



USV 1842



Funded by the European Union



ENERJİ

Climate Focused Agricultural Vocational Education
(CLIAVE)

2021-1-TR01-KA220-VET-000032974

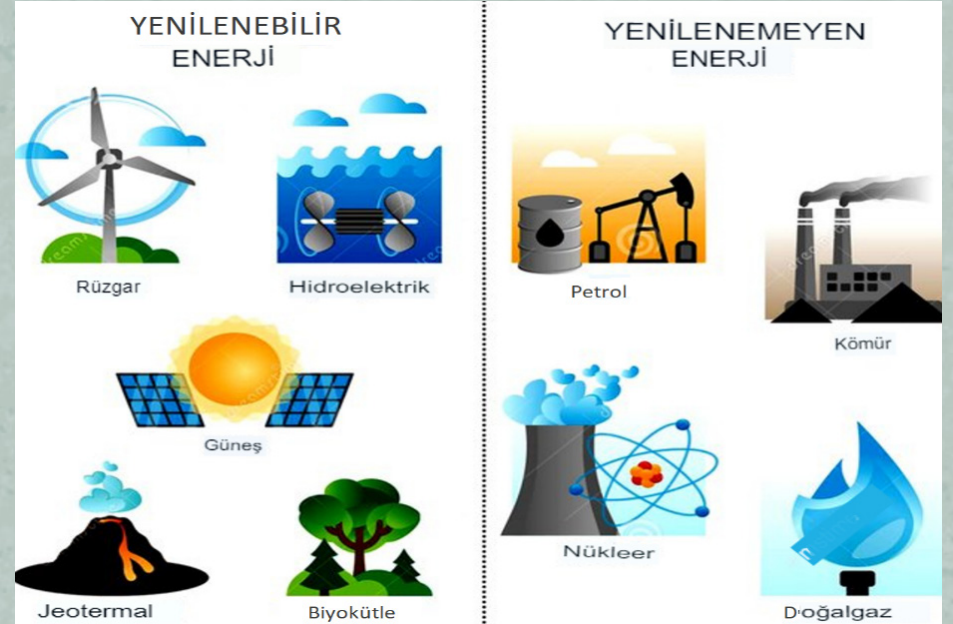


ENERJİ

- ❑ Artan küresel nüfus, kentleşme, sanayileşme ve teknolojik gelişmeler gibi faktörler nedeniyle enerji talebi hızla artmaktadır.
- ❑ Dünya genelinde elektriğe erişimi olan insanların oranı 2010 yılında %83 iken 2020 yılında %91'e yükselmiştir. Elektriğe erişimi olmayan bireylerin sayısı ise bu süre zarfında 1,2 milyardan 733 milyona düşmüştür.
- ❑ Kalkınmanın sürdürülebilir olması için enerji hizmetlerinin güvenli, uygun fiyatlı ve olumsuz çevresel etkilerinin asgari düzeyde olması gerekir

ENERJİ KAYNAKLARI

- ❑ Enerji, görevleri yerine getirme yeteneği olarak tanımlanır.
- ❑ İki farklı türde birincil enerji kaynağı vardır:
 - yenilenemeyen (fosil)
 - yenilenebilen
- ❑ Yenilenebilir enerji kaynakları, zaman içinde doğal olarak yenilenebilen ve bu nedenle kullanıma uygun olan kaynaklardan üretilir.
- ❑ Yenilenemeyen enerji kaynaklarının sınırlı bir arzı vardır, çünkü bunların yenilenmesi genellikle uzun zaman alır



Şekil 1: Enerji Kaynakları



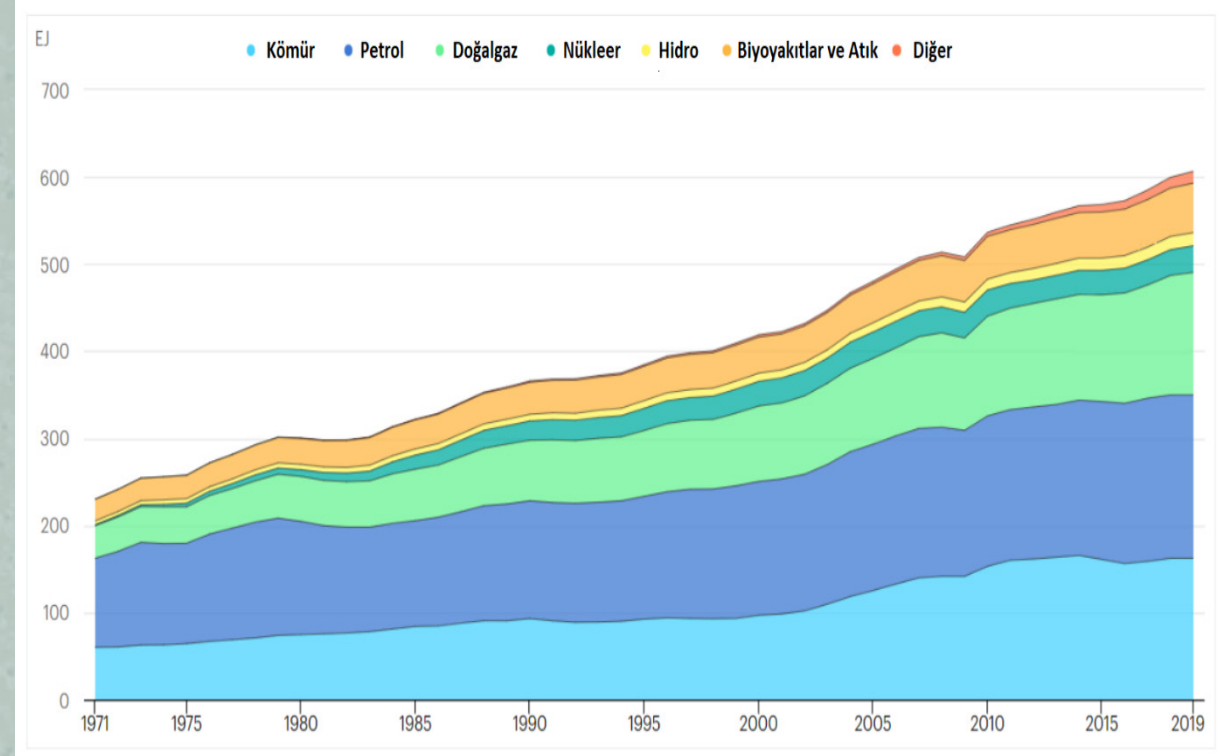
<i>Enerji Kaynağı</i>	<i>Avantaj</i>	<i>Dezavantaj</i>
Nükleer	- Sıfır sera gazı salınımı vardır. - Enerji etkin bir şekilde dönüştürülür. - Uranyum kaynakları bol miktarda bulunur. - Her gün kömür nakliyatı gerektiren kömür santrallerinin aksine yıllık yakıt nakliyesi yeterlidir.	- Depolama, radyoaktif atık yönetimi, muhafaza ve güvenlik kaygılarından dolayı yüksek maliyetlidir. - Radyoaktif atıkların uzun süre depolanması ile ilgili sorunlar vardır. - Olası nükleer yayılma sorunu vardır.
Kömür	- Bol miktarda bulunur. - Çıkarılması şu anda ucuzdur. - Güvenilir ve büyük miktarlarda enerji üretme kapasitesine sahiptir.	- Önemli miktarda sera gazı ve asit yağmuru üretir. - Madencilik ve yakma yüksek çevresel etkiye sahiptir, ancak daha temiz kömür yakma teknolojisi seçenekleri vardır. - Madencilerin sağlığı için tehlikeli olabilir.
Petrol	- İlaçtan plastiğe kadar birçok ürünün temelini oluşturur. - Düşük maliyetle üretilir. - Etkili ve taşınması kolaydır.	- Önemli ölçüde sera gazı emisyonları salınır. - Her yerde bulunmaz. - Doğalgaz ve kömür kaynaklarından önce tükenebilme olasılığı vardır. - Sondaj ve nakliyenin potansiyel çevresel etkisi mevcuttur.
Doğalgaz	- Yaygın olarak bulunur. - En temiz yanan fosil yakıttır; sıklıkla diğer yakıtlarla birlikte kullanılır. - Üretim talebi karşılamak üzere ayarlanabilir.	- Nakliye maliyetleri engelleyici derecede pahalıdır. - Altyapı eksikliği nedeniyle bazı bölgelerde gaz kaynakları mevcut değildir. - Temiz yanar ancak emisyon üretir. - Boru hatları ekosistemleri olumsuz etkiler.



Enerji Kaynağı	Avantaj	Dezavantaj
Güneş	- Doğrudan sera gazı emisyonuna sebep olmaz. - En bol bulunan enerjidir. - Sistemlerin ömrü 15-30 yıldır.	- İlk yatırım pahalıdır. - Güneş ışığının az olduğunda dışarıdan enerji sağlanması enerji gerekebilir. - Fotovoltaik hücre paneller fazla alan gerektirir. - Sınırlı erişilebilirlik mevcuttur.
Rüzgar	- Doğrudan sera gazı emisyonuna sebep olmaz. - Enerji üretiminin fiyatı uygundur. - Ekosistemlerde minimum bozulmaya sebep olur. - Son derece yüksek verim elde edilebilir.	- Çıktı rüzgar hızıyla orantılıdır. - Tüm coğrafi bölgelerde mümkün değildir. - Pahalı ilk yatırım ve bakım maliyeti mevcuttur. - Kapsamlı arazi kullanımı gerektirir.
Hidro enerji	- Doğrudan sera gazı emisyonuna sebep olmaz. - Güvenilirdir ve büyük miktarlarda enerji üretebilir	- Baraj çevresindeki çevrenin değişmesinden kaynaklanan çevresel etkiler mevcuttur. - Hidroelektrik barajların inşası maliyetlidir. - Kuraklığın barajlar üzerinde etkisi olabilir.
Biyokütle/ Biyoyakıt	- Bol miktarda bulunmaktadır. - Fosil yakıtlara göre daha düşük emisyonu sebep olur. - Dizel motorlarda kullanıma uygundur. - Otomobil motorları kolayca biyoyakıtla çalışacak şekilde dönüştürülebilir.	- Nakliye maliyetlerini düşürmek için kaynağın kullanıma yakın olması gerekir. - Atık şeklinde bir miktar kirlilik üretir. - Azot oksit emisyonlarında artışa sebep olur. - Dönüşüm sürecinde bazı fosil yakıtlar kullanılır.
Jeotermal	- Düşük çevresel etkiye sebep olur. - Verimlidir. - Enerji santralleri çok az kirlilik yayar. - İlk yatırımdan sonra daha düşük maliyet gerektirir.	- Dünya üzerinde sadece az sayıda yerde jeotermal saha bulunmaktadır. - İlk kurulum maliyeti yüksektir. - Kaynak kuyular kuruyabilir.

KÜRESEL ENERJİ SEKTÖRÜ

- ❑ Toplam dünya birincil enerji arzı 1971 ve 2019 yılları arasında 2,6 kattan fazla artarak 606 EJ'ye ulaşmıştır.
- ❑ Çin, 2020'deki tüm kurulumların neredeyse yarısını oluşturarak yoğunlaştırılmış güneş termal gücü, hidroelektrik, güneş PV ve rüzgar enerjisi için küresel pazarlara hakim olmuştur.



Şekil 2: Dünya toplam enerji arzı, 1971-2019





SÜRDÜRÜLEBİLİR ENERJİ

- ❑ Enerji, herhangi bir ülkenin uzun vadeli kalkınması için kritik bir sektördür; ancak üretimi ve tüketiminin iklim değişikliği, kirlilik ve enerji yoksulluğu gibi çevresel, ekonomik ve sosyal sonuçları vardır.
- ❑ Sürdürülebilir enerji, tekrar tekrar kullanılabilen ve ömrünü tehlikeye atmadan veya tükenmeden mevcut enerji ihtiyaçlarımızı karşılayan enerji olarak tanımlanmaktadır.





USV 1842



Funded by the
European Union



SÜRDÜRÜLEBİLİR ENERJİ

- ☐ Fosil yakıtların yakılması atmosfere büyük miktarlarda sera gazı ve diğer zararlı gazlar ve katı maddeler yayarak iklim değişikliğine, asit yağmurlarına, toprak ve su kirliliğine neden olmaktadır.
- ☐ Enerji seviyelerine bağlı küresel CO₂ emisyonları 2019 yılında yaklaşık 33 gigaton (Gt) seviyesinde durağanlaşmıştır. Enerji kullanımından kaynaklanan karbon emisyonları 2018 ve 2019 yılları arasında %0,5 oranında artarak, 10 yıllık ortalama yıllık büyüme oranı olan %1,1'in yarısından daha az bir artış göstermiştir.
- ☐ Yenilenebilir enerjinin daha düşük karbon emisyonları ve daha az hava kirliliği gibi çevre için avantajları. Elektrik üretmek için fosil yakıtlar yerine yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması, enerji sektöründen kaynaklanan emisyonları azaltır



TAGEM
R&D AND INNOVATION



Faculty of Agriculture
and Technology
University of South Bohemia
in České Budějovice



USV 1842



Funded by the
European Union



SÜRDÜRÜLEBİLİR TARIM

Climate Focused Agricultural Vocational Education
(CLIAVE)

2021-1-TR01-KA220-VET-000032974



TAGEM
R&D AND INNOVATION



Faculty of Agriculture
and Forestry
University of South Bohemia
in České Budějovice



USV 1842



Funded by the
European Union



SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA

- ❑ Sürdürülebilirlik, "gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama becerilerinden ödün vermeden bugünün ihtiyaçlarını karşılamak" ilkesine dayanır.
- ❑ Sürdürülebilirliğin temel amaçlarından biri, insanların Dünya üzerinde barış içinde ve uzun vadeli yaşamasıdır.
- ❑ Uluslararası, ulusal ve bireysel düzeylerdeki kararlara sürdürülebilirlik fikri rehberlik edebilir.





TAGEM
R&D AND INNOVATION



Faculty of Agriculture
and Technology
University of South Bohemia
in České Budějovice



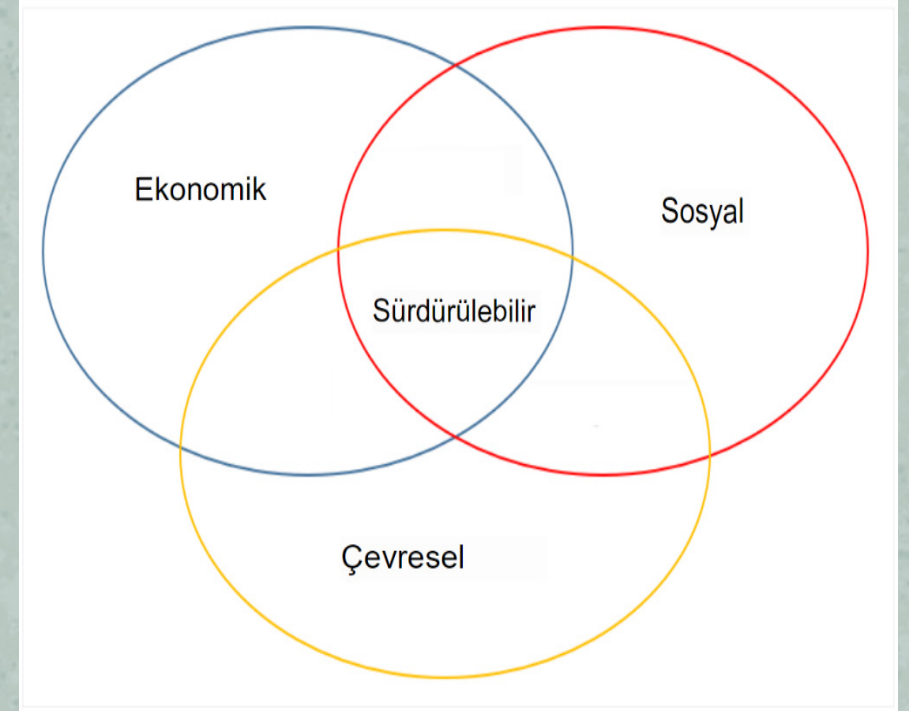
USV 1842



Funded by the
European Union

SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA

- ❑ Sürdürülebilirliğin çevresel, ekonomik ve sosyal ayakları. Çevresel sürdürülebilirliğin amacı, insan faaliyetlerinin çevresel etkilerini azaltırken aynı zamanda doğal yaşam alanlarımızın korunmasını teşvik etmektir [7]. Ekonomik sürdürülebilirlik, bir ekonominin belirli bir ekonomik üretim seviyesini sonsuza kadar sürdürebilme yeteneğini ifade eder. Sürdürülebilirliğin sosyal ayağı, eşitliği ve bireysel hakları teşvik eden değerleri ifade eder [9].



Şekil 1: Sürdürülebilirlik boyutları

SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA HEDEFLERİ

- ❑ Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SKH'ler) olarak da bilinen Küresel Hedefler, 2015 yılında Birleşmiş Milletler (BM) tarafından 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Gündeminin bir bileşeni olarak oluşturulmuştur. SKH'ler "herkes için daha iyi ve daha sürdürülebilir bir geleceğe ulaşmak için bir plan" olup, bu sorunları ele almak için 17 hedefe ek olarak 169 hedef içermektedir.



Şekil 2: Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SKH) [11]





TAGEM
R&D AND INNOVATION



Faculty of Agriculture
and Forestry
University of South Bohemia
in České Budějovice



USV 1842



Funded by the
European Union



SÜRDÜRÜLEBİLİR TARIM

- "Sürdürülebilir tarım", uzun vadede bölgeye özgü bir uygulamaya sahip entegre bir bitkisel ve hayvansal üretim uygulamaları sistemi anlamına gelmektedir ve aşağıdaki hedefleri kapsamaktadır [14, 15]:
 - İnsanların gıda ve lif ihtiyaçlarını karşılamak.
 - Çevre kalitesini ve tarım ekonomisinin dayandığı doğal kaynak tabanını iyileştirmek.
 - Yenilenemeyen kaynakların ve çiftlik içi kaynakların en verimli şekilde kullanılması ve uygun olan yerlerde doğal biyolojik döngülerin ve kontrollerin entegre edilmesi.
 - Çiftlik faaliyetlerinin ekonomik uygulanabilirliğini sürdürmek.
 - Çiftçiler ve bir bütün olarak toplum için yaşam kalitesini artırmak.



TAGEM
R&D AND INNOVATION



Faculty of Agriculture
and Technology
University of South Bohemia
in České Budějovice



USV 1842



Funded by the
European Union



TARIM VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK SORUNLARI

- ❑ Gıda ve tarım endüstrisinin ele alması gereken başlıca sürdürülebilirlik endişeleri gelişmekte olan ülkelerde açlık, gelişmiş ülkelerde obezite, artan gıda fiyatları, kalıcı iklim değişikliği, artan yakıt ve ulaşım maliyeti, küresel pazardaki kusurlar, küresel pestisit kirliliği, haşere adaptasyonu ve direnci, toprak verimliliği ve organik karbon kaybı, toprak erozyonu, azalan biyoçeşitlilik ve çölleşmedir [19, 20].



TARIM VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ



- ❑ Tarım, iklim değişikliğine hem önemli bir katkıda bulunan hem de iklim değişikliğine karşı en savunmasız ekonomik sektörlerden biridir [25]. Tarım çalışanları, kırsal topluluklar, arazi ve su kaynakları, mahsuller ve çiftlik hayvanları iklim değişikliğinden etkilenebilir. Bununla birlikte, tarım endüstrisi aynı zamanda atmosfere küresel ısınma üzerinde etkisi olan sera gazları da salmaktadır [26].
- ❑ Tarımdan kaynaklanan sera gazı emisyonları hem çiftlik kapısı içinde hem de doğal ekosistemler ile tarım arazileri arasındaki arazi kullanım değişikliği sınırında meydana gelmektedir. İnsan kaynaklı tüm emisyonların yaklaşık %20'sini oluştururlar [25].



TAGEM
R&D AND INNOVATION



Faculty of Agriculture
and Technology
University of South Bohemia
in České Budějovice



USV 1842



Funded by the
European Union



TAGEM
R&D AND INNOVATION



Faculty of Agriculture
and Forestry
University of South Bohemia
in České Budějovice

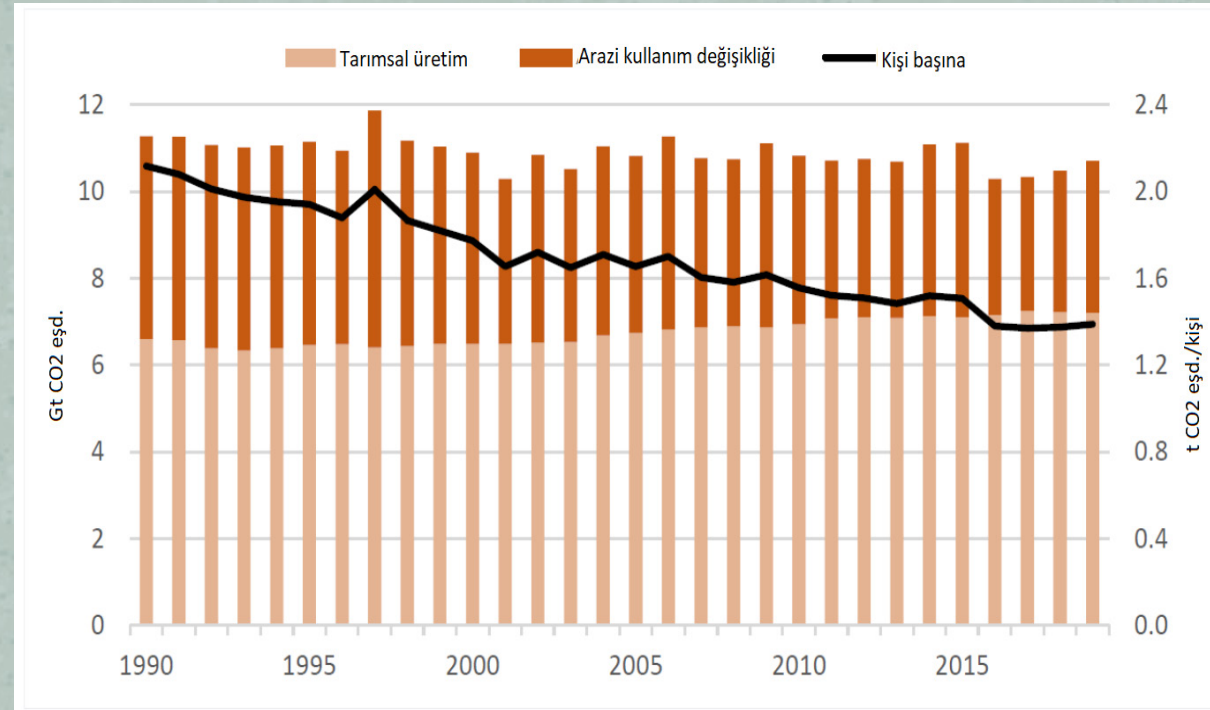


Funded by the
European Union



TARIM VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ

- Dünya çapındaki tarımsal emisyonlar 2019 yılında 11 milyar ton CO₂ eşdeğerine (CO₂ eşd.) yakın olmuştur [25]. Sadece bitkisel ürün ve hayvancılıkla ilgili sera gazı emisyonları her yıl atmosfere yaklaşık 5 milyar ton CO₂ eşd. katkıda bulunmaktadır [29].



Şekil 3: Tarımın tarımsal üretim ve arazi kullanım değişikliği ile birlikte küresel mutlak ve kişi başına emisyonları [25]

SÜRDÜRÜLEBİLİR TARIM VE ENERJİ



- ❑ Gıda sisteminin mevcut enerji kullanımı sürdürülemez. Milyonlarca insan ve küçük ve orta ölçekli tarımsal gıda işletmeleri için uygun fiyatlı, güvenilir ve sürdürülebilir enerji eksikliği nedeniyle, hasat sonrası aşamalarda önemli gıda kayıpları yaşanmaktadır. Daha pazara ulaşmadan, dünya çapında üretilen gıdanın yaklaşık %14'ü kaybolmaktadır [31].
- ❑ Atıkların azaltılması daha az toprak, su ve enerji talebinin yanı sıra daha az emisyonu yol açtığından, gıda kayıpları tedarik zinciri boyunca ele alınmaktadır [32]. 2019 yılında 2,6 milyardan fazla insan temiz pişirme yakıtlarına ve teknolojilerine erişimi olmadan yaşamak için orantısız miktarda para ödedi [30].



TAGEM
R&D AND INNOVATION



Faculty of Agriculture
and Technology
University of South Bohemia
in České Budějovice



USV 1842



Funded by the
European Union

SÜRDÜRÜLEBİLİR TARIM VE ENERJİ



- ❑ Dünyadaki toplam nihai enerji talebinin üçte biri tarım ve gıda sistemleri tarafından karşılanmakta olup, bunun büyük bir kısmı hasat sonrası süreçlerde ve fosil yakıt olarak kullanılmaktadır [33]. Değer zinciri boyunca bir noktada, gıda kayıpları bu enerjinin yaklaşık %30'unun kaybına neden olmaktadır [30].
- ❑ Gıda üretimi, işlenmesi ve dağıtımının nihai tüketime kadar olan tüm aşamaları tarımsal gıda tedarik zincirlerine dahildir [20]. Küresel tarım-gıda sisteminde tarım, sera gazı emisyonlarının birincil kaynağıdır. Dünyadaki sera gazı emisyonlarının %10 ila %15'i doğrudan tarıma atfedilebilir. Hayvan yemi üretimine arazi kullanımı değişiklikleri ve ormansızlaşmanın eklenmesiyle %30'a kadar daha fazla emisyon ortaya çıkmaktadır. Birlikte küresel emisyonların yaklaşık %22'sini oluşturan metan ve azot oksit de esas olarak tarım tarafından üretilmektedir [34].



TAGEM
R&D AND INNOVATION



Faculty of Agriculture
and Technology
University of South Bohemia
in České Budějovice



USV 1842



Funded by the
European Union



TAGEM
R&D AND INNOVATION



Faculty of Agriculture
and Technology
University of South Bohemia
in České Budějovice



USV 1842



Funded by the
European Union



TARIM SEKTÖRÜNDE ENERJİ KULLANIMI

Climate Focused Agricultural Vocational Education
(CLIAVE)

2021-1-TR01-KA220-VET-000032974

TARIMSAL ENERJİ KULLANIMI



- ☐ Fotosentez süreci ile tarım, güneş enerjisini insanlar için gıda enerjisine ve hayvanlar için yeme dönüştürür. Tohumları toprağa serpmek ve ardından gelen yetersiz verimi kabullenmek gibi basit tarım uygulamaları ilkel tarımı oluşturmaktadır.
- ☐ Günümüzde topraktan yüksek verim elde etmek için çeşitli yöntemlerin kullanıldığı modern (yoğun) tarım uygulamaları büyük ölçüde ilkel tarımın yerini almıştır.
- ☐ Tarımsal üretim işlemlerinde yaygın olarak kullanılan insan ya da hayvan gücünden modern tarımsal üretim işlemlerinin uygulanması sonucunda yakıtların kullanıldığı mekanik enerjiye geçiş yapılmıştır.



TAGEM
R&D AND INNOVATION



Faculty of Agriculture
and Technology
University of South Bohemia
in České Budějovice



USV 1842



Funded by the
European Union

TARIMSAL ENERJİ KULLANIMI

- ❑ Enerji, tarımsal üretim ve kırsal kalkınma için her zaman çok önemli olmuştur. Küçük organik çiftliklerden büyük endüstriyel çiftliklere kadar, tarım çok fazla enerji kullanır. Günümüzde, tarım sektöründe bitkisel ve hayvansal üretim işlemlerinde enerji kullanımı doğrudan ve dolaylı olmak üzere iki grupta değerlendirilir.



Şekil 1: Enerji ve tarım



TAGEM
R&D AND INNOVATION



Faculty of Agriculture
and Technology
University of South Bohemia
in České Budějovice



USV 1842



Funded by the
European Union



TARIMSAL ENERJİ KULLANIMI

- ❑ **Doğrudan Enerji Kullanımı:** "Tarımda kullanılan doğrudan enerji" ifadesi, hasat, sulama, kurutma, depolama, seraların ısıtılması ve pazarlama gibi tarımsal faaliyetlerin yanı sıra altyapı, tarım makineleri, traktörler ve kamyonlarda doğrudan kullanılan enerjiyi ifade eder. Hayvansal üretimde; yem hazırlama-dağıtma, gübre temizleme, süt sağımı gibi faaliyetlerde, hayvan barınakları gibi tarımsal yapılarda aydınlatma, ısıtma, havalandırma, soğutma gibi uygulamalar için kullanılan elektrik, biyokütle, kömür, doğal gaz da doğrudan kullanılan enerji girdileri içerisinde yer almaktadır.
- ❑ **Dolaylı Enerji Kullanımı:** "Tarımda kullanılan dolaylı enerji" ifadesi, mineral gübrelerin ve kimyasal pestisitlerin, böcek ilaçlarının, herbisitlerin ve diğer tarım kimyasallarının üretiminde kullanılan enerjinin yanı sıra bunların işlenmesinde kullanılan kimyasal maddeleri de ifade eder. Dolaylı enerji, terimden de anlaşılacağı gibi, çiftlikte doğrudan kullanılmaz. Bu enerji girdileri genellikle sanayi sektörü içerisinde yer almaktadır.



TAGEM
R&D AND INNOVATION



Faculty of Agriculture
and Technology
University of South Bohemia
in České Budějovice



USV 1842



Funded by the
European Union



TARIMSAL ENERJİ KULLANIMI

- ❑ Mahsul yetiştiriciliği ve hayvancılığı içeren tarım, gıda üretim zincirinde tüketilen toplam enerjinin yaklaşık üçte birini oluşturarak gıda sisteminin en enerji yoğun aşamalarından biridir.
- ❑ Bitkisel üretimin ilk aşaması olan toprak işleme operasyonları, genellikle en yüksek enerji gereksinimine sahip operasyonlar kullanılarak gerçekleştirilir.
- ❑ Mahsul kurutma ve depolama da yakıt kullanımının en büyük basamaklardan biridir.
- ❑ Sulama sistemi enerji tüketimi, öncelikle performansın iyileştirilmesi amacıyla teknik bir zorluk olarak görülmektedir.



TAGEM
R&D AND INNOVATION



Faculty of Agriculture
and Technology
University of South Bohemia
in České Budějovice



USV 1842



Funded by the
European Union



TARIMSAL ENERJİ KULLANIMI

- ❑ Hayvancılık işletmeleri havalandırma sistemleri, soğutma, aydınlatma, ısıtma, sulama, motorlar ve atık işleme için doğrudan enerji tüketirken, mahsul işletmeleri ekim, hasat, sulama ve kurutma için enerji kullanır.
- ❑ Dolaylı enerji tüketimi kategorisinde bulunana gübre ve tarım ilaçları da önemli bir enerji tüketim basamağını oluşturmaktadır. Özellikle gübreye yapılan dolaylı enerji harcamaları dikkate alındığında, çoğu ürün için işletme giderlerinin önemli bir bölümünü oluşturmaktadır, çünkü gübre üretimi son derece enerji yoğunudur ve büyük miktarlarda doğal gaz gerektirir.



TAGEM
R&D AND INNOVATION



Faculty of Agriculture
and Technology
University of South Bohemia
in České Budějovice



USV 1842



Funded by the
European Union



AVRUPA BİRLİĞİ TARIMSAL ENERJİ KULLANIMI

- ❑ 2020 yılında Avrupa Birliği (AB)'nin doğrudan enerji tüketimi, petrol ve petrol, elektrik, doğal gaz, yenilenebilir enerji ve katı fosil yakıtların doğrudan kullanımı 886 milyon ton petrol eşdeğeri (tep) olmuştur. Tarım ve ormancılık, 2020 yılında AB'deki toplam doğrudan enerji tüketiminin %3,2'sini tüketmiştir.
- ❑ Hollanda tarım ve ormancılık sektöründeki toplam doğrudan enerji tüketiminin en yüksek oranına sahiptir. Ayrıca Letonya (%5,4) ve Polonya (%5,5) da önemli oranlara sahiptir.



TAGEM
R&D AND INNOVATION



Faculty of Agriculture
and Technology
University of South Bohemia
in České Budějovice



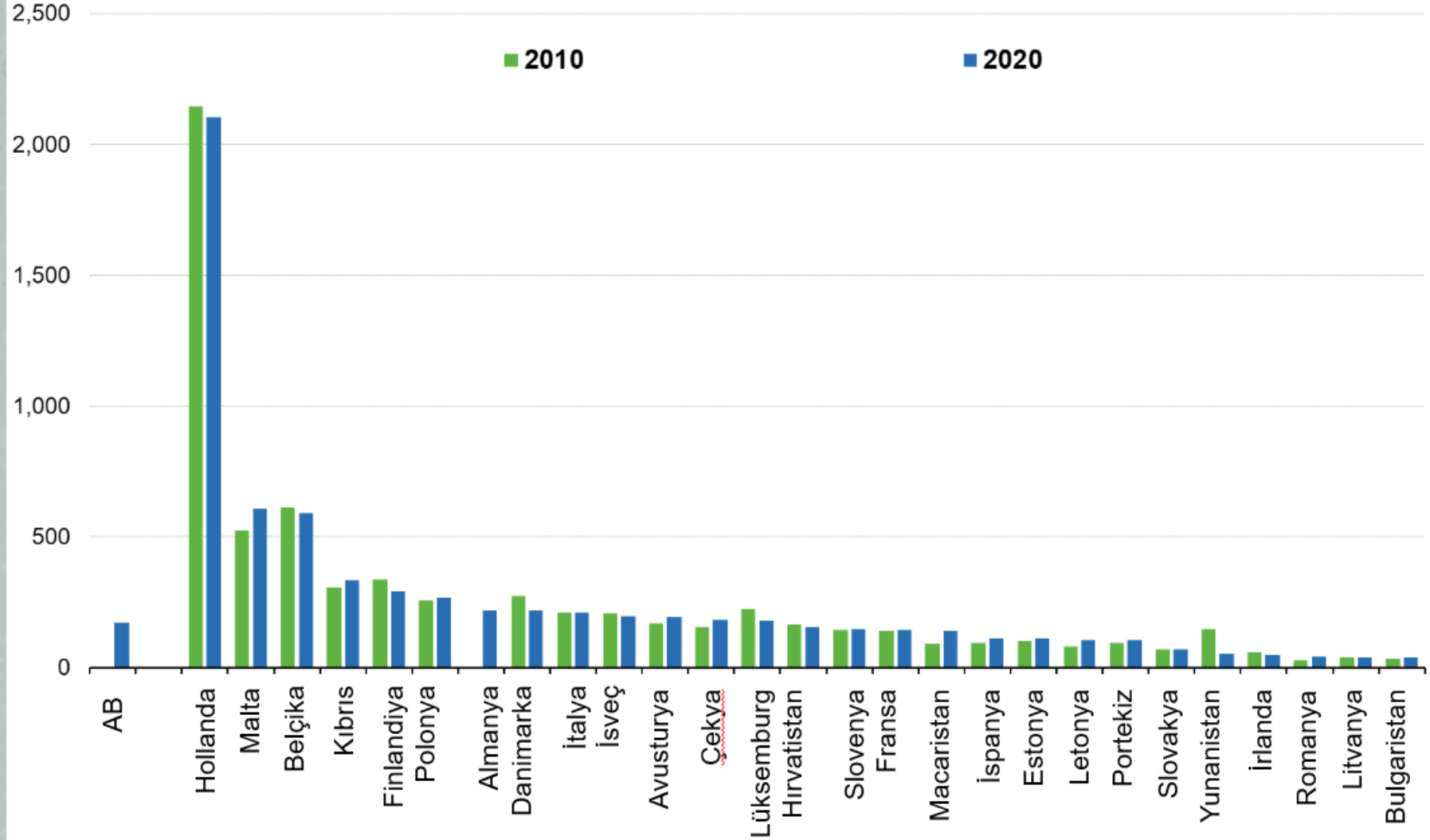
USV 1842



Funded by the
European Union



AVRUPA BİRLİĞİ TARIMSAL ENERJİ KULLANIMI



Şekil 3: Tarımda enerji tüketimi, 2010 ve 2020 (hektar başına kilogram eşdeğer petrol)



USV 1842



Funded by the
European Union



TARIM SEKTÖRÜNDE ENERJİ ÜRETİMİ: BİYOENERJİ

Climate Focused Agricultural Vocational Education
(CLIAVE)

2021-1-TR01-KA220-VET-000032974



TAGEM
R&D AND INNOVATION



Faculty of Agriculture
and Technology
University of South Bohemia
in České Budějovice



USV 1842



Funded by the
European Union

BIYOKÜTLE



- ❑ Biyokütle, tarım (bitkisel ve hayvansal maddeler dahil), ormancılık ve balıkçılık ve su ürünleri yetiştiriciliği dahil ilgili endüstrilerden elde edilen biyolojik kökenli ürün, atık ve kalıntıların biyolojik olarak parçalanabilen kısmı ile endüstriyel ve belediye atıklarının biyolojik olarak parçalanabilen kısmıdır.
- ❑ Biyokütle, yaşayan veya yakın zamanda ölmüş organizmalar ve bu organizmaların bitki veya hayvan yan ürünleridir.



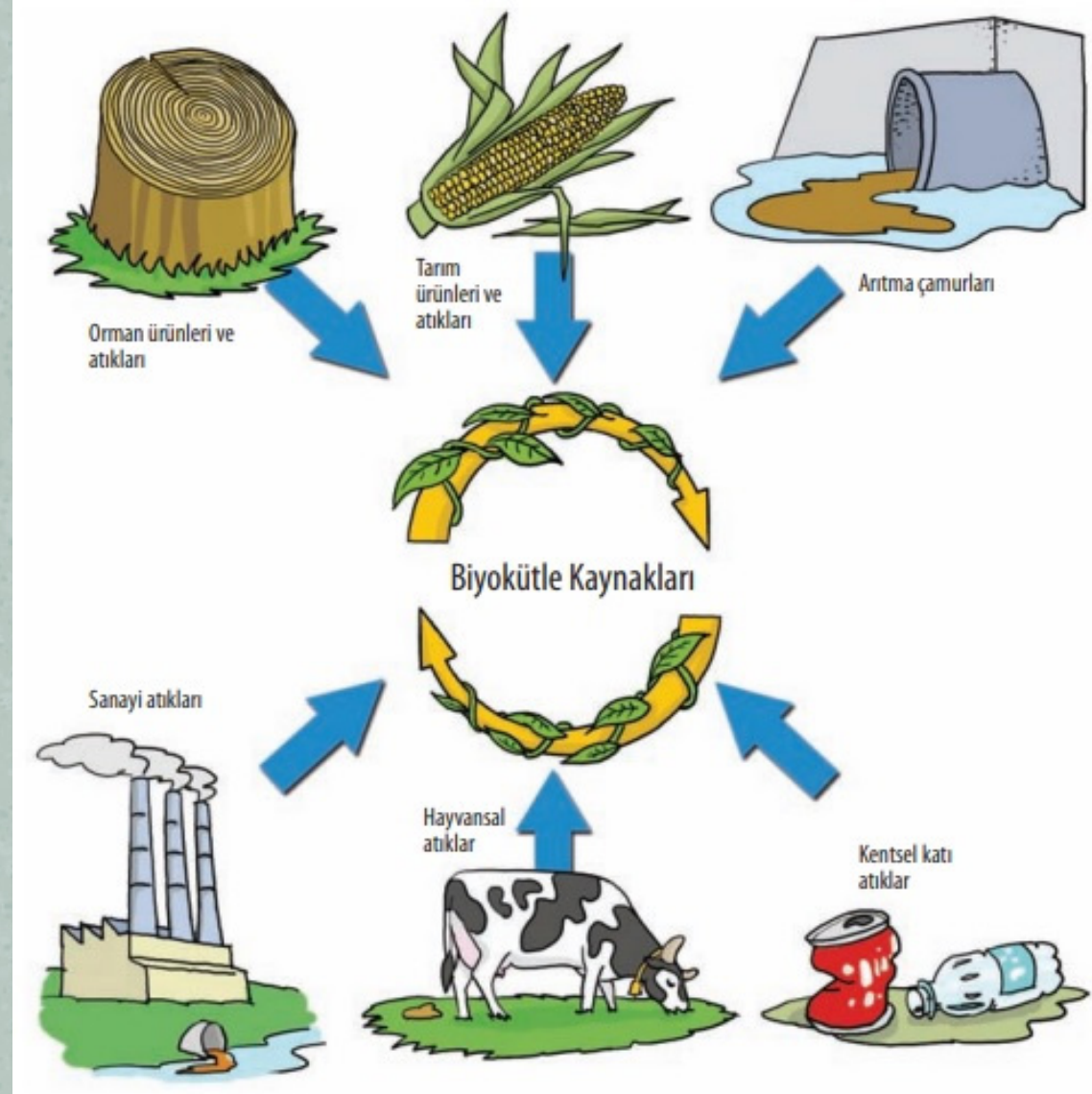
Biyokütle Kaynakları

□ Biyokütle enerji kaynakları:

- Ahşap ve ahşap işleme atıkları - odun, odun peletleri, talaş, kereste ve mobilya fabrikalarından gelen atıklar ve kağıt hamuru ve kağıt fabrikalarından gelen siyah likör
- Başta mısır, soya fasulyesi, şeker kamışı, sustalı ot, odunsu bitkiler ve algler olmak üzere tarımsal mahsuller ve atık maddeler ile öncelikle biyoyakıt üretimi için mahsul ve gıda işleme kalıntıları.
- Kağıt, pamuk ve yün ürünlerinin yanı sıra gıda, bahçe ve odun atıkları da dahil olmak üzere belediye katı atıklarındaki biyojenik malzemeler
- Biyogaz/yenilenebilir doğal gaz üretimi için hayvan gübresi ve insan kanalizasyonu



Biyokütle Kaynakları



Şekil 1: Biyoenerji kaynakları





Biyokütle Kullanımı

- ☐ Biyokütle kullanımı, klasik (geleneksel) ve modern yöntemler olarak iki kategoride incelenmektedir.
- ☐ Biyokütlenin geleneksel kullanımı, genellikle odun, odun kömürü, tarımsal atıklar ve hayvansal atıkların temel çevrim yöntemleriyle üretilmesidir. Başka bir deyişle geleneksel kullanımda, odun, bitki ve hayvan atıkları gibi biyokütle malzemesinin direkt yakılmasıyla enerji sağlanmaktadır ve özellikle az gelişmiş ülkelerde yaygın olarak kullanılmaktadır.
- ☐ Biyokütlenin modern kullanımında ise hayvansal ve tarımsal atıklar, organik içerikli evsel, kentsel ve endüstriyel atıklar/atık sular, enerji bitkileri, enerji ormancılığı ürünleri, orman atıkları, sucul ekosistemlerde yetişen alg ve yosun gibi biyokütle malzemelerinden dönüşüm yöntemleri ile proses ısısı, elektrik ve sıvı ya da gaz yakıt elde etmek mümkün olmaktadır.

BIYOKÜTLENİN ENERJİYE DÖNÜŞTÜRÜLMESİ



- ❑ Fotosentez yoluyla doğrudan veya dolaylı olarak üretilen biyolojik materyal olarak tanımlanan biyokütle; orman, tarım, evsel ve hayvansal atıklar gibi organik maddelerdir. Biyokütle, uygulanan çeşitli çevrim yöntemleri sonucunda biyoenerjiye dönüştürülmektedir.
- ❑ Biyokütleyi faydalı enerjiye dönüştürmek için çeşitli işlem adımları gereklidir. Uygulanan teknolojiler, hammaddelerin fiziksel yapısına, kimyasal bileşimine ve gerekli enerji hizmetlerine göre uyarlanmaktadır. Biyokütle hammaddelerine uygulanan farklı çevrim yöntemlerine göre biyogaz, biyodizel, biyoetanol ve sentetik gaz gibi çıktılar elde edilmektedir. Bu çıktıların ise; ısı, elektrik ve ulaşım gibi kullanım alanları bulunmaktadır.

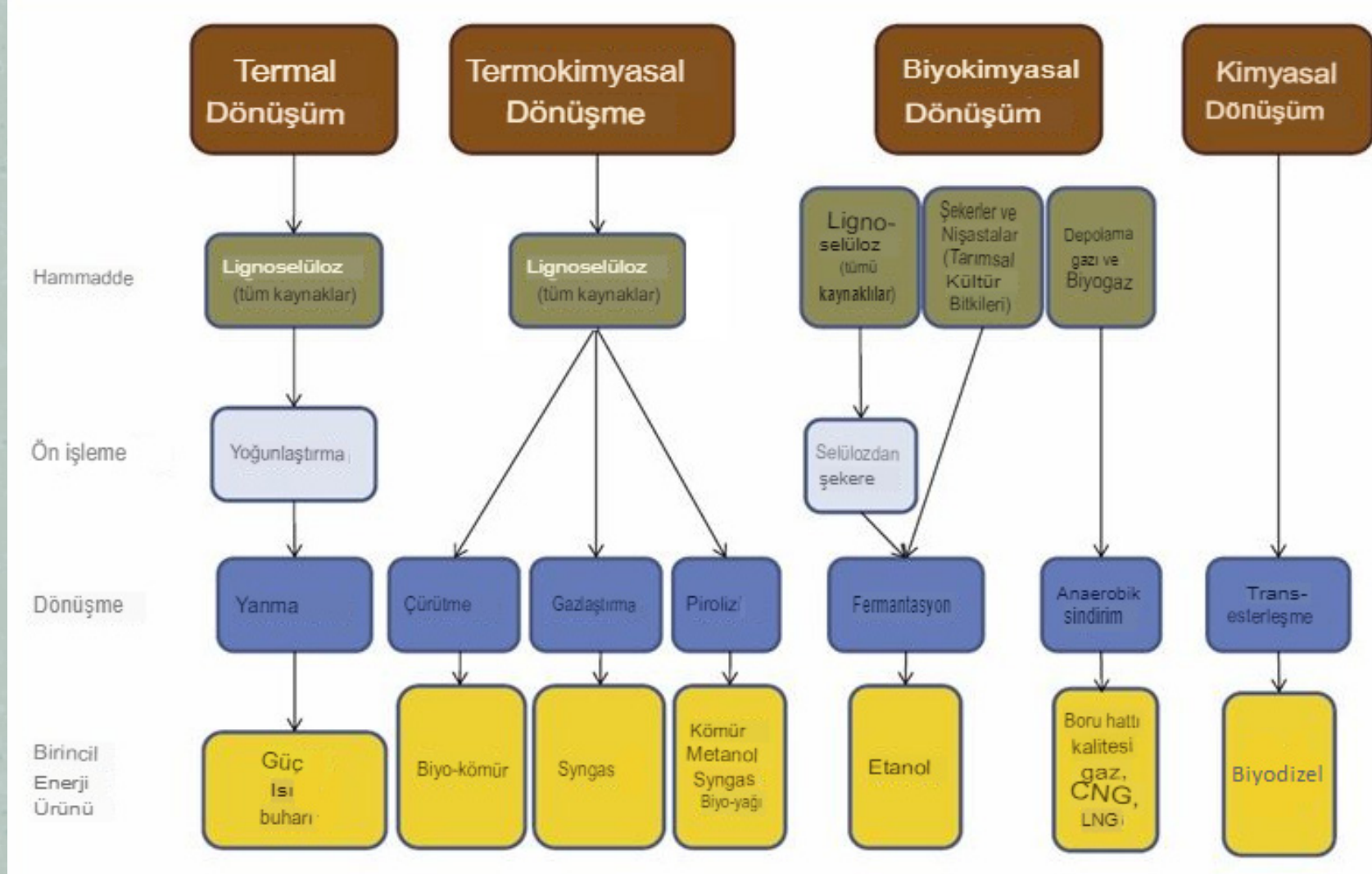


USV 1842



Funded by the European Union

BİYOKÜTLENİN ENERJİYE DÖNÜŞTÜRÜLMESİ



Şekil 2: Biyokütle dönüştürme teknolojileri



BİYOKÜTLENİN ENERJİYE DÖNÜŞTÜRÜLMESİ



Termal dönüşüm - doğrudan yakma

Biyokütlenin faydalı enerjiye dönüştürülmesi için en yaygın ve olgun yöntem doğrudan yakmadır. Biyokütle içindeki yanıcı bileşenlerin oksijen ile hızlı kimyasal reaksiyonu yanma olarak bilinir. Bu, ısının yanı sıra yan ürün olarak karbondioksit, su buharı ve bazı metal oksitler üreten kimyasal bir reaksiyondur.

Kimyasal dönüşüm

Kimyasal dönüşüm, biyokütleyi sıvı yakıtlara dönüştürmek için kimyasal maddelerin kullanılmasını içerir. Biyokütlenin kimyasal dönüşümü, biyokütlenin kimyasal etkileşimler yoluyla diğer kullanılabilir enerji biçimlerine dönüştürülmesi sürecidir.





BIYOKÜTLENİN ENERJİYE DÖNÜŞTÜRÜLMESİ



Termokimyasal dönüşüm

Termokimyasal dönüşüm, çeşitli türlerde katı, sıvı veya gaz yakıtlar oluşturmak için ısı kullanma sürecidir. Bu dönüşüm ile yapısında karbon içeren biyokütlelerin yüksek sıcaklıkta bozunması sonucunda yanabilir gaz elde edilir. Termokimyasal dönüşüm süreçleri piroliz, torefikasyon, gazlaştırma ve sıvılaştırma gibi farklı yöntemleri içerir. Biyokütlenin yapısında depolanan enerji, karbonlaştırma yoluyla katı (odun kömürü), piroliz veya sıvılaştırma yoluyla sıvı (biyo-yaglar) veya gazlaştırma yoluyla gaz halindeki (sentez gazı) yakıtlara birçok farklı proses şartı ve reaktör düzeneği kullanılarak dönüştürülebilmektedir.

BİYOKÜTLENİN ENERJİYE DÖNÜŞTÜRÜLMESİ



Biyolojik dönüşüm

Biyokütleyi parçalamak için bakteri veya diğer mikroorganizmalardan elde edilen enzimlerin kullanılması biyokimyasal dönüşüm olarak adlandırılır. Biyokimyasal çevrim yöntemleri, biyokütlenin biyolojik işlemlerden geçerek dönüştürülmesini ifade etmektedir. Bu işlemler, biyokütlenin farklı mikroorganizma veya enzimlerin ayrılması ile ürün ve ara ürünler dönüştürülmesini amaçlamaktadır. İşlem sonucunda; biyogaz, hidrojen, etanol, butanol, aseton, çeşitli organik asitler ve kimyasallar elde edilmektedir.

Anaerobik çürütme (sindirim) ve fermantasyon, temel biyokimyasal dönüşüm teknolojileridir.





TAGEM
R&D AND INNOVATION



Faculty of Agriculture
and Technology
University of South Bohemia
in České Budějovice



USV 1842



Funded by the
European Union



BIYOKÜTLE ENERJİSİNİN AVANTAJLARI

- Döngünün doğal bir bileşeni olarak biyokütle kullanımı, diğer fosil yakıtlara kıyasla atmosfere salınan karbon miktarını azaltır.
- Toplum sürekli atık ürettiği için biyokütle atıkları yenilenebilir bir enerji kaynağına dönüştürebilir.
- Biyokütleden çeşitli kullanımlar için çok sayıda enerji çıktısı üretilebilir.
- Biyokütle enerji santralleri baz yükte çalışabildikleri için sürekli çalışabilirler.
- Sürdürülebilir yöntemler kullanıldığında biyokütle toprağın, havanın ve suyun kalitesini artırır.
- Biyokütle yakıtının yerel üretimi ve işlenmesi, enerji tüketiminde ithalata bağımlılığı azaltır ve istihdam yaratarak yerel ekonomiyi güçlendirir.

BIYOKÜTLE ENERJİSİNİN DEZAVANTAJLARI



- Biyoenerji yeterince verimli olmasa da verimliliği artırmak için bazı biyoyakıtların fosil yakıtlarla desteklenmesi gerekmektedir.
- Biyokütle karbon-nötr olmasına rağmen, bazı atıkları kullanıldığında metan gazı üretilir ve bu da çevre için kötüdür.
- Enerji üretimi için ormansızlaşma orman alanlarını yok eder ve biyolojik çeşitliliği tehdit eder.
- Üretim kayıpları, biyoenerji tesislerini işleten yönetim ve personelin gerekli sektör uzmanlığına sahip olmamasından kaynaklanabilir.
- Her atık türü doğrudan biyokütle olarak kullanılamaz. Atıklardan daha etkin bir şekilde faydalanmak için atıkların ayrıştırılması teşvik edilmelidir.



TAGEM
R&D AND INNOVATION



Faculty of Agriculture
and Technology
University of South Bohemia
in České Budějovice



USV 1842



Funded by the
European Union



USV 1842



Funded by the
European Union



TARIM SEKTÖRÜNDE ENERJİ ÜRETİMİ: BİYOENERJİ

Climate Focused Agricultural Vocational Education
(CLIAVE)

2021-1-TR01-KA220-VET-000032974

TARIMSAL ENERJİ KULLANIMINA İLİŞKİN SORUNLAR

- ❑ Enerji, tarımsal üretimde kritik bir girdidir. Tarım sektöründe insan ve hayvan gücünün yanı sıra binalarda (aydınlatma, soğutma/ısıtma), tarımsal işlemlerde (arazi hazırlığı, sulama, ekim, gübreleme, hasat ve nakliye için kullanılan alet ve makineler) ve ticari faaliyetlerde (nakliye, inşaat ve tesislerin işletilmesi) enerji kullanımı mevcuttur.
- ❑ Enerjinin tarımsal üretimdeki payı, gelişmişlik düzeyine, faaliyet türüne, uygulanan üretim uygulamalarına, üretim alanının coğrafi konumuna ve toprak ve iklim faktörleri gibi çevresel koşullara göre büyük farklılıklar göstermektedir.



Funded by the
European Union



TARIMSAL ENERJİ KULLANIMINA İLİŞKİN SORUNLAR

- ❑ Tarım sektörünün enerji sektörüne olan bağımlılığı ve yükselen maliyetlerin yanı sıra fosil enerji kaynaklarının kullanımının olumsuz etkileri göz önüne alındığında, bu sektörde enerji yönetimi büyük önem taşımaktadır.
- ❑ Uzun vadeli gıda güvenliğinin sağlanması için tüm tarımsal üretimin ekonomik olarak da sürdürülebilir duruma getirilmesi gerekmektedir. En önemli tarımsal girdilerden biri olan enerji, gıda güvenliğinin sağlanması için hayati önem taşımaktadır.
- ❑ Tarım sektöründeki neredeyse tüm faaliyetler, çoğunlukla fosil yakıtlar tarafından sağlanan bir tür enerjiye bağlıdır. Çiftlik hayvanlarından kaynaklanan metan gazı emisyonları ve çiftlikten kaynaklanan sera gazı emisyonları ve ayrıca çeşitli çiftlik ekipmanlarının kullanımı buna katkıda bulunmaktadır.



TAGEM
R&D AND INNOVATION



Faculty of Agriculture
and Technology
University of South Bohemia
in České Budějovice



USV 1842



Funded by the
European Union



ENERJİ YÖNETİMİ

- ❑ Enerji yönetimi, enerji için kullanılan kaynakların ve elde edilen enerjinin optimum kullanılmasını sağlamak üzere yürütülen ölçüm, izleme, planlama ve uygulama faaliyetleri olarak tanımlanabilir. Enerji yönetimi, enerji performansını sürekli olarak iyileştiren ve enerji tasarrufunu en üst düzeye çıkaran sistematik bir süreçtir.
- ❑ Enerji yönetiminde üretimi ve kaliteyi etkilemeden ve çevre üzerinde minimum etkiyle enerji maliyetini düşürmek ve enerji israfını azaltmak sürdürülebilir kalkınma için temel bir noktadır.
- ❑ Enerji yönetimi, enerji verimli uygulamaların hayata geçirilmesi yoluyla enerji tasarrufunun yanı sıra enerji santrali, üretim tesisi, binalar ve tarım uygulamaları gibi ilgili birim için uygun enerji türünün ve enerji tarifesinin belirlenmesini içerir.



TAGEM
R&D AND INNOVATION



Faculty of Agriculture
and Technology
University of South Bohemia
in České Budějovice



Funded by the
European Union



TARIMSAL ÜRETİMDE ENERJİ YÖNETİMİ

- ❑ Tarım sektörünün stratejik önemi nedeniyle, enerji yönetimi kritik bir konudur; bir yandan tarım faaliyetlerini yürütmek için enerjiye ihtiyaç duyarken, diğer yandan tarım aynı zamanda enerji üretmek için de kullanılabilir. Sonuç olarak, tarım sektöründe enerji yönetimi tüketim, üretim ve verimliliğin optimize edilmesini içerir.
- ❑ Tarımsal üretimde enerji yönetiminin başlıca hedefleri şunlardır [11]:
 - Ürün süresi boyunca optimum enerji tedarik ve kullanımını sağlamak ve sürdürmek,
 - Üretim ve kaliteyi etkilemeden enerji maliyetlerini/atıklarını en aza indirmek,
 - Çevresel etkileri en aza indirmek.



TAGEM
R&D AND INNOVATION



Faculty of Agriculture
and Technology
University of South Bohemia
in České Budějovice



USV 1842

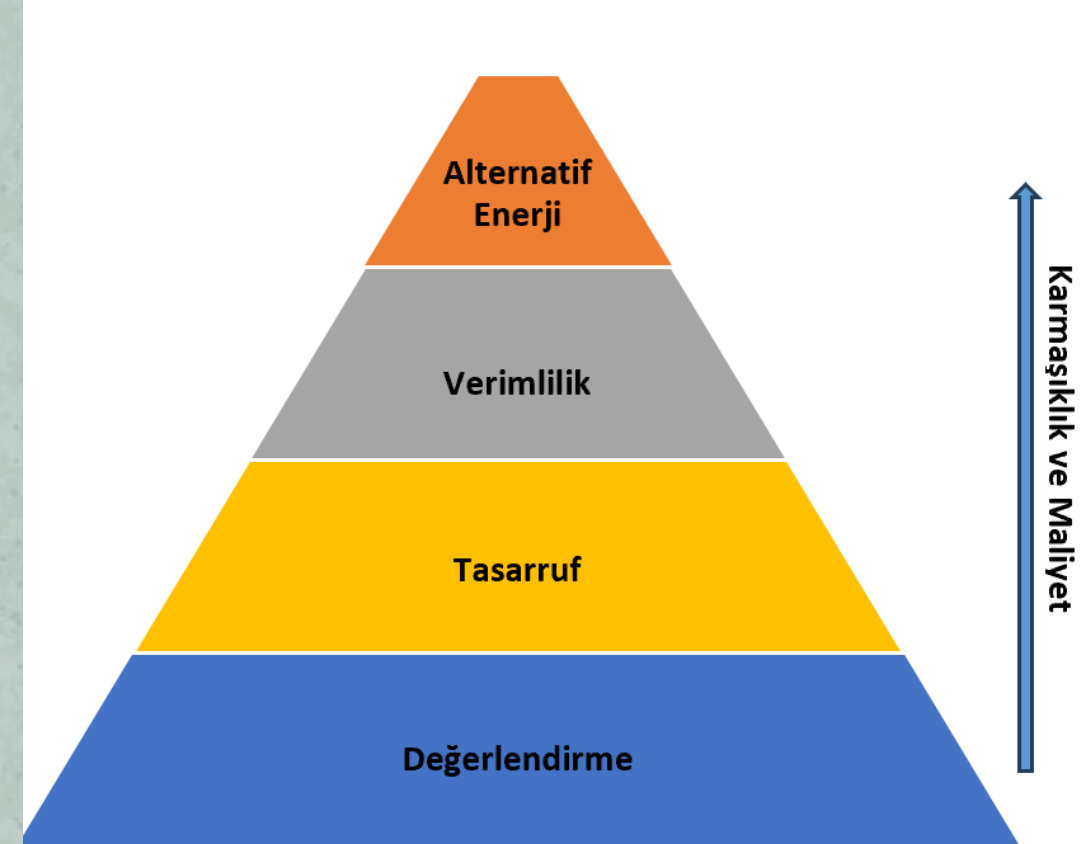


Funded by the
European Union



TARIMSAL ÜRETİMDE ENERJİ YÖNETİMİ

Tarımsal uygulamalarda enerji yönetimi için enerji piramidi oluşturulmuştur. Bu piramit, tarımsal ortamlar da dahil olmak üzere enerjiyle ilgili çeşitli uygulamalara uygulanabilen bir karar verme aracıdır. Bu araç, enerji değerlendirme faaliyetlerinden alternatif veya yenilenebilir enerji projelerine geçildikçe maliyet ve karmaşıklık artmaktadır



Şekil 1: Tarımsal Faaliyetler için Enerji Yönetimi Piramidi



TAGEM
R&D AND INNOVATION



Faculty of Agriculture
and Technology
University of South Bohemia
in České Budějovice



USV 1842



Funded by the
European Union



TARIMSAL ÜRETİMDE ENERJİ YÖNETİMİ

- ❑ Enerji piramidi öncelikle çiftlikte bir enerji değerlendirmesi yapılmasını öngörür. Enerji değerlendirmesi, herhangi bir somut önlemleri uygulamaya koymadan önce enerji kullanımını ve ihtiyaçlarını değerlendirme fırsatıdır.
- ❑ İzlemeden sonra, bir sonraki aşama, veriyi analiz etmek ve bir enerji etüdü yapmaktır. Enerji etüdü enerji kullanan sistemin, daha az enerji ile daha yüksek verim elde edilebilmesi amacıyla alınabilecek tedbirlerin belirlenmesine yönelik yapılan etkinlikleri içermektedir.



TAGEM
R&D AND INNOVATION



Faculty of Agriculture
and Technology
University of South Bohemia
in České Budějovice



Funded by the
European Union



TARIMSAL ÜRETİMDE ENERJİ YÖNETİMİ

- ❑ Sonraki aşamada ise basit tasarruf uygulamalarını hayata geçirme ve ardından enerji verimliliği uygulamalarının eklenmesini gerektirir.
- ❑ Enerji verimliliği, sık sık enerji tasarrufuyla karıştırılır. Enerji tasarrufu, davranışları veya alışkanlıkları değiştirerek daha az enerji kullanmaktır. Örneğin çiftlikte gereksiz ışıkların kapatılması ile enerji tasarrufu yapılır. Enerji verimliliği ise aynı işi yapmak için daha az enerji kullanılmasıdır. Çiftlikte kullanılan akkor ampullerin LED ampul ile değiştirilmesi enerji verimliliğine örnektir.



TAGEM
R&D AND INNOVATION



Faculty of Agriculture
and Technology
University of South Bohemia
in České Budějovice



USV 1842



Funded by the
European Union



TARIMSAL ÜRETİMDE ENERJİ YÖNETİMİ

- ❑ Son basamakta ise yenilenebilir enerji için yatırım ve kullanım basamağı bulunmaktadır. Tarımsal faaliyetler için yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması, ekolojik tarım hedefleri için gelişmiş enerji kullanımı, gıda güvenliği ve çevresel değişim ile sonuçlanacaktır.
- ❑ Enerji yönetim sisteminin tarım sektöründe uygulanması yoluyla tarımsal faaliyetlerde kullanılan enerji performansının izlenmesi, verimliliğin ve kapasite kullanımının artırılmasını, kaynak israfının ve kirliliğin azaltılmasını ve işletme ve bakım maliyetlerinin düşürülmesini kolaylaştırabilir. Sonuç olarak, enerji ve ürün fiyatları düşer ve değer üretimi artarak istikrarlı bir ekonomik büyüme sağlanabilir.



USV 1842



Funded by the European Union



TARIMDA YENİLENEBİLİR ENERJİ UYGULAMALARI 1

Climate Focused Agricultural Vocational Education
(CLIAVE)

2021-1-TR01-KA220-VET-000032974

TARIM İÇİN YENİLENEBİLİR ENERJİ



- ❑ Tarım sistemlerine enerji sağlanması, tarih boyunca tarımsal kalkınmanın temel bir özelliği olmuştur ve gıda güvenliğinin sağlanmasına yardımcı olan başlıca faktördür.
- ❑ Tarımsal üretim modernleştikçe, gıda sistemlerinin güvenli, çevresel açıdan sürdürülebilir ve dayanıklı temeller üzerine inşa edilmesini sağlamak için fosil yakıt enerji kaynaklarına alternatif olabilecek enerji kaynaklarına ihtiyaç duyulmaktadır. Tarımda fosil yakıtların yerine düşük karbonlu ve temiz enerji teknolojilerinin kullanılması hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerdeki gıda sistemlerinin enerji ihtiyaçlarının karşılanmasında kritik bir rol oynamaktadır



Funded by the
European Union

TARIM İÇİN YENİLENEBİLİR ENERJİ



- ❑ Tarımsal işletmelerde üretilen ürünlerin maliyetine etki eden en önemli unsurlardan biri enerji maliyetidir. Artan enerji maliyetleri yakıt ve elektrik fiyatlarını doğrudan, yem, gübre ve nakliye maliyetlerini ise dolaylı olarak arttırmaktadır.
- ❑ Tarımsal üretimde maliyetlerin düşürülmesi ve yerel üretimin sürekliliğinin sağlanması için enerji tasarrufu uygulamaları ve yenilenebilir enerji kullanımı büyük önem taşımaktadır. Yenilenebilir enerji kullanımıyla çiftçiler kendi enerjilerini üretebilir ve dış girdileri azaltarak kendi kendilerine daha da yeterli hale gelebilirler



TAGEM
R&D AND INNOVATION



Faculty of Agriculture
and Forestry
University of South Bohemia
in České Budějovice



Funded by the
European Union



TAGEM
R&D AND INNOVATION



Faculty of Agriculture
and Technology
University of South Bohemia
in České Budějovice



Funded by the
European Union



TARIM İÇİN YENİLENEBİLİR ENERJİ

Enerji Kaynağı	Uygulama Türü	Uygulama Alanı	Gereklilikler	Yararları
Güneş Enerjisi	Aydınlatma	Doğal aydınlatma	Tarımsal yapıların doğal aydınlatmaya uygun olarak tasarlanmalıdır	Aydınlatma giderleri azalır. Üretim artışı sağlanır. Az bakım gerektirir.
	Fotovoltaik	Elektrik üretimi	Güneş ışınımı engellenmemelidir.	Elektrik gereksinimi karşılanır. Bina tasarımına veya çatıya yerleştirilebilir.
	Ortam Isıtma	Isıtma	Zeminden ısıtma yapmak gereklidir. Duvarların güneş görmesi gerekir.	Yaşam koşulları iyileşir. Hava kalitesi iyileşir.
	Su Isıtma	Sıcak su	Güneş ışınımı engellenmemelidir.	Sıcak su gereksinimi karşılanır.
Jeotermal Enerji	Isı pompası	Sera ısıtma Ortam ısıtma Ürün kurutma	Yatay veya düşey kuyular için yer gereklidir. Jeotermal akışkanın kimyasal yapısı önemlidir.	Isı değiştiriciler ile yapılan ısıtma ve soğutma uygulamalarında yaşam koşulları iyileşir.
Biyokütle Enerjisi	Biyoyakıt	Elektrik üretimi Ortam ısıtma ve soğutma Su ısıtma Yakıt	Tarım ve orman atıklarından sürekli olarak sağlanan organik materyal gereklidir.	Atık kontrolü sağlanır. İşletme giderleri azalır. Yedek güç sağlanır.
Rüzgar Enerjisi	Türbin	Elektrik üretimi Mekanik güç	Belirli hızda esen rüzgar gereklidir.	Gelişen teknoloji ile birlikte enerji birim maliyetleri düşmektedir.
Hidroenerji	Hidroelektrik	Elektrik üretimi	Güvenilir su akımı gereklidir.	Yapılan yatırım sadece enerji için değil sulama ve taşkın amaçlı kullanılabilir

Güneş Enerjisinin Tarımda Kullanımı



- ☐ Güneş enerjisi teknolojileri elektrik veya termal enerji üretir. Güneş radyasyonu, genellikle doğru akım elektriği üreten silikon katmanlardan oluşan güneş pillerinden oluşan fotovoltaik paneller kullanılarak elektriğe dönüştürülebilir.
- ☐ Fotovoltaik paneller çiftliklerde, meyve bahçelerinde ve diğer tarımsal faaliyetlerde uzak yerlerde elektrik sağlamada ekonomiktir. Fotovoltaik sistemleri, elektrikli çit, alan veya bina aydınlatması ve hayvan sulama veya ürün sulama için su pompalama gibi uygulamalarda elektrik hatları kurmaktan çok daha ucuz olabilir



Funded by the
European Union



TAGEM
R&D AND INNOVATION



Faculty of Agriculture
and Technology
University of South Bohemia
in České Budějovice



USV 1842



Funded by the
European Union



Güneş Enerjisinin Tarımda Kullanımı



Pompa



Kurutucu



Su sistemi



Sera



Bitki koruma

Güneş Enerjisinin Tarımda Kullanımı



☐ Güneş enerjisi kırsal alanlarda küçük soğuk hava depolarının işletilmesi için en iyi çözümlerden biridir. Soğuk hava depolarında enerji tüketimi yüksektir ve bu enerji soğuk hava deposunun çatısında fotovoltaik panel kullanılarak sağlanabilmektedir. Soğuk hava deposu sisteminin işletme maliyeti de güneş enerjisi kaynağı ile azaltılabilmektedir.

☐ Hava sirkülasyonu için elektrikli fanlara güç sağlamak fotovoltaik panellerin bir başka uygulamasıdır. Modern hayvan çiftlikleri, hayvanları kapalı binalarda yetiştirerek üretimi ikiye ve hatta üçe katlamaktadır. Bu sistemlerde hava sirkülasyonunu sağlamak için kullanılan fanlara elektrik fotovoltaik sistemlerle sağlanabilmektedir



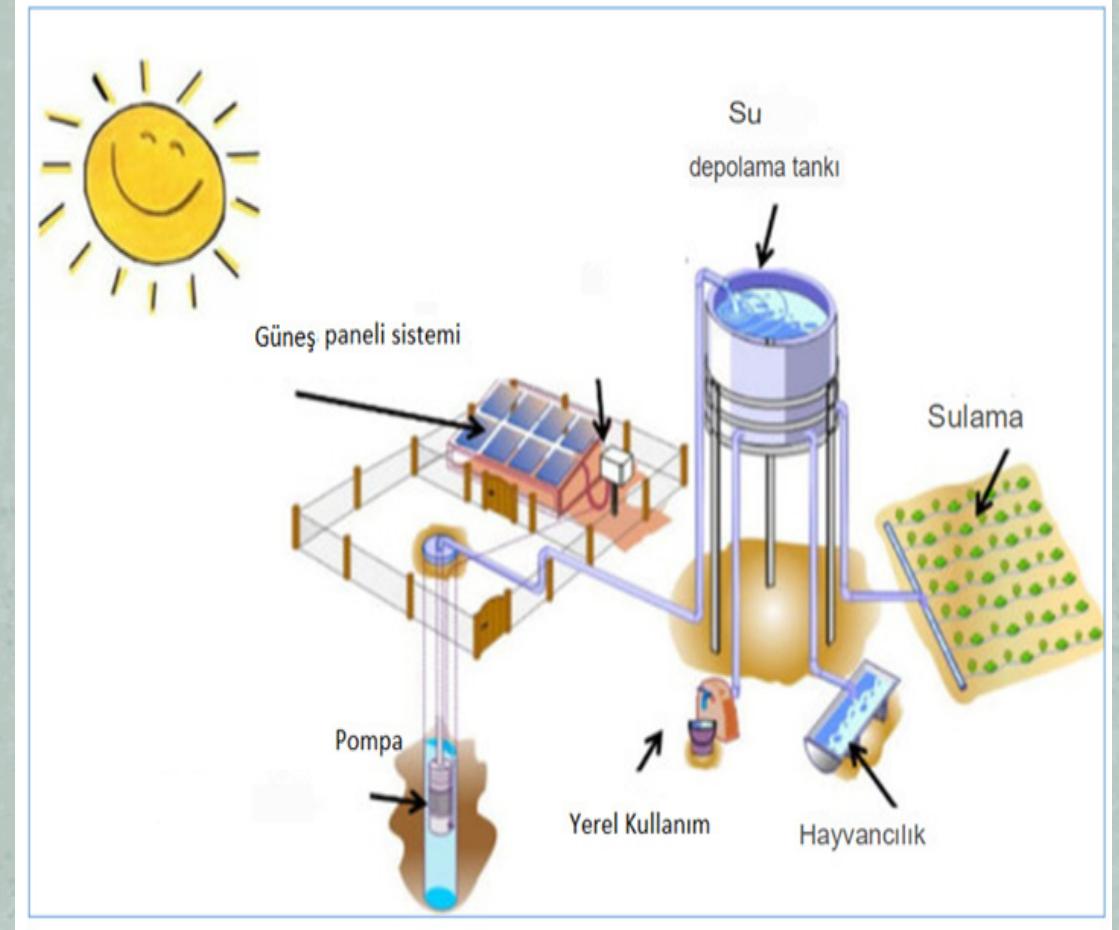
USV 1842



Funded by the European Union

Güneş Enerjisinin Tarımda Kullanımı

- ❑ Fotovoltaik panellerle çalışan pompalama sistemleri, mahsul sulamadan hayvan sulamaya ve evsel kullanımlara kadar geniş bir yelpazedeki su ihtiyacını karşılamaktadır.
- ❑ Güneş enerjisinin sulamada kullanılması için güneş panelleri, iletim boruları ve bataryalar yeterlidir.



Güneş Enerjisinin Tarımda Kullanımı



- ☐ Güneş enerjisinin farklı bir uygulama türü ise güneş kolektörleridir. Bu sistemler ısıyı bir merkeze toplarlar. Elde edilen ısı ile çalışan yemek pişirme ocakları dünyada birçok yerde kullanılmaktadır.
- ☐ Sera sistemleri, belirli bir sıcaklık düzeyinde çalışan sistemlerden oluşur. Bu nedenle en çok dikkat edilmesi gereken nokta sıcaklık kontrolüdür. Güneş enerji sistemlerinde faydalanan alanlardan biridir.



TAGEM
R&D AND INNOVATION



Faculty of Agriculture
and Technology
University of South Bohemia
in České Budějovice



USV 1842



Funded by the
European Union



USV 1842



Funded by the European Union



Güneş Enerjisinin Tarımda Kullanımı

- ☐ Güneş enerjisi tarım sektöründe sadece elektrik üretmek için kullanılmaz. Güneş enerjisinin en yaygın kullanılan ikinci uygulaması, çeşitli tarımsal süreçler için ısı üretmektir. Kurutma sistemleri güneş enerjisiyle elde edilen ısı uygulamalarına örnektir.
- ☐ Güneş enerjili sıcak su sistemleri ise çok uzun süredir kullanılan bir teknolojidir. Bu sistemler güneşten gelen ısıyı çok verimli bir şekilde emen malzemelerden yapılmış bir kolektörden oluşur. Soğuk su kolektörden geçerek suyu ısıtır ve depoya geri gönderir. Sıcak su tankın üst kısmına çıkar ve daha soğuk su alt kısımdan alınarak güneş kolektörüne geri gönderilir. Güneş enerjili sıcak su, evlerde su ısıtmak için harcanan enerji maliyetini azaltmak için kullanılabilir.



TAGEM
R&D AND INNOVATION



Faculty of Agriculture
and Technology
University of South Bohemia
in České Budějovice



USV 1842



Funded by the
European Union



Jeotermal Enerjisinin Tarımda Kullanımı

- ❑ Jeotermal enerji, tarım sektöründe genellikle elektrik üretimi için kullanılmakta olup aynı zamanda seraların, toprakların ve balık yetiştiriciliğinde kullanılan suyun ısıtılması, ekinlerin ve tahılların kurutulması ve seraların ısıtılması için de önemli bir kaynaktır.
- ❑ Jeotermal enerjinin birçok yaygın uygulaması diğer yenilenebilir enerji teknolojileriyle benzerdir; ancak jeotermal enerji kesintisiz kullanılabilir olduğundan erişimi daha kolaydır ve daha güvenilirdir.
- ❑ Geleneksel enerji yerine jeotermal kaynakların kullanılması yakıt maliyetlerini yaklaşık %80, toplam işletme maliyetlerini ise %5-8 oranında azaltmaktadır. Seralar için jeotermal ısıtmanın diğer avantajları arasında daha temiz hava ve su ile daha iyi hijyen, istikrarlı bir işgücü sağlama ve genellikle vergi teşviklerinden yararlanma yer almaktadır.



TAGEM
R&D AND INNOVATION



Faculty of Agriculture
and Technology
University of South Bohemia
in České Budějovice



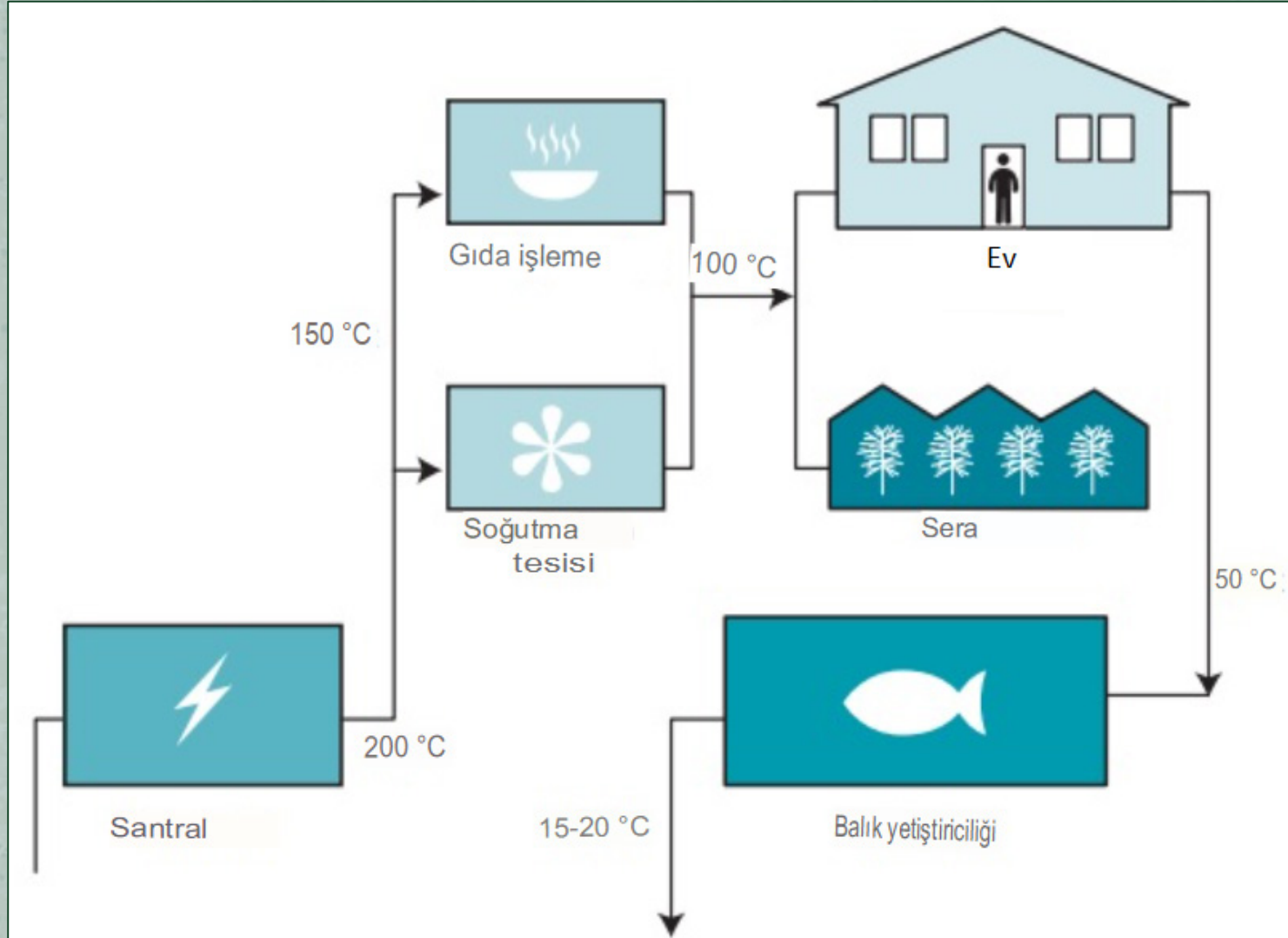
USV 1842



Funded by the
European Union



Jeotermal Enerjisinin Tarımda Kullanımı





TAGEM
R&D AND INNOVATION



Faculty of Agriculture
and Technology
University of South Bohemia
in České Budějovice



Funded by the
European Union



Jeotermal Enerjisinin Tarımda Kullanımı

- ❑ Balıkçılık ve havuz uygulamalarında da jeotermal enerji kullanılmaktadır. Bu tesislerin önemli ısıtma gereksinimleri vardır. Bu amaçla kullanılan jeotermal enerji genellikle kanallarda, havuzlarda ve tanklarda suyun ısıtılması amacıyla kullanılmaktadır.
- ❑ Jeotermal ısı, tüm dünyada çok çeşitli tarım ürünlerini kurutmak için kullanılmaktadır. Jeotermal enerji ile ürünler temiz sağlığa uygun şartlarda kurutulur. Kurutma yapılmadan önce jeotermal enerjinin sıcaklığı ve kurutma uygulaması için gerek duyulan sıcaklık değerleri önemli ölçütlerdir. Kurutma için ısı, jeotermal kuyuların sıcak suyu veya buharından veya bir jeotermal tesisten atık ısının geri kazanılmasıyla elde edilebilir



TARIMDA YENİLENEBİLİR ENERJİ UYGULAMALARI 2

Climate Focused Agricultural Vocational Education
(CLIAVE)

2021-1-TR01-KA220-VET-000032974



TAGEM
R&D AND INNOVATION



Faculty of Agriculture
and Technology
University of South Bohemia
in České Budějovice



Funded by the
European Union

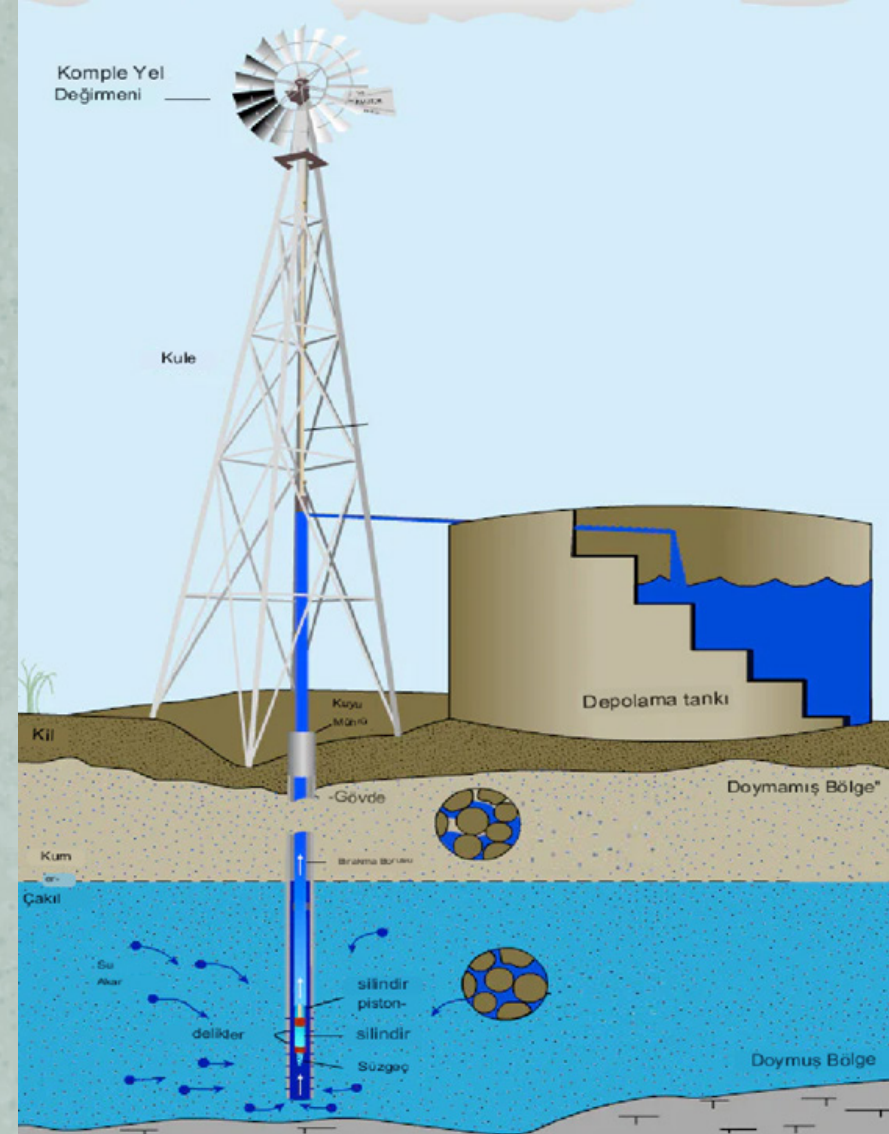


Rüzgar Enerjisinin Tarımda Kullanımı

- ❑ Rüzgar enerjisi çevre dostu, enerji güvenliğini sağlayabilecek ve fosil yakıtlara dayanan geleneksel enerjiye bir alternatiftir. Rüzgar enerjisinin tarımda kullanım alanlarını genel olarak iki grupta toplamak mümkündür. Bunlar;
 - Mekanik uygulama alanları (su çıkarma, öğütme gibi),
 - Elektriksel uygulama alanları (Şebeke bağlantısız ve şebeke bağlantılı uygulamalar).
- ❑ Rüzgar enerjisinden elektrik üretmek için rüzgar tribünleri, mekanik enerji yaratmak için yel değirmenleri veya kuyu pompalama için rüzgar pompaları kullanılır. Kırsalda rüzgar enerjisinin kullanımının yel değirmenleri ile başladığı bilinmektedir. Yel değirmenleri, tarımsal faaliyetlere uzun yıllar destek vermiştir

Rüzgar Enerjisinin Tarımda Kullanımı

- Pompalar, sıvıların potansiyel enerjisini kinetik enerjiye çeviren makinelerdir. Rüzgar enerjisi ile çalışan pompalar sadece rüzgar gücü ile su çekmektedir. Sistemin çalışması için az bir rüzgar olması yeterlidir. Hafif rüzgarlarda bir rüzgar pompası ortalama 10-15 ton su çekebilmektedir.





TAGEM
R&D AND INNOVATION



Faculty of Agriculture
and Technology
University of South Bohemia
in České Budějovice



USV 1842



Funded by the
European Union



Rüzgar Enerjisinin Tarımda Kullanımı

- ❑ Rüzgar tribünleri şebeke bağlantılı ve şebeke bağlantısız olarak kullanılabilir. Şebeke bağlantılı rüzgar tribünleri genelde yüksek güçteki kullanımlar içindir. Şebeke bağlantısız tribünler de daha çok ufak ihtiyaçlar için kullanılmaktadır.
- ❑ Rüzgar enerjisi temiz, çevreyi kirletmeyen, yakıt gerektirmeyen bir enerji kaynağıdır. Tarımsal alanlarda her çiftliğe veya yerleşim birimlerine kurulacak rüzgârgülleri aracılığıyla enerji üretim maliyetleri oldukça düşmekte ve iletim hatlarına uzak bölgelerde kurulacak bu tür sistemler her yönüyle ekonomik olmaktadır. Rüzgar türbinlerinin en önemli avantajı, küçük izdüşümüne sahip olmaları nedeniyle çok fazla yer işgal etmemeleri, dolayısıyla da tarım alanlarının içinde kurulabilmeleridir.



TAGEM
R&D AND INNOVATION



Faculty of Agriculture
and Technology
University of South Bohemia
in České Budějovice



USV 1842



Funded by the
European Union



Hidroelektrik Enerjisinin Tarımda Kullanımı

- ❑ Tarımda akan suyun enerjisi mekanik veya elektriksel olarak kullanılır. Suyun gücü yüzyıllardır mekanik güç üretmek için kullanılmaktadır. Tarımsal işleme gibi günlük faaliyetler mekanik güç sayesinde mümkün olmaktadır. Suyun mekanik gücünün tarımdaki önemli uygulamalarından biri bugün de halen kullanılan su değirmenleri ile tarımsal üretimin temel taşı olan tahıl öğütme işlemidir.
- ❑ Hidroelektrik, özellikle yüksek enerji yoğunluğu, düşük maliyet ve güvenilirlik gibi diğer yenilenebilir kaynaklara göre sahip olduğu önemli avantajlar nedeniyle en yaygın kullanılan yenilenebilir enerji kaynağıdır.



USV 1842

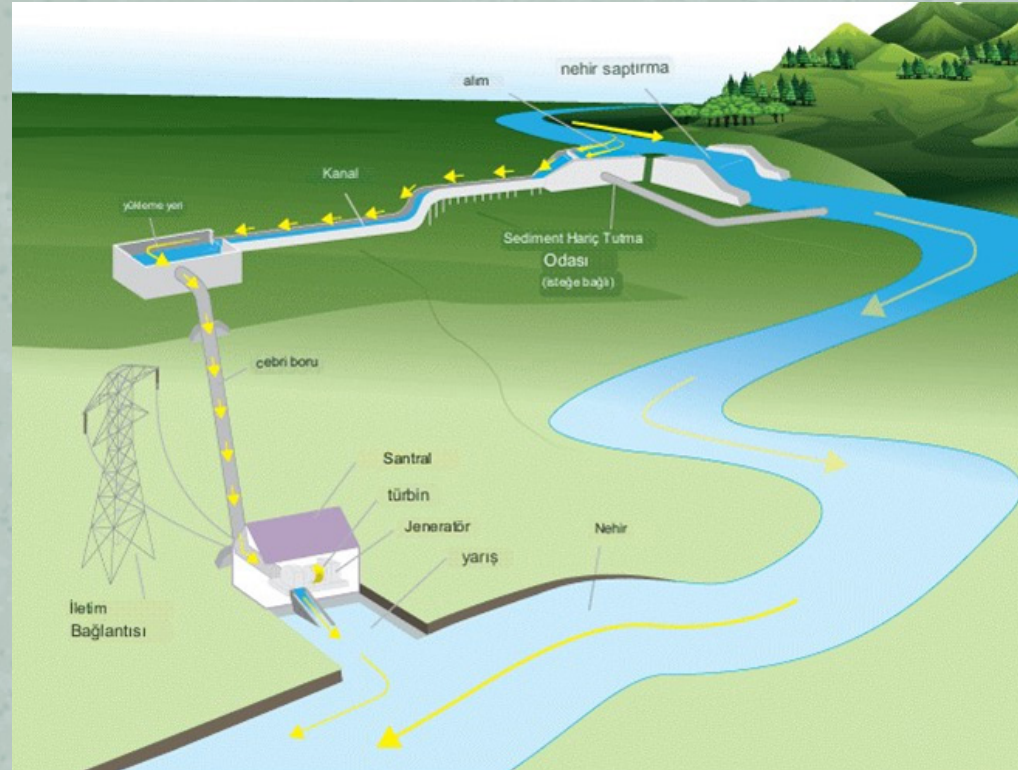


Funded by the European Union



Hidroelektrik Enerjisinin Tarımda Kullanımı

- Hidroelektrik santralleri çok küçük boyutlardan çok büyük boyutlara kadar mevcuttur. Genellikle kW aralığında olan nehir tipi mikro ya da küçük hidroelektrik santraller, birçok ülkede kırsal alanda elektrik üretmek için kullanılmaktadır.





TAGEM
R&D AND INNOVATION



Faculty of Agriculture
and Technology
University of South Bohemia
in České Budějovice



USV 1842



Funded by the
European Union



Hidroelektrik Enerjisinin Tarımda Kullanımı

- ❑ Küçük hidroelektrik santralleri tarım zincirine entegre edilme potansiyeli yüksek olduğu için uygulaması da gün geçtikçe artmaktadır. Bu sistemlerin geliştirilmesiyle kullanılamayan önemli bir fırsat sulama kanallarındaki mevcut akışlardan üretilen enerjide yatmaktadır. Bu şekilde kullanımla birlikte sulama kanalı verimli sulama hizmeti ve enerji üretimi için birlikte işletilmektedir.
- ❑ Hidroelektrik santrallerinden elde edilen elektrik tarımsal alanda su pompalama, tarımsal ürünlerin işlenmesi ve depolanması, seraların ısıtılması ile aydınlanma için kullanılmaktadır. Ayrıca barajlar doğrudan sulama ve balık yetiştiriciliği için kullanılmaktadır.



TAGEM
R&D AND INNOVATION



Faculty of Agriculture
and Technology
University of South Bohemia
in České Budějovice



USV 1842



Funded by the
European Union



Biyoenerjinin Tarımda Kullanımı

- ❑ Biyokütle enerjisi, klasik ve modern olarak iki sınıfa ayrılabilir. Odun ve hayvan atıklarının basit şekilde yakılması, klasik biyokütle enerjisi olarak tanımlanırken, enerji bitkileri, enerji ormanları ve çöp atıklarından elde edilen, biyodizel, etanol ve biyogaz gibi çeşitli yakıtlar, modern biyokütle enerji kaynağı veya biyoyakıt olarak kabul edilmektedir.
- ❑ Biyokütleden çiftliklerde doğrudan elektrik ve ısı ya da dolaylı olarak sıvı, katı veya gaz formunda yakıtlar olarak için yararlanılır. Dünya genelinde evlerde kullanılan enerjinin %30'undan fazlası ısıtma, pişirme ve aydınlatma için biyokütleden elde edilmektedir.



USV 1842



Funded by the European Union

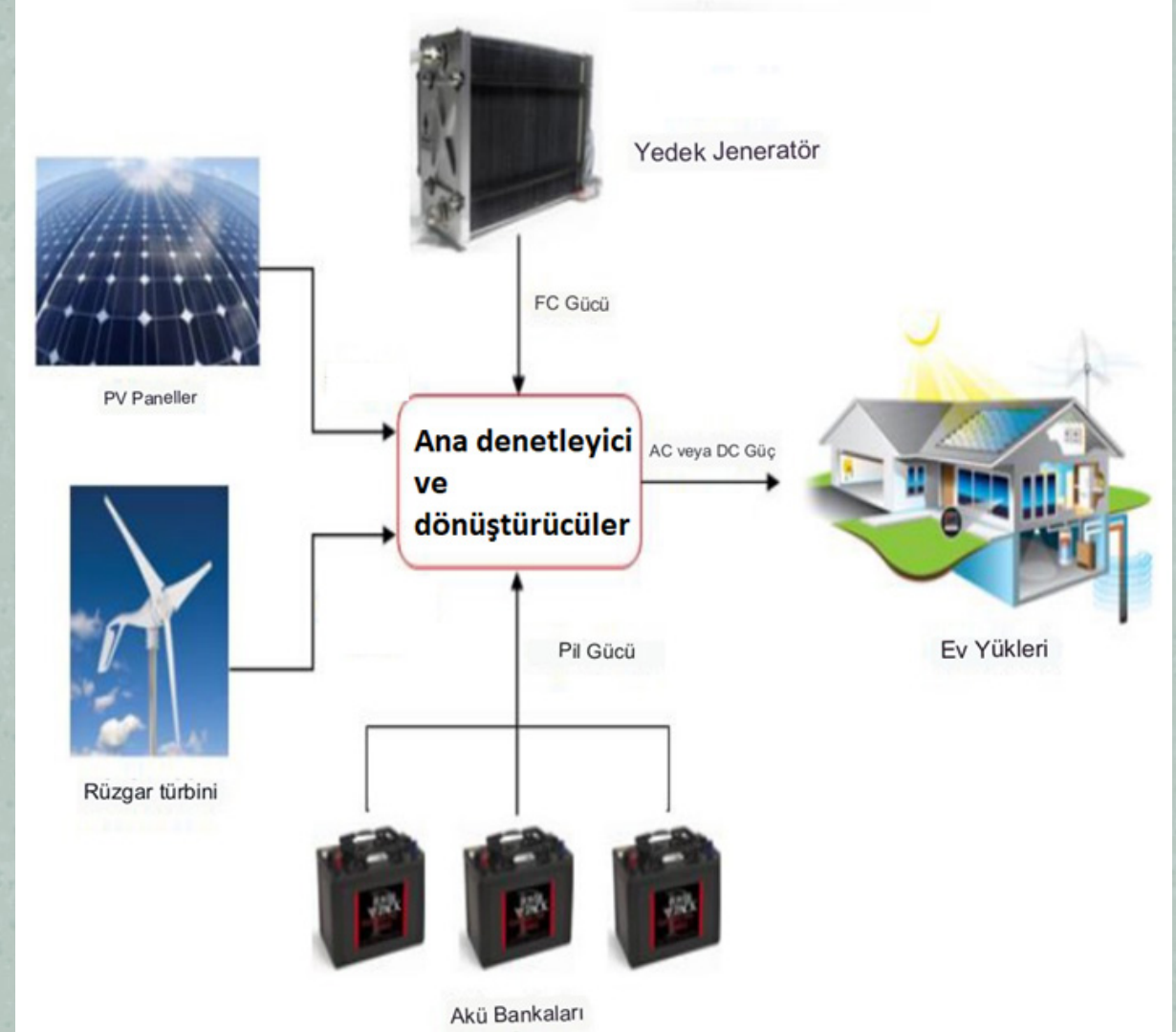


Biyoenerjinin Tarımda Kullanımı

- ❑ Teknolojinin hızla ilerlemesi ve makineleşmenin artmasıyla tarımsal üretim faaliyetlerinde, toprak işleme, gübreleme, ilaçlama, hasat, pazara taşıma gibi üretim aşamalarında petrol temelli yakıtların kullanımı artmaktadır. Bu tarım işletmelerinin yakıt tüketiminden kaynaklanan üretim maliyetlerini artırırken kırsal alanda çevre sorunlarının yaşanmasına neden olmaktadır. Tarımsal faaliyetlerde kullanılan petrol yakıtlarının biyoyakıtlar ile yer değiştirmesi büyük önem taşımaktadır.
- ❑ Tarım ve ormancılık faaliyetlerinden kullanılan biyoenerji, çiftliklerin kendi enerjisini üretmeleri açısından önemlidir. Ayrıca, iklim değişikliğiyle mücadelede ve enerji arz güvenliğinin sağlanması için de kritiktir.

Hibrit Yenilenebilir Enerji Sistemlerinin Tarımda Kullanımı

- Birden çok enerji kaynağı kullanılarak oluşturulan enerji sistemlerine hibrit enerji sistemleri denir. Hibrit enerji sistemi, yenilenebilir kaynaklı ya da fosil kaynaklı sistemlerin bir arada kullanılması ile enerji üretimi gerçekleştirmektedir.



Hibrit Yenilenebilir Enerji Sistemlerinin Tarımda Kullanımı



- Hibrit enerji sistemleri tarım sektörü için alternatif enerji seçeneğidir. Bu sistemler bir veya daha fazla yenilenebilir enerji kaynağını depolama ile birleştirir ve bazen yenilenemeyen bir enerji kaynağı da içerebilirler. Bu sistemlerin mikro versiyonları, örneğin birkaç güneş paneline sahip bir mikro rüzgar türbini, düşük ve orta gelirli ülkelerdeki kırsal bölgeye elektrik sağlamak için uygulanabilir. Ayrıca enerji kaynağını çeşitlendirerek geleneksel yenilenebilir enerji sistemlerinin bazı sorunlarını çözebilir.





TAGEM
R&D AND INNOVATION



Faculty of Agriculture
and Technology
University of South Bohemia
in České Budějovice



USV 1842



Funded by the
European Union



TARIM SEKTÖRÜNDE ENERJİ VERİMLİLİĞİ

Climate Focused Agricultural Vocational Education
(CLIAVE)

2021-1-TR01-KA220-VET-000032974



TAGEM
R&D AND INNOVATION



Faculty of Agriculture
and Forestry
University of South Bohemia
in České Budějovice



USV 1842



Funded by the
European Union



ENERJİ VERİMLİLİĞİ

- ❑ Enerji verimliliği binalarda yaşam standardı ve hizmet kalitesinin, endüstriyel işletmelerde ve tarımda ise üretim kalitesi ve miktarını düşürmeden, birim veya ürün miktarı başına düşen enerji tüketiminin azaltılmasıdır.
- ❑ Geniş kapsamda enerji verimliliği; gaz, buhar, ısı, ışık, hava ve elektrik kullanılan sistemlerdeki enerji kayıplarını önlemek, çeşitli atıkların geri kazanımı ve değerlendirilmesi veya ileri teknoloji ile üretimi düşürmeden enerji talebini azaltması, daha verimli enerji kaynakları, gelişmiş süreçler ve enerji geri kazanımları gibi etkinliği artırıcı önlemlerin bütünüdür.
- ❑ Enerji verimliliği, enerjinin gereksiz kullanım noktalarını bularak iyileştirmek ya da mümkünse tamamıyla ortadan kaldırmak için yapılan çalışmaları kapsamaktadır.



USV 1842



Funded by the European Union



TARIMDA ENERJİ VERİMLİLİĞİ

- ❑ Çiftçiler açısından enerji verimliliği konusu göz ardı edilmeyecek derecede önemli bir konudur. Üretimde önemli bir girdi olan enerji, verimli olarak minimum düzeyde kullanılması çiftçilere daha az bir girdi sağlayıp üretimde elde edilen kârı artırmaktadır.
- ❑ Tarımsal faaliyetlerde; mali durumun iyileştirilmesi, enerji tüketimi ve çevresel etkilerini azaltmak için çeşitli teknolojiler ve kaynaklar enerji verimliliğini arttıracak yönde kullanılabilir. Etkin bir şekilde uygulandığı takdirde, enerji verimliliği önlemleri tarım üreticilerinin üretkenliğe zarar vermeden enerji tasarrufu yapmalarına yardımcı olabilir. Enerji verimliliği iyileştirmeleri için eğitim ve teşvikler de dahil olmak üzere etkili politikalar, çiftçilerin faaliyetlerini geliştirmelerine katkı sunar.



TAGEM
R&D AND INNOVATION



Faculty of Agriculture
and Technology
University of South Bohemia
in České Budějovice



USV 1842



Funded by the
European Union



TARIMDA ENERJİ VERİMLİLİĞİ UYGULAMALARI

- ❑ Tarım araçları, seralar, kurutucular, binalar, sulama sistemleri ve çiftlik ekipmanları bir mahsul ve hayvancılık çiftliğindeki günlük operasyonların bir parçasıdır ve enerji kullanımında yüksek maliyetlere neden olabilir. Ürün kalitesi ve verimini düşürmeden enerji maliyetinin azaltılması da enerjinin etkin kullanımı ve enerji verimliliği ile sağlanabilmektedir.
- ❑ Enerji kullanımı ile ilgili bilgi sahibi olmak çok önemlidir. Enerji verimliliğinin artırılmasına yönelik bilgi toplama, ölçüm, değerlendirme ve raporlama aşamalarından oluşan çalışmaların bütününe enerji etüdü denilmektedir. Enerji etüdü enerji verimliliğini artıracak plan ve uygulamalara esas olacak yöntemleri işletme içerisindeki tüm enerji akışlarını ve kullanımını toplam enerji dengesini içerecek şekilde ölçümlemesini de kapsar.



TARIMDA ENERJİ VERİMLİLİĞİ UYGULAMALARI

Isıtma

- ☐ Isıtma, faaliyete bağlı olarak bir tarımsal işletme üzerinde büyük etkiye sahip olabilir ve bu da enerji tasarrufu için önemli bir fırsat sunar.
- ☐ Sıcaklık kontrollerinin yapılması bu amaçla harcanan enerjinin azaltılması için önemlidir.
- ☐ Termostatların soğuktan veya güneş ışığından etkilenmeyen alanlara yerleştirilmesi gereklidir.
- ☐ Kazanların ve boru tesisatının bakımı düzenli yapılmalıdır.
- ☐ Bina, ahır ve depolama binalarındaki ısı kayıpları önlenmelidir.



TARIMDA ENERJİ VERİMLİLİĞİ UYGULAMALARI

Tarım Araçları

- ☐ Tarla uygulamalarında traktör ve alet/makina kullanımını optimize etmek gerekir. Gübre serpme ve ekim gibi tarla işlerini eş zamanlı olarak birleştirmek tarladan geçiş sayısını azaltabilir.
- ☐ Arazide kullanılan araçların filtrelerin değiştirilmesi, yağ değişimi, lastiklerin şişirilmesi, balans ayarının yapılması, güç gereksiniminin hesaplanması ve optimum çalışma koşullarının belirlenmesi önemlidir.
- ☐ Lastik basıncı ve yakıt verimliliğine dikkat edilmesi gerekmektedir.
- ☐ Yakıt kullanımını azaltmak için araçlardaki fazla ağırlıklar azaltılmalıdır.



TAGEM
R&D AND INNOVATION



Faculty of Agriculture
and Technology
University of South Bohemia
in České Budějovice



USV 1842



Funded by the
European Union



TARIMDA ENERJİ VERİMLİLİĞİ UYGULAMALARI

Aydınlatma

- ☐ Doğal aydınlatma sistemleri, sıfır enerji kullanarak aydınlatma yapılmasını sağlayan sistemlerdir. Şeffaf paneller, ışık tüpleri şeklinde olabilen doğal aydınlatma için kullanılmaktadır
- ☐ Doğal ışık kaynağının yeterli olmadığı bölgelerde ek ışık kaynakları kullanılmaktadır. Enerji verimli aydınlatma için LED ampüllerin kullanımı tercih edilmelidir çünkü LED'ler daha az enerji kullanır. Sadece seralarda değil, ahıl, kümes ve çiftlik binalarında da LED ampüller kullanılabilir.
- ☐ Ayrıca otomatik ışıklandırma kontrol sistemi minimum sayıda ışıkla en verimli aydınlatma seviyesini elde edilirken ışıkların sadece gerekli olduğu zaman yanmasını sağlar.



TAGEM
R&D AND INNOVATION



Faculty of Agriculture
and Technology
University of South Bohemia
in České Budějovice



USV 1842



Funded by the
European Union



TARIMDA ENERJİ VERİMLİLİĞİ UYGULAMALARI

Havalandırma

- ☐ Havalandırma, sektör genelinde enerji faturalarının ortalama %14'ünü oluşturmaktadır. Havalandırma sistemlerinde iyileştirmelerin belirlenmesi ve uygulanması enerji tüketimini %20'ye kadar azaltabilir.
- ☐ Eğer mümkünse doğal havalandırma sağlayan pencereler ve kapılar kullanılabilir. Böylece fanlar kapatılır ya da daha az çalıştırılır.
- ☐ Eski havalandırma fanlarını verimli havalandırma fanları ile değiştirmek enerji tüketimini azaltırken hem enerji hem de maliyet tasarrufu sağlar.
- ☐ Fan kanatlarını ve ızgaraları temiz tutmak bu yüzden önemlidir. Toz, tüy ve diğer maddeler yüzeylere yapışarak hava akışını kısıtlamaktadır.



TAGEM
R&D AND INNOVATION



Faculty of Agriculture
and Technology
University of South Bohemia
in České Budějovice



USV 1842



Funded by the
European Union



TARIMDA ENERJİ VERİMLİLİĞİ UYGULAMALARI

Sulama

- ☐ Hayvan suluklarının uygun şekilde yalıtılmalı ve çiftlikteki hayvan sayısına göre doğru boyutta olmalıdır.
- ☐ Ürünlerin sulanmasında uygun pompa seçimi, düşük basınçlı sulama, damla sulama ve dağıtım sisteminin optimizasyonu önemlidir. Ürün sulaması için, düşük basınçlı yağmurlama nozulları su akışını sınırlamadan pompalama taleplerini azaltır.
- ☐ Daha az enerji kullanan, suyu taze tutan ve donmayı önleyen düşük enerjili veya enerjisiz hayvan sulukları kullanımı gerçekleştirilmelidir.
- ☐ Sulama için dizel pompalar elektrikli pompalarla değiştirildiğinde daha iyi verimlilik, daha düşük işletme maliyetleri ve yüksek güvenilirlik sağlarlar.
- ☐ Akıllı sensörler sulama sistemlerinin daha verimli hale gelmesine yardımcı olabilir. Bunlar topraktaki nem seviyelerini takip ederek ekinleri sulama zamanını belirleyebilir. Ayrıca topraktaki besin maddelerinin az olup olmadığını da kontrol ederek gübreleme zamanını da bildirir



TAGEM
R&D AND INNOVATION



Faculty of Agriculture
and Technology
University of South Bohemia
in České Budějovice



USV 1842



Funded by the
European Union



TARIMDA ENERJİ VERİMLİLİĞİ UYGULAMALARI

Kurutma

- ☐ Bazı durumlarda, bir ürünü kurutmak için yetiştirmekten daha fazla enerji kullanılır. Ürünün kuruluğunu sağlamak için bir nem ölçer kullanılmalıdır.
- ☐ Mekanik kurutma gerekliyse, doğal hava veya düşük sıcaklıkta kurutma sistemi kullanılabilir.



TAGEM
R&D AND INNOVATION



Faculty of Agriculture
and Forestry
University of South Bohemia
in České Budějovice



USV 1842



Funded by the
European Union



TARIMDA ENERJİ VERİMLİLİĞİ UYGULAMALARI

Enerji verimliliğini artırmak, çiftlikte yeni enerji üretim sistemleri kurmaya kıyasla genellikle daha az yatırım gerektirir. Tarımda enerji verimliliğinin sağlanması için yeniliklerin geliştirilmesi ve pratikte uygulanması gerekmektedir. Enerji verimliliği tedbirlerinin bütünleştirici bir şekilde geliştirilmesi ve uygulanması da elde edilecek verimin sürdürülebilirliği için gereklidir. Hem çiftlikte hem de tedarik zinciri boyunca enerji verimliliği, ısı, elektrik, gaz ve sıvı yakıtlar için artan enerji maliyetlerinin etkilerini en aza indirmeye yardımcı olacaktır.