MW olduğu bilinmektedir. Güneşten gelen bu enerjinin 3'te 1'i uzaya geri gönderilmektedir. Geriye kalan enerji miktarı da dünyada üretilen enerji miktarından 1000'lerce kat fazladır. Ancak insanlar bu enerjinin çok küçük bir kısmını kullanabilmektedir.
- Güneş enerjisi ile elektrik üretimi için birçok yöntem kullanılmaktadır. Termal ve **fotovoltaik** sistemler bunların başında gelir.

Güneş Enerjisinin Avantajları Nelerdir?

- Güneş enerjisi çevreye herhangi bir gaz salınımı yapmadığı için temiz bir enerji kaynağıdır.
- Güneş enerjisi doğada her zaman var olduğundan yenilenebilir bir enerji kaynağıdır.
- Güneş enerjisi sistemleri çok kolay taşınıp kurulabilir.
- Fosil yakıtlar gibi herhangi bir yerden çıkarıp işlenmesi gerekmeden doğrudan ulaşılabilir ve kullanılabilir.
- Güneş enerjisi panelleri dayanıklı ve uzun ömürlüdür.
- Güneş enerjisi panelleri çok küçük boyutlarda üretilebilir. Bu panelleri insanlar rahatça yanında taşıyabilir ve gerektiğinde kullanabilir.
- Elektrik hattının bulunmadığı yerlerde kolayca kullanılabilir.
- Her evin çatısına kolaylıkla kurulabilir. Herkesin kendi enerjisini kendi çatısında üretmesi enerji kaybını azaltır.
- Bakım maliyetleri diğer enerji santralleriyle karşılaştırıldığında çok daha azdır.

Güneş Enerjisinin Dezavantajları Nelerdir?

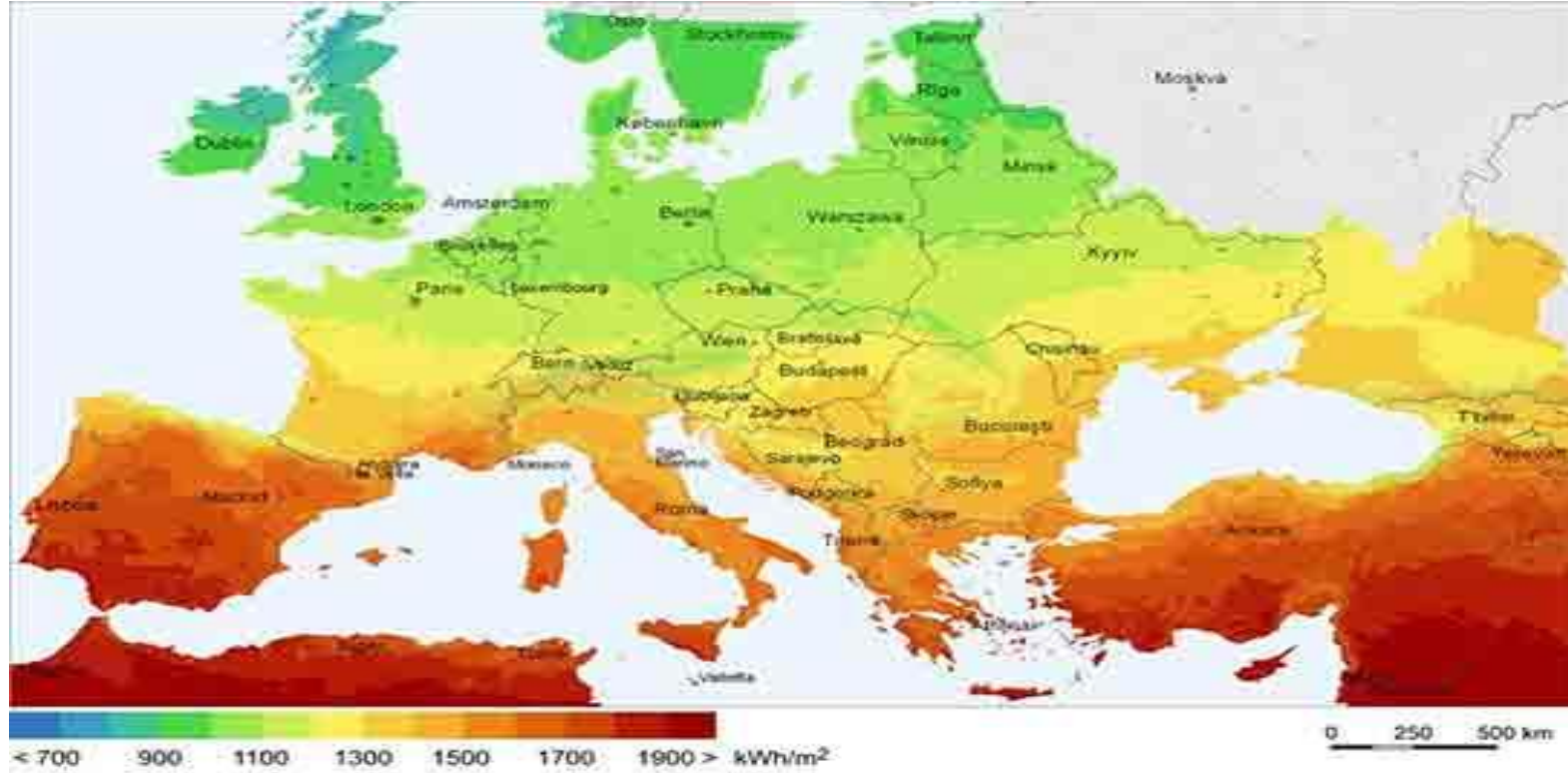
- Güneş enerjisinden elektrik üretmek için kullanılması durumunda, güneş enerji santrallerinin yatırım maliyetlerinin yüksek olması bir dezavantajdır.
- Günümüzdeki güneş paneli teknolojisi ile güneş ışınlarının en fazla %20-%30'sini elektriğe çevirebiliyoruz. Yani güneşten gelen ışıkları verimli kullanamadığımız için bu bir dezavantajdır.
- Günün her saatinde Güneş olmadığı için her zaman kullanabilmek için depolanması gerekir.
- Yukarıdaki maddeden dolayı, güneş santralleri için çok fazla araziye gereksinim duyulmaktadır. Örneğin 1 adet rüzgar türbini tek başına 1 MW'lık güce sahip olurken, 1 MW'lık güneş enerji santrali tek başına yaklaşık 15.000 metrekare alana ancak sığabiliyor.
- Küçük ve akü destekli güneş enerji sistemlerinde kullanılan akülerin ömürleri kısa veya dayanıksız olduğu için çok çabuk bozulabiliyor.
- Güneş panellerinin ömürlerini tamamladıktan sonra çevre kirliliği yaratması.

Güneş Enerjisinin Çevresel Etkileri

- **Azaltılmış Hava Kirliliği:** Bir çatı üstüne güneş sistemi kurulduktan sonra, paneller üretim sırasında bile emisyon üretmez. Güneş panelleri kurulumundan sonra yalnızca sıfır emisyon üretmekle kalmaz. Tek bir güneş enerjisi sistemi her yıl atmosfere salınan 7 tona kadar karbondioksit gazını ikame ederek azaltabilir.
- **İklim Değişikliği:** Atmosfere karbondioksit, metan oksit gibi kimyasalların serbest bırakılması, çevresel hava kirliliğine ve sağlık sorunlarına yol açmasına ek olarak sera etkisini de arttırır. Fosil yakıtların yakılması ve diğer birçok insan faaliyetleri atmosferimizde mevcut olan sera gazı miktarını arttırmıştır. Bu durum gezegenin her zamankinden daha hızlı oranda ısınması ile küresel ısınma meydana gelmektedir. Evinizi veya iş yerinizi güneş enerjisi ile güçlendirmek, karbon emisyonunu düşüreceğinden, iklim değişikliği üzerindeki kişisel etkinizi azaltmada yardımcı olur.
- **Su Kirliliğini Azaltmak:** Geleneksel enerji üretiminde en az bahsedilen konulardan biri, değerli su kaynaklarının kullanılmasıdır. Kömür ve doğal gazla çalışan enerji santralleri yol açtıkları çevresel sorunların yanında kendi jeneratörlerini, borularını ve diğer ekipmanlarını serin tutmak için büyük miktarda suya gereksinim duymaktadırlar. Öte yandan, güneş enerjisi sistemi çalışmak için suya ihtiyaç duymaz. Yerel su kaynaklarına uygulanan baskıyı hafifletir ve hassas mecralarda su kirliliği miktarını azaltır.

En Çok Güneş Alan Bölge Ve Ülkeler

- Afrika'nın büyük bir bölümü (özellikle de Sahra Afrika olarak bilinen ve tamamen çöl olan bölge), Avustralya ve Amerika'nın orta bölgesi güneşin en fazla ulaştığı yerler olarak, dünyanın öteki bölgelerine göre daha avantajlıdır.
- Türkiye bu haritadaki ölçeğe göre m²'ye, yıllık 1500–2000 kwh civarında güneş ışınının düştüğü, ortalamanın çok üzerinde ve fazla şanslı bir ülke olarak dikkat çeker.



Güneş Enerjisi ile Elektrik Üretiminde Dünya

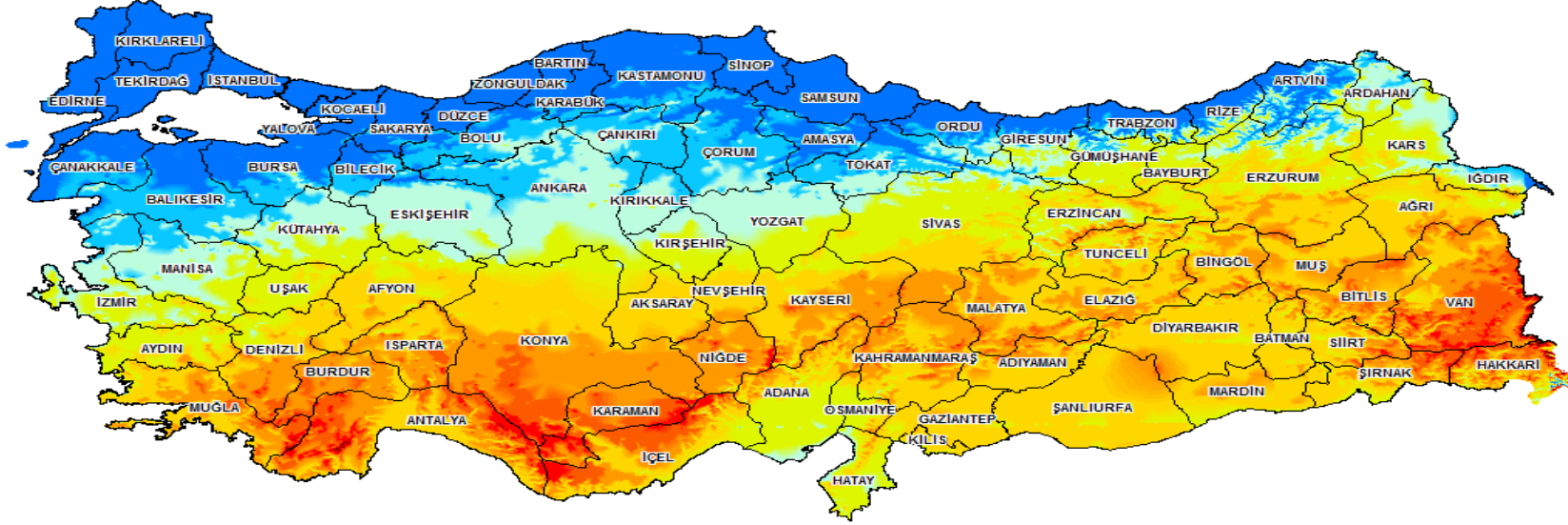
- Yenilenebilir enerji kaynaklarının başında gelen güneş enerjisi, sağladığı avantajlar ve ekonomik getiri nedeniyle dünyada güneş enerjisi kullanımı oranının artmasını sağladı. Bu sistemi kullanabilmek için öncelikle teknolojik ve verimli sistemlerin kurulması gerekiyor. Genelde zengin ve gelişmiş ülkeler, bu alanda yatırımlar yapıyor.
- Güneş enerjisi ve rüzgar enerjileri, ülkelerin şu anda kalkınmalarında önemli bir yere sahip. Güneşten yararlanmak için ülke genelinde güneşli gün sayısının fazla olmasına gerek yok. Bu tezi ortaya çıkaran ülke de Almanya. Almanya, şu anda dünyanın en çok güneş enerjisi üreten ülkelerinin başında geliyor.
- Güneş enerjisini kullanmak için öncelikle yeni projeler üretmek ve bilimsel olarak konuya yaklaşmak gerekiyor. En çok güneş enerjisi kullanan ülkelere baktığımız zaman Almanya, Danimarka, İspanya'nın ilk üçte yer aldığını görüyoruz. Dünyada güneş enerjisi kullanan ülkeler sadece bu ülkelerle sınırlı değil. Rusya ve Çin de son dönemlerde küresel ısınmanın da etkisiyle yenilenebilir enerji kaynaklarına yatırım yapmaya başladı.
- Bu konuda özellikle Almanya'nın çok önemli bir noktada olduğunu belirtelim. Dünyada güneş enerjisi kullanımı açısından en çok yatırım yapan ülkelere biri olan Almanya, fotovoltaik sistemler kurarak, ülke genelinde bu konuyla ilgili çalışmalar yapmak için bilim kurumları oluşturdu. Güneşli gün sayısı çok az olmasına rağmen, böyle bir yatırım yaparak büyük çaba sarf eden ülkenin, ileri teknoloji ile ürettiklerini dünyaya sattığını da görüyoruz. Alternatif enerji üretimine giden büyük ülkeler, yeni sistemler sayesinde GES üretim alanları yaratmaya başladı.

Güneş Enerjisi ile Elektrik Üretiminde Dünya

ÜLKELERE GÖRE DÜNYADA GÜNEŞ ENERJİ SANTRALİ KURULU GÜCÜ LİSTESİ			
S.	Ülke	Güncelleme	Kurulu Güç (MW)
1	Çin	Aralık 2020	254.355
2	Amerika Birleşik Devletleri	Aralık 2020	75.572
3	Japonya	Aralık 2020	67.000
4	Almanya	Aralık 2020	53.783
5	Hindistan	Aralık 2020	39.211
6	İtalya	Aralık 2020	21.600
7	Avusturalya	Aralık 2020	17.627
8	Vietnam	Aralık 2020	16.504
9	Güney Kore	Aralık 2020	14.575
10	İspanya	Aralık 2020	14.089
11	Birleşik Krallık	Aralık 2020	13.563
12	Fransa	Aralık 2020	11.733
13	Hollanda	Aralık 2020	10.213
14	Brezilya	Aralık 2020	7.881
15	Türkiye	Mayıs 2021	7.170
16	Güney Afrika	Aralık 2020	5.990

Güneş Enerjisi ile Elektrik Üretiminde Türkiye

- Türkiye’de güneş enerjisi, coğrafi imkanların dağılımı, ekonomik yayılmanın etkileri, kaynak ile verimlilik sorununun geniş bir şekilde ele alınması gerekmektedir. Günümüzün popüler konularından birisi olan güneş enerjisi üretiminde Türkiye dünyada başı çeken ülkelerinden birisi olarak dikkat çekmektedir. Sahip olduğu potansiyeli kadar evsel kullanım konusunda geçmiş on yıllara varan deneyim ile Türkiye, güneş enerjisini çok eski tarihten beri bilen tanıyan ve bugünkü teknoloji ile bu kaynaktan en iyi şekilde faydalanmak için çaba sarf eden bir ülkedir.



Türkiye’nin güneşlenme haritası

Güneş Enerjisi ile Elektrik Üretiminde Türkiye

- Türkiye'de bulunan Güneş Enerji Santrallerinin toplam kurulu gücü 7.325 MW'dır. 2019 yılında Güneş Enerji Santralleri ile 9.620.335.000 kilovatsaat elektrik üretimi yapılmıştır.

Güneş Enerji Santralleri Profili

Kayıtlı Santral Sayısı : 667

GES Kurulu Güç : 7.325 MWe
Kayıtlı: 7.116 MWe

Kurulu Güce Oranı : % 7,51

Yıllık Elektrik Üretimi : ~ 11.056 GWh

Üretimin Tüketime Oranı : % 3,69

Lisans Durumu : 36 lisanslı, 631 lisanssız

DİNLEDİĞİNİZ İÇİN TEŞEKKÜRLER

Arş. Gör. Oğuz Kaan ÇİNİCİ

Gazi Üniversitesi / Enerji Sistemleri Mühendisliği