



Su Tesisleri İçin Güneş Enerjisi Santrallerinin Denetimi

UÇUŞ KAYNAK MERKEZİ

Gaziantep Su ve Kanalizasyon İdaresi - TÜRKİYE



Avrupa Birliği

tarafından ortaklaşa finanse edilmiştir.

İçindekiler

İçindekiler	1
1. KISA AÇIKLAMA	2
2. HEDEF	2
3. KONU ALANI	2
4. TÜR	2
5. DRONE KULLANIMI	2
6. SÜRE	3
7. ÖĞRENME HEDEFLERİ	3
8. GELİŞTİRİLEN TEMEL YETKİNLİKLER	3
1. İletişim ve Diller	3
2. Matematiksel, Bilimsel, Teknik ve Mesleki Beceriler	3
3. Dijital Yetkinlikler	3
4. Kişisel, Sosyal ve Profesyonel Yetkinlikler	3
5. Güvenlik, Kalite ve Sürdürülebilirlik	4
6. Vatandaşlık ve Kültürel Yeterlilik	4
7. Yaratıcılık, Problem Çözme ve Girişimcilik	4
8. İşyeri Tabanlı Öğrenme ve İşyeri Entegrasyonu	4
9. Ön Bilgi / Önkoşullar	4
10. Ders/Proje Taslağı	5
Aşama 1 – Giriş (Etkileşim Kurma ve Bağlam Oluşturma)	5
Aşama 2 – Keşif (Araştır ve Karşılaştır)	6
Aşama 3 – Uygulama (Uygulamalı Pratik)	7
Aşama 4 – Yansıma ve Pekiştirme (Şimdiki Zaman ve Bağlantı)	9
11. Değerlendirme Kriterleri	10
12. Öğretim Materyalleri	11
13. Dış Kaynaklar	11
14. Referanslar	11



1. KISA AÇIKLAMA

Su idarelerinin enerji ihtiyaçlarını karşılayan güneş enerjisi santrali (SPP) alanlarındaki güneş panellerinin kirlenme ve hasar durumu, dronlar kullanılarak termal ve görsel olarak incelenecektir..

2. HEDEF

- ☐ 15
- ☐ 16
- ☒ 17
- ☐ 18
- ☐ 18 üzerinde

3. KONU ALANI

- ☐ Tarım
- ☐ Afet Müdahalesi
- ☐ Yapılar
- ☒ Su Yönetimi
- ☐ Çevre Koruma
- ☐ Diğer

4. TÜR

- ☐ Ders planı
- ☒ Proje
- ☐ Aktivite

5. DRONE KULLANIMI

- ☐ Özel Drone
- ☒ Ticari drone (DJI)

6. SÜRE

- ☐ 1 x 45- dakikalık ders - Portekiz



- ☐ 1 x 60- dakikalık ders
- ☐ 1 x 90-dakikalık blok
- ☒ 2 x 45- dakikalık ders
- ☐ 2 x 60- dakikalık ders
- ☐ Çift oturum (2 × 60 dakika) isteğe bağlı proje tabanlı ödev.

7. ÖĞRENME HEDEFLERİ

Öğrenciler geniş alan taraması için verimli uçuş rotaları oluşturacaklardır.

Öğrenciler panellerde kuş pisliği, çatlak veya "sıcak noktalar" (aşırı ısınma noktaları) tespit edeceklerdir.

8. GELİŞTİRİLEN TEMEL YETKİNLİKLER

1. İletişim ve Diller

- ☒ Okuma yazma becerisi (yazılı/sözlü metinleri anlama ve üretme)
- ☒ Profesyonel ortamlarda iletişim
- ☐ Çok dilli yeterlilik

2. Matematiksel, Bilimsel, Teknik ve Mesleki Beceriler

- ☒ Matematiksel yeterlilik
- ☐ Bilimsel, teknolojik ve mühendislik yetkinliği (STEM)
- ☐ İş görevlerine uygulanan sayısal beceriler
- ☐ Teknik bilgilerin yorumlanması (kılavuzlar, diyagramlar, standartlar)
- ☐ Mesleki/teknik beceriler
- ☐ Pratik görevlerin yerine getirilmesi

3. Dijital Yetkinlikler

- ☒ Dijital yeterlilik (genel dijital okuryazarlık)
- ☐ İşyerinde dijital araçların kullanımı

4. Kişisel, Sosyal ve Profesyonel Yetkinlikler

- ☒ Kişisel, sosyal ve öğrenmeyi öğrenme yeterliliği
- ☐ Takım çalışması ve iş birliği
- ☐ Özerklik ve sorumluluk
- ☐ İş etiği ve profesyonel davranış
- ☐ Uyarlanabilirlik ve esneklik
- ☒ Amirler ve meslektaşlarla işbirliği

5. Güvenlik, Kalite ve Sürdürülebilirlik

- ☐ Sağlık ve güvenlik standartlarının uygulanması (İSG/GGST)
- ☐ Kalite prosedürleri ve iş yeri normları
- ☒ Çevre ve sürdürülebilirlik bilinci

6. Vatandaşlık ve Kültürel Yeterlilik



Avrupa Birliği

tarafından ortaklaşa finanse edilmiştir.

- ☒ Vatandaşlık yeterliliği
- ☐ Kültürel farkındalık ve ifade yeteneği

7. Yaratıcılık, Problem Çözme ve Girişimcilik

- ☒ Problem çözme ve eleştirel düşünme
- ☐ Girişimcilik yetkinliği
- ☐ İnisiyatif ve yaratıcılık
- ☐ Gerçek iş ortamlarında karar verme

8. İşyeri Tabanlı Öğrenme ve İşyeri Entegrasyonu

- ☐ İşyeri rutinlerine entegrasyon
- ☐ Profesyonel talimatlara ve prosedürlere uyma
- ☒ Aletlerin, ekipmanların ve teknolojinin kullanımı

Bu kontrol listesi, AB'nin Yaşam Boyu Öğrenme için Temel Yeterliliklerini, Avrupa Mesleki Eğitim ve Öğretiminde (VET) beklenen temel yeterliliklerle birleştirir.

9. Ön Bilgi / Önkoşullar

Öğrencilerin Arduino/MicroPython hakkında temel bir anlayışa ve temel iş sağlığı ve güvenliği düzenlemelerine sahip olmaları beklenmektedir..

Teknoloji kullanımıyla ilgili olarak, öğrencilerin uçuş öncesi kontroller, güvenli kalkış ve iniş prosedürleri, pil yönetimi ve görsel görüş hattının korunması da dahil olmak üzere temel drone uçuş güvenliği prensiplerine aşina olmaları gerekmektedir. Uçuş kontrolü için mobil cihaz veya tablet kullanma ve çekilen görüntüleri inceleme gibi temel dijital beceriler, derse etkili katılımı destekleyecektir..

10. Ders/Proje Taslağı

Aşama 1 – Giriş (Etkileşim ve Bağlam Oluşturma)

Aşama 1: Güneş Enerjisi Santrali (SPP) Entegrasyonunda Teknik Riskler ve Ekonomik Etkiler Güneş Enerjisi Altyapı Yönetiminde Teknik Yaklaşım ve Standartlar

Su tesislerine yönelik güneş enerjisi santrallerinin (SPP) işletme süreçleri, hem enerji verimliliğini hem de su maliyetlerinin optimizasyonunu sağlamak için sıkı teknik parametreler altında yönetilmelidir. Projenin bu ilk aşaması, enerji üretimindeki risk faktörlerini analiz etmeyi ve enerji maliyetlerinin suyun birim fiyatı üzerindeki etkisini en aza indirmek için gerekli teknik temelleri oluşturmayı amaçlamaktadır..

Bölüm 1: Güneş Enerjisi Santrali Altyapısındaki Teknik Riskler

Bu bölüm, su tesislerine enerji sağlayan büyük ölçekli güneş paneli alanlarının kurulumu ve denetimi sırasında karşılaşılan risklere odaklanmaktadır:

Operasyonel Güvenlik ve Şebeke Entegrasyonu: Panel montajı, yüksek gerilim hatlarıyla entegrasyon ve enerji iletim hatlarında olası teknik arızalar veya iş kazaları hakkında teknik bilgilendirme.

Çevre ve Bakım Standartları: Panel yüzey kirliliğinin (tozlanma) ve çevresel faktörlerin enerji üretim verimliliği üzerindeki etkilerinin analizi..

Bölüm 2: Ekonomik Etkiler ve Su Fiyatlandırma Analizi



Avrupa Birliği

tarafından ortaklaşa finanse edilmiştir.

Bu aşamanın temel amacı, enerji üretim verilerini sürdürülebilir bir su yönetimi modeli için ekonomik bir çıktıya dönüştürmektir:

Enerji Maliyetlerinin Su Birim Fiyatına Etkisi: Toplam işletme maliyetleri içindeki güneş enerjisi üretiminin payını hesaplamak ve bunun suyun birim fiyatını düşürmedeki doğrudan ekonomik etkisini analiz etmek.

Tesis Sağlığına Etki: Belirlenen teknik parametrelerin (panel sıcaklığı, tozlanma oranı ve üretim dalgalanmaları) hem tesisin ekonomik sağlığını hem de çevredeki ekosistemi nasıl etkilediğini değerlendirmek.

Bu çalışmalar, drone tabanlı termal görüntüleme ve BME680 sensör ölçümleri (sıcaklık ve nem izleme) yoluyla SPP tesislerinden toplanan verilerin analizinde kullanılacak "teknik eşik değerlerini" belirlemek için hayati önem taşımaktadır..

2. Aşama – Keşif (Araştırma ve Karşılaştırma)

2. Aşama: Güneş Paneli Arıza Türleri ve BME680 Sensör Kalibrasyonu

Açıklama: Bu aşamada öğrenciler, farklı güneş paneli arıza türlerini (mikro çatlaklar, kuş pisliği, panel yanıkları veya yoğun tozlanma) ayırt etmek için bir drone kamerasının ihtiyaç duyduğu kalibrasyon süreçlerini incelerler. Ayrıca, yüzey kirliliğinden kaynaklanan gaz direnci varyasyonlarını nasıl kodlayacaklarını ve çevresel nemin sensör verileri üzerindeki etkisini incelerler. Odak noktası, yanlış arıza tespiti ve verimsiz enerji üretimi gibi riskleri en aza indirmektir.

1. Bölüm: Kalibrasyon Süreci ve Teknik Doğrulama

Güneş Enerjisi Santrali (SPP) sahasındaki çevresel faktörlere bağlı olarak kamera ve sensör sistemlerinin uçuş öncesi ayarlanması:

Arıza Ölçeği Kalibrasyonu: Arıza türlerini doğru bir şekilde ayırt etmek için drone kamerasının görsel referanslar (toz yoğunluğu ve çatlaklar veya lekeler gibi fiziksel hasarlar) kullanılarak kalibre edilmesi.

Gaz Direnci ve Yüzey Temel Değerlerinin Belirlenmesi: Panel yüzeyinden yükselen ısı ve parçacıkların BME680 sensörünün gaz direnci (Ohm) değerlerini nasıl etkilediğinin kodlanması; "temiz paneller" ile "arızalı/kirli paneller" için bir temel değerin belirlenmesi.

Sensör ve Görüntü Kayması Analizi: Yüksek panel sıcaklıklarının ve saha tozunun drone'un optik sensörlerinin hassasiyeti ve BME680'in ölçümleri üzerindeki "kayma" etkisinin analiz edilmesi..

Bölüm 2: Dikey Profil Oluşturma ve Veri Gözlemi

Drone'un panel yüzeyine dikey yaklaşımı sırasında ısı ve gaz profillerinin analizi:

Güneş Paneli Analizi Simülasyonu:

Üst Seviye (Referans Seviye): SPP sahasının üzerindeki genel hava kalitesi ve referans gaz direnci verilerinin izlenmesi.

Orta Seviye (Geçiş Bölgesi): Panellere doğru alçalırken yüzey ısı ve toz partikülleri arttıkça gaz direncindeki değişikliklerin gözlemlenmesi.

Panel Yüzey Seviyesi (Operasyonel Seviye): Belirli arıza türlerinin (sıcak noktalar, korozyon) tanımlandığı ve kritik sensör verilerinin toplandığı en düşük irtifa noktası.

Emisyon Yoğunluğu ve Nem Düzeltmesi: Yüzey kirlilik yoğunluğu ile enerji verimliliği arasındaki korelasyonu hesaplamak için BME680'den alınan sıcaklık ve nem verilerinin kullanılması.

Tepki Süresi (90): Sensörün panel yüzeyinin mikro ikliminde (yüksek ısı) kararlı bir ölçüm değerine ulaşması için gereken sürenin test edilmesi.

Bölüm 3: Güneş Enerjisi İzleme Sistemlerinde Yanlış Kalibrasyonun Riskleri



Avrupa Birliği

tarafından ortaklaşa finanse edilmiştir.

Yanlış Arıza Okumalarının Tehlikesi: Yanlış kalibrasyon nedeniyle basit kirlenmenin donanım "panel arızası" (örneğin, mikro çatlak) olarak yanlış sınıflandırılması riskinin analizi.

Yanlış Alarmlar ve Enerji Kaybı: Hatalı sensör verilerinin "Yanlış Arıza Alarmlarına" nasıl yol açabileceğini ve bunun da gereksiz bakım maliyetlerine veya yanlış verimlilik kaybı raporlarına neden olabileceğini tartışmak..

Yönlendirici Sorular / Sınıf Tartışması:

Güneş panellerindeki arıza türlerini (örneğin, tozlanma ve donanım hasarı) ayırt etmede gaz direnci verileri hangi teknik kanıtları sağlar?

BME680 sensörünün yüzey sıcaklığını ölçme yeteneği, görsel arıza analizi verilerinin (örneğin, termal sıcak noktalar) doğrulanmasına nasıl yardımcı olur?

Işık yansımaları ve panel ısısı açısından, hangi irtifa seviyesi SPP denetimi için en büyük zorluğu oluşturur?

Grup Çalışması Etkinliği:

Küçük gruplar, hangi arıza türlerinin (tozlanma, sıcak noktalar) kritik enerji üretim eşiklerini aştığını belirlemek için drone uçuş kayıtlarını ve termal görüntüleri analiz eder ve tesis için güncel bir "Panel Sağlık Raporu" hazırlar..

3. Aşama – Uygulama (Uygulamalı Pratik)

3. Aşama: Güneş Enerjisi Santrali Saha İnceleme Uçuşu (Saha Uygulaması ve İnceleme Protokolleri)

Açıklama: Bu aşama, monte edilmiş BME680 sensör ve kamera sistemlerini kullanarak belirlenen Güneş Enerjisi Santrali (SPP) sahası boyunca inceleme uçuşları gerçekleştirme operasyonel protokollerini kapsamaktadır. Öğrenciler, güneş panellerindeki kirlenmeyi (tozlanma) ve donanım hasarlarını (sıcak noktalar) belirleyecek, panel yüzeyinden yükselen ısı ve gaz verilerini ölçecek ve tesisin genel operasyonel güvenliğini analiz edeceklerdir..

Bölüm 1: Uçuş Öncesi Hazırlık ve Güvenlik Protokolleri

SPP Denetimi için Görev Planlaması: Güneş enerjisi santrali alanının haritalandırılması ve panel arızalarının (sıcak noktalar/çatlaklar) yoğunlaşma olasılığının yüksek olduğu kritik bölgelerin belirlenmesi.



Çevresel ve Yasal Değerlendirme: Sahadaki rüzgar hızının, yüksek gerilim hatlarının GPS sinyal gücü üzerindeki etkisinin ve SPP tesisleri çevresindeki uçuş kısıtlamalarının değerlendirilmesi.

Sensör ve Görüntüleme Hazırlığı: Panellerdeki termal anormallikleri tespit etmek için kamera sisteminin doğrulanması ve BME680 sensörünün toz yoğunluğunu ölçmeye hazır olduğundan emin olunması..

Bölüm 2: Operasyonel Uygulama ve Veri Toplama

30 Saniyelik Sabit Konumlandırma Kuralı (Termal ve Toz Analizi): Şüpheli bir panel veya sıcak nokta tespit edildiğinde, BME680 sensör verilerini (sıcaklık/gaz direnci) stabilize etmek için koordinatlarda 30 saniye boyunca sabit bir konumda kalmak.

Panel Yüzey İncelemesi: Korozyon, kuş pisliği veya yoğun tozlanmaya karşı panellerin durumunu kontrol etmek için düşük irtifadan ayrıntılı görsel dokümantasyon sağlamak.

Şebeke Bütünlüğü Gözlemi: Enerji iletim hatlarının ve panel montaj yapılarının güvenliğini tehdit edebilecek çevresel faktörleri (örneğin, bitki örtüsü büyümesi, yapısal bozulma) fotoğraflamak..

Bölüm 3: Risk Sınıflandırması ve Yönetimi

SPP Anormalliklerinin Sınıflandırılması:

Düşük/Orta Risk: Enerji üretimini %5'ten daha az etkileyen yüzeysel tozlanmanın veya personeli etkilemeyen düşük yoğunluklu çevresel faktörlerin belirlenmesi.

Yüksek Risk: Derin korozyon hasarının panel yanıklarına (sıcak noktalar) yol açtığı veya yoğun toz bulutlarının tesis güvenliğini tehdit ettiği "Kırmızı Bölgeler" in sınıflandırılması.

Navigasyon ve Acil Durum Protokolleri: Yüksek gerilim hatları ve panel montaj masaları çevresinde uçuş güvenliğinin sağlanması; teknik bir arıza durumunda "Eve Dönüş" (RTH) protokollerinin uygulanması..



4. Aşama – Yansıma ve Pekiştirme (Sunum ve Bağlantı))

4. Aşama: Arıza Listesi Oluşturma ve Bakım Puanlaması

Açıklama: Bu aşama, dronlar tarafından toplanan görsel arıza verilerinin (termal sıcak noktalar, fiziksel hasarlar) BME680 sensöründen alınan yüzey sıcaklığı ve tozlanma verileriyle dijital olarak entegre edilmesini içerir. Birincil amaç, günlük üretim performansını raporlamak ve verilere dayanarak hangi panellerin acil olarak değiştirilmesi veya temizlenmesi (bakım) gerektiğini belirleyen teknik bir karar listesi oluşturmaktır..

Bölüm 1: Veri Aktarımı ve Arıza Entegrasyonu



Avrupa Birliği

tarafından ortaklaşa finanse edilmiştir.

Veri Boşaltma: Zaman damgalı .csv sensör verilerinin (sıcaklık, gaz direnci/tozlanma) ve arızalı panelleri gösteren yüksek çözünürlüklü/termal görüntülerin bir bilgisayara aktarılması.

Veri Temizleme: Kalkış ve iniş aşamalarından gelen gürültülü verilerin filtreleneceği ve özellikle şüpheli paneller üzerinde gerçekleştirilen 30 saniyelik "havada kalma" pencerelerine odaklanılması.

Mekansal Senkronizasyon: Görsel olarak tespit edilen panel hasarlarının (mikro çatlaklar, yanıklar) GPS koordinatları aracılığıyla sensör verileriyle (yüksek ısı anomalileri) doğru bir şekilde eşleştirilmesi..

Bölüm 2: Arıza Puanlaması ve Bakım Kararı

Arıza Eşiklerinin Tanımlanması: Enerji üretim kaybına bağlı olarak "Sağlam", "Bakım Gerekli" (Temizleme) ve "Kritik Arıza (Değiştirme)" seviyelerinin belirlenmesi.

Sıcak Noktaların Belirlenmesi: Verimliliği önemli ölçüde azaltan ve yangın riski oluşturan panellerdeki "Sıcak Noktaların" tam yerini belirlemek için matematiksel analiz kullanılması.

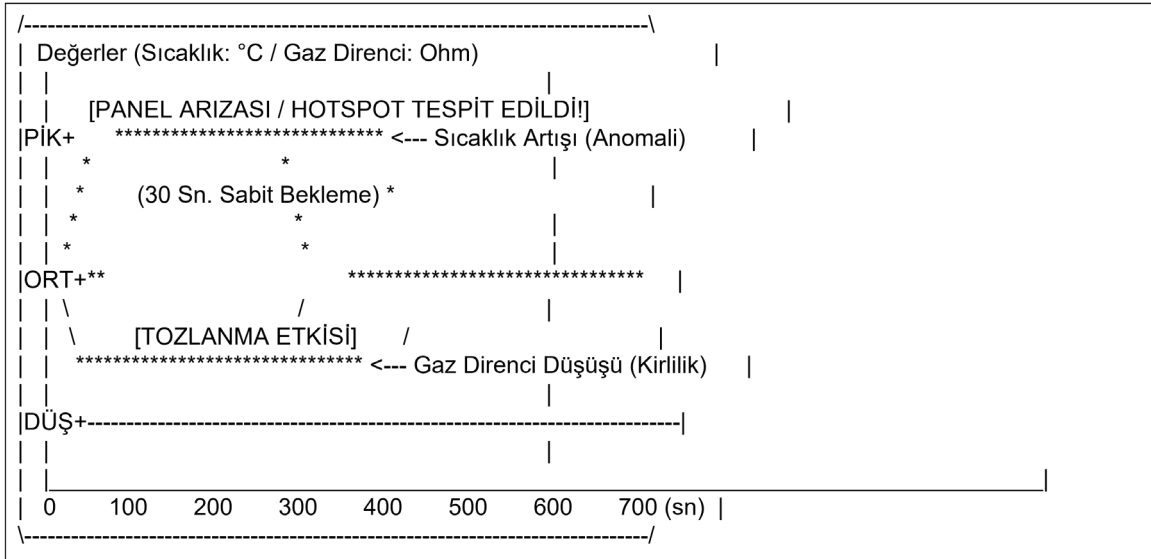
Karar Desteği (Temizleme/Değiştirme): Hangi panellerin toz bastırma/yıkama yoluyla onarılabileceğini ve hangilerinin donanım değişimi gerektirdiğini belirlemek için BME680 verilerine dayalı teknik bir puanlama yapılması..

Bölüm 3: Görselleştirme ve Bakım Raporlaması

"Panel Sağlık ve Bakım Haritası" Oluşturma: Tesisin tematik bir sağlık haritası oluşturularak, panel koşullarını görsel verilerle ve arıza risk puanlarını sensör verileriyle gösterme.

Bakım Ön Raporunun Hazırlanması: Tesisin mevcut üretim kapasitesini belgeleyen ve standartlara uyumu gösteren resmi bir "Arızalı ve Bakım Gerektiren Panel Listesi" hazırlama.

Kırmızı Bölge Belirleme: Tesis yönetimine sunulmak üzere acil müdahale veya teknik servis gerektiren "Kırmızı Bölgeleri" (yüksek arıza yoğunluğuna sahip alanlar) belirleme..



Düşünme Etkinliği: Rehber Sorular

Ekonomik Etki ve Enerji Verimliliği: Güneş panellerindeki tozlanma ve teknik arızaların (sıcak noktalar) enerji üretim verimliliğini düşürmesinin suyun birim fiyatı üzerindeki doğrudan etkileri hakkında neler öğrendiniz?

Operasyonel Karar Verme: Panellerdeki ısı anomalilerini ve toz yoğunluğunu izlemek için BME680 sensörüyle donatılmış bir drone kullanmak, çevresel izleme ve uçuş güvenliğine yaklaşımınızı nasıl değiştirdi?

30 Saniye Kuralı: Şüpheli bir panel üzerinde 30 saniyelik "havada bekleme" kuralı, sıcaklık ve gaz direnci verilerinin doğruluğu için neden kritik öneme sahiptir? Bu kural, "Bakım Puanlama" raporunun güvenilirliğini nasıl etkiler?

Veriye Dayalı Karar Desteği: Sensör verilerine dayanarak bir paneli temizleme veya değiştirme konusunda teknik bir karar vermenin, geleneksel manuel inceleme yöntemlerine kıyasla sağladığı avantajlar nelerdir?

Bakım ve Varlık Bütünlüğü: Görsel ve termal verilerle hazırlanan günlük arıza listelerinin, tesisin uzun vadeli enerji üretim kapasitesine ve ekonomik sürdürülebilirliğine katkısı nedir?

11. Değerlendirme Kriterleri (Güneş Enerjisi Santrali (SPP) Kontrol ve Bakım Raporlaması)

Standartlar ve Sensör Teknolojisi Sınavları: Güneş paneli verimlilik standartları, aşırı ısınma riskleri ve tozlanma eşikleri ile ilgili teknik bilgileri değerlendirmek için kısa sınavlar uygulanır. Kapalı uçlu sorular, BME680 sensörünün panel sağlığı için sıcaklık ve gaz direnci verilerini nasıl analiz ettiğini test ederken, açık uçlu sorular ise işletme maliyetlerini düşürmede drone tabanlı güneş paneli denetiminin önemine odaklanır.

Anormalliklerin ve Yüksek Riskli Alanların Belirlenmesi: Öğrenciler, donanım arızalarını (mikro çatlaklar veya yanıklar gibi) ve verimliliği düşüren yoğun tozlanma bölgelerini belirleme yetenekleri açısından değerlendirilir. Değerlendirme, termal ve görsel saha görüntülerinin analizini ve Excel veri kümelerinde hassas koordinatlarla "Acil Bakım veya Temizlik" gerektiren yüksek riskli panellerin doğru şekilde işaretlenmesini içerir.

Öz Değerlendirme ve Altyapı Raporlaması: Öğrenciler, drone tabanlı SPP denetimi, panel arıza analizi ve sensör verilerinin (sıcaklık/nem) yorumlanması konularındaki yetkinliklerini değerlendirmek için öz değerlendirme kontrol listelerini tamamlarlar. Yansıtma süreci, tesis güvenliği puanlamasına ve yenilenebilir enerji altyapılarında drone teknolojisinin sorumlu kullanımına odaklanır.

Operasyonel Protokoller ve Akran Değerlendirmesi: Grup etkinlikleri sırasında öğrenciler, akran değerlendirme protokollerini kullanarak SPP sahası üzerindeki uçuş planının güvenliğini, toplanan verilerin (sıcaklık/gaz/nem) doğruluğunu ve ekip içindeki teknik koordinasyonu değerlendirirler.

"Yapım Sonrası ve Bakım İlerlemesi" Portföyleri: Her grup, günlük panel denetim notlarını, sıcaklık ve toz ölçüm verilerini, görsel verilerle kaplanmış "Tesis Sağlık Haritalarını" ve resmi "Arızalı/Bakım Gerektiren Panel Listesi" simülasyonlarını içeren bir portföy sunar.

Veri Toplama ve İlerleme Belgeleme: Değerlendirme, dronun şüpheli paneller üzerinde 30 saniyelik "havada kalma" kuralına uyup uymadığına, toplanan verilerin enerji üretim kalitesini destekleme kapasitesine ve temizleme veya değiştirme kararlarının teknik doğruluğuna odaklanmaktadır.

12. Öğretim Materyalleri

Kaynak	Bağlantı
1. DJI Mini 4 Pro ve DJI RC 2 uzaktan kumanda kullanım kılavuzu_V4	https://docs.google.com/document/d/1fFlacOnKI3LNpETiJVGHhQkoenCvt5ct/edit?usp=drive



Avrupa Birliği

tarafından ortaklaşa finanse edilmiştir.

	link&ouid=110204741178376447896&rtpof=true&sd=true
2.2.1. NodeMCU ile Başlangıç	https://docs.google.com/document/d/1kQglg533Jtssm3LG2PeQFb5h1b1OKwSLQI-dx8GvcHM/edit?usp=drive_link
2.2.2. Çevresel Algılama Modülleri	https://docs.google.com/document/d/1TaEKu4fmXjR0nPVU_rB5BKxXWu_l-oj9cHaotPzbTBc/edit?usp=drive_link
2.2.3 Veri Toplama, Kayıt ve Saha Operasyonları	https://docs.google.com/document/d/19S4BqSk_Rdi75qzwWkpkeVnbttc9otIEB-O9kfYv9Ww/edit?usp=drive_link

2- Kullanılan FLIGHT Kiti (özel drone bileşenleri):
 BME680 – Sıcaklık, Nem, Basınç, VOC'ler
 Lazer PM2.5 Sensörü – Partikül Madde
 MQ7 Gaz Sensörü – CO Tespiti
 GUVA-S12SD – UV Yoğunluğu

13. Dış Kaynaklar

Resource	Link

14. Referans

