



Atıksu Arıtma Tesislerinde Katı Atıklardan Kaynaklanan Havada Bulunan Tozların
İzlenmesi

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

Öğrenciler, atıksu arıtma tesislerinin katı atık (çamur kurutma veya mekanik ayırma) bölümlerinde toz konsantrasyonunun ve hava kalitesinin işçi sağlığı ve makine ömrü üzerindeki etkilerini analiz etmek için BME680 sensörünü kullanarak partikül ve gaz verilerini ölçeceklerdir.

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, BME680 sensörünün IAQ (İç/Dış Hava Kalitesi) indeksini kullanarak uçucu organik bileşikler ve toz yoğunluğunu gerçek zamanlı olarak izleyeceklerdir.

Öğrenciler, drone verilerini kullanarak katı atık alanlarında tozun farklı yüksekliklerde (yer seviyesi ve tavan transfer hatları) nasıl havada asılı kaldığını kanıtlayacaklardır.

Öğrenciler, yüksek toz seviyelerinin neden olduğu mekanik bileşenlerdeki aşınma risklerine ve personel sağlığı tehlikelerine karşı bir "Toz Bastırma ve Filtrasyon Stratejisi" geliştireceklerdir.

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

- ☒ 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 ve temel iş sağlığı ve güvenliği düzenlemeleri hakkında temel bir anlayış edinmeleri beklenmektedir.

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

10. Ders/Proje Taslağı.

Aşama 1 – Giriş (Etkileşim ve Bağlam Oluşturma)

Aşama 1: "Görünmez Tehlike" (Arıtma Tesislerindeki Endüstriyel Toz ve Gaz Emisyonları ve Sensör Mantığı)

Bölüm 1: "Görünmez Tehlike" Vaka Çalışması ve Teknik Bilgilendirme



Avrupa Birliği

tarafından ortaklaşa finanse edilmiştir.

Bu bölüm, atıksu arıtma tesislerinde -özellikle çamur kurutma ve mekanik ayırma ünitelerinde- insan duyuları tarafından genellikle algılanamayan risklere odaklanmaktadır: **Sessiz Katillerin Tanıtımı:** Katı atık işleme sırasında oluşan biyogaz sızıntılarının (Metan, Hidrojen Sülfür) ve ince partikül maddelerin (PM) özelliklerinin (renksiz, kokusuz) ve fizyolojik etkilerinin ayrıntılı bir şekilde incelenmesi.

Gazların ve Tozların Fiziksel Davranışı: Emisyonların yoğunluğa bağlı olarak nerede biriktiği üzerine tartışma; örneğin, havadan daha ağır gazların çökme tanklarında nasıl ölümcül "gaz cepleri" oluşturduğu ve toz konsantrasyonlarının hava akımları yoluyla nasıl dağıldığı.

İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) Perspektifi: Çamur kurutma alanları gibi yüksek riskli bölgelerde yetersiz havalandırmanın veya kişisel koruyucu ekipman (KKD) kullanılmamasının sonuçlarını anlamak için senaryoların analizi.

Bölüm 2: Sensörlerin Çalışma Mantığı ve Teknik Altyapı

BME680 sensörünün ve benzer teknolojilerin bu görünmez tehditleri nasıl "görünür" hale getirdiğine dair teknik bir tartışma:

Elektrokimyasal ve MOX Sensörlerinin Prensipleri: Gaz moleküllerinin sensör elektrotlarıyla nasıl reaksiyona girerek elektriksel bir sinyal ürettiği ve bunun daha sonra sayısal bir değere (ppm veya direnç değişimi) dönüştürüldüğü açıklaması.

Eşik Değerleri ve Alarm Seviyeleri:

TWA (Zaman Ağırlıklı Ortalama): 8 saatlik vardiya boyunca maruz kalma sınırı.

STEL (Kısa Süreli Maruz Kalma Sınırı): 15 dakikalık aralıklar için güvenli eşik.

Çapraz Duyarlılık: Bir sensörün hedef gaz dışındaki gazlara tepki verme potansiyeli ve bunun genel veri doğruluğu üzerindeki etkisi tartışılıyor.

Bölüm 3: Sensör Kalibrasyonuna Giriş

Sahada kullanıma hazırlık, güvenilir verileri korumak için sensörlerin neden periyodik olarak doğrulanması gerektiğinin vurgulanması:

Sıfır Kalibrasyonu: Hedef gazların veya endüstriyel tozun bulunmadığı temiz hava ortamlarında sensörün tam olarak "0" göstermesini sağlamak.

Aralık Kalibrasyonu: Bilinen bir konsantrasyona sahip bir test gazı kullanarak ölçüm doğruluğunu test etmek.

Sensör Zehirlenmesi: Yüksek konsantrasyonlu kimyasallara veya silikonlara maruz kalma nedeniyle sensörlerin hassasiyetini kaybetme risklerini açıklamak.

Yönlendirici Sorular / Sınıf Tartışması

Arıtma tesislerinde gaz ve toz konsantrasyonlarının izlenmesi neden "görünmez bir tehlikeye" karşı kritik bir savunma olarak kabul edilir?

Kontrollü bir ortamda sensör kalibrasyon süreci, saha uygulamaları sırasında toplanan verilerin güvenilirliğini nasıl sağlar?

Doğru veri kaydı için dronun 30 saniye boyunca sabit bir koordinatta havada kalması neden önemlidir?

2. Aşama – Keşif (Araştırma ve Karşılaştırma)

2. Aşama: BME680 İç Hava Kalitesi Modülünün Kalibrasyonu ve Yazılım Entegrasyonu

Açıklama:

Bu aşamada öğrenciler, arıtma tesislerinde operasyonel güvenliğe yönelik “Üç Büyük Tehdit”i araştırırlar: Gaz Birikimi (Zehirlenme), Sensör Kayması (Hatalı Ölçüm) ve Fiziksel Erişim Kısıtlamaları. Hava Kalitesi Endeksini (İç Hava Kalitesi) hesaplayan



Avrupa Birliği

tarafından ortaklaşa finanse edilmiştir.

algoritmayı, sensörün gaz direnci ve nem verilerini kullanarak drone yazılımına nasıl entegre edeceklerini öğrenirler.

1. Bölüm: Kalibrasyon Süreci ve Teknik Doğrulama

Bu bölüm, saha uygulamasına geçmeden önce sensörlerin "sıfırlanması" ve hassasiyet ayarını kapsar:

Sıfır Hava Kalibrasyonu: Öğrenciler, arka plan gürültüsünü ortadan kaldırmak için hedef gazın bulunmadığı temiz hava koşullarında sensörü tam olarak "0" a nasıl ayarlayacaklarını öğrenirler.

Aralık Ayarı: Sensörün tepkisi, dijital okumaları gerçek fiziksel konsantrasyonla eşleştirmek için bilinen konsantrasyonda (örneğin, 25 ppm H₂S) bir "Aralık Gazı" kullanılarak test edilir.

Sensör Sapması Analizi: Çevresel faktörler nedeniyle sensör hassasiyetinin zaman içinde neden değiştiği ve periyodik kalibrasyonun çalışanlar için "yanlış bir güvenlik hissi"ni nasıl önlediği üzerine bir tartışma.

Bölüm 2: Temiz ve Kirli Hava Arasındaki Veri Farklılıklarının Gözlemlenmesi

Öğrenciler, laboratuvar ortamında oluşturulan kontrollü senaryolar aracılığıyla verileri karşılaştırır.:

Simülasyon Kurulumu: Düşük ve yüksek yoğunluklu gaz sızıntıları, gerçek zamanlı sensör tepkilerini gözlemlemek için kontrollü bir odada simüle edilir.

Tepki Süresi (T₉₀): Öğrenciler, gaz maruziyetinden sonra sensörün nihai stabilize değerinin %90'ına ulaşması için geçen süre olan "T₉₀" süresini ölçer; bu, erken uyarı sistemleri için hayati bir ölçüttür.

İç Mekan Hava Kalitesi Algoritması ve Kirlilik Grafikleri: Gaz direnci ve nemdeki değişikliklerin dijital sinyallere nasıl dönüştüğünü ve belirli alarm eşiklerinin (örneğin, Alt Alarm Limiti - LAL) nasıl tetiklendiğini izleme.

Bölüm 3: Yanlış Kalibrasyonun Riskleri

Yanlış veya ihmal edilmiş kalibrasyonun yol açtığı operasyonel tehlikelerin incelenmesi:

Negatif Kayma Tehlikesi: Bir sensörün yanlış sıfırlanması veya hassasiyetini kaybetmesi nedeniyle mevcut gazı tespit edememesi durumunda zehirlenme riskinin analizi.

Yanlış Alarmlar ve "Alarm Yorgunluğu": Kötü kalibrasyon nedeniyle temiz havada tetiklenen sensörlerin personelin gerçek tehlike sinyallerini görmezden gelmesine nasıl neden olduğunun tartışılması.

Yönlendirici Sorular / Sınıf Tartışması:

Tesisin başka yerlerindeki sensörler "temiz hava" seviyelerini gösterse bile, kapalı bir tankın dibinde ölümcül gaz birikimi neden hala mevcut olabilir?

Hatalı veya eksik bir kalibrasyon süreci, saha denetimleri sırasında nasıl "yanlış bir güvenlik hissi" yaratır?

Üç tehditte (gaz birikimi, sensör sapması veya erişim zorluğu) hangisi, drone gibi teknolojik bir çözüm olmadan tespit edilmesi en zor olanıdır?

Kısa Okuma / Bilgi Grafiği:

"Görünmez Çöküş" Etkisi: Havadan daha ağır gazların arıtma havuzlarının alt kısımlarında birikerek nasıl fark edilemeyen, ölümcül cepler oluşturduğu.

Group Work Activity:



Small groups analyze case-study photos and sensor data to identify which “threat” is responsible for a potential accident risk and determine the exact coordinates where the drone should hover for inspection.

3. Aşama – Uygulama (Uygulamalı Pratik)

Uygulamalı Aktivite:

Aşama 3: Üç Boyutlu Hava Örnekleme Uçuşu (Saha Uygulaması ve Operasyonel Protokoller)

Bölüm 1: Uçuş Öncesi Hazırlık ve Güvenlik Protokolleri

Koordinat Seçimi ve Görev Planlaması: Tesisin risk haritasında, gaz birikiminin en muhtemel olduğu tortu tankları, vana odaları ve atık su girişleri gibi yüksek riskli noktaların önceden tanımlanması.

Çevresel Değerlendirme: Uçuş güvenliğini doğrudan etkileyen faktörlerin değerlendirilmesi: Rüzgar hızı, sıcaklık ve GPS sinyal gücü gibi.

Sensör Entegrasyonu: Kalibre edilmiş sensörün drone'a güvenli bir şekilde monte edildiğinden emin olunması ve tüm veri iletim ünitelerinin doğru şekilde çalıştığının doğrulanması.

Bölüm 2: Operasyonel Yürütme ve "Hareket Halinde Kalma" Mantiği

30 Saniyelik Sabit Durma Kuralı (Veri Kaydı): Sensörün tam tepki süresine (90) ulaşmasını sağlamak ve istikrarlı, doğru bir ortalama gaz konsantrasyonunun yakalanmasını garanti etmek için her koordinatta 30 saniye boyunca sabit bir konumda kalınması.

İrtifa Yönetimi: İzlenen gazların yoğunluğuna bağlı olarak değişen yüksekliklerde ölçümler yapılması.

Senkronize Veri Kaydı: Güvenilir bir veri seti oluşturmak için uçuş sırasında zaman damgalı GPS koordinatlarının ve gaz konsantrasyonu (ppm) değerlerinin eş zamanlı olarak kaydedilmesi.

Bölüm 3: Saha Risklerinin Yönetimi

Fiziksel Engellerin Etrafında Navigasyon: Tesis içindeki boru hatları, yüksek gerilim hatları veya mobil vinç sistemlerinin yakınında manevra yaparken uçuş güvenliğinin sağlanması.

Sinyal Kaybı ve Acil Durum Protokolleri: Tesisin kapalı veya derin alanlarında GPS sinyal kaybı durumunda manuel geçersiz kılma veya "Eve Dönüş" (RTH) protokollerinin uygulanması.



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

4. Aşama: Kirlilik Haritalaması ve Koruyucu Ekipman Planlaması (Excel/Google Sheets ile Risk Haritalaması)

Açıklama:

Bu aşama, tesisin "Kritik Kirlilik Haritası"nı oluşturmak için ham saha verilerinin dijital ortamda işlenmesini ve ideal maske tipleri ve havalandırma akış hızları için teknik önerilerin hazırlanmasını içerir.

Bölüm 1: Veri Aktarımı ve Biçim Dönüştürme

Veri Boşaltma: Drone'un dahili belleğinden veya özel veri kaydedicisinden .csv veya .txt formatındaki zaman damgalı dosyaları bir bilgisayara aktarma.

Veri Temizleme: Kalkış, iniş ve geçiş dönemlerindeki gürültüyü gidermek için veri kümesinin filtrelenmesi, özellikle her belirlenmiş koordinattaki 30 saniyelik "havada kalma" pencerelerine odaklanması.

Mekansal Senkronizasyon: Mekansal bütünlüğü korumak için her gaz konsantrasyonu okumasının (ppm) karşılık gelen GPS koordinatı (Enlem/Boylam) ile doğru şekilde eşleştirilmesinin sağlanması..

Bölüm 2: Excel/Google Sheets'te Veri Analizi

Kritik Eşiklerin Tanımlanması: "Güvenli", "Uyarı" ve "Tehlike" seviyelerini belirlemek için endüstriyel güvenlik standartlarını (örneğin H2S limitleri) elektronik tabloya entegre etme.

Koşullu Biçimlendirme: Hücreleri vurgulamak için otomatik kurallar kullanma: Kritik güvenlik eşiklerini aşan konsantrasyonlar için Kırmızı, izleme gerektiren orta seviyeler için Sarı/Turuncu ve güvenli bölgeler için Yeşil.

İstatistiksel Analiz (Ortalama vs. Tepe Değer): Geçici dalgalanmaları filtrelemek ve sızıntının kesin kaynağını belirlemek için "Tepe Değeri"ni tanımlarken her 30 saniyelik aralıkta ortalama konsantrasyonu hesaplama.

Bölüm 3: Görselleştirme ve Raporlama

Risk Haritaları Oluşturma: Gaz yoğunluğunun ve hareketinin görsel bir temsilini sağlamak için tesis düzenine yerleştirilmiş Isı Haritaları veya dağıtım grafikleri oluşturma.

Anormallik Tespiti: Öğrencileri gerçek gaz sızıntıları ile sensör "düz çizgi" veya girişim artışları gibi teknik anormallikler arasında ayırım yapmaları konusunda eğitme.

Karar Destek Çıktıları: Acil bakım, artırılmış havalandırma veya kısıtlı personel erişimi (ideal maske türleri dahil) gibi acil idari eylemleri tetiklemek için "Kırmızı Bölgeleri" tanımlayan raporları sonlandırma.



Yansıma Etkinliği: Rehber Sorular

Drone teknolojisi kullanarak arıtma tesislerinde gaz konsantrasyonu verilerini toplama teknik süreci hakkında neler öğrendiniz?

Entegre, hassas sensör yüküne sahip bir drone'u uçurmak, operasyonel karar verme süreçlerinizi ve uçuş güvenliğine yaklaşımınızı nasıl etkiledi?

30 saniyelik "havada kalma" kuralı ve veri kayıt süreci, nihai sonuçların doğruluğu için neden bu kadar kritik?

Saha çalışması sırasında "görünmez tehlikeleri" (gaz sızıntıları) başarıyla tespit etmede titiz planlama, sensör kalibrasyonu ve ekip çalışmasının hayati rolü nedir?

Excel'de analiz ettiğiniz verilere dayanarak, arıtma tesisindeki personel sağlığı riskleri ve güvenli yönetim kararları hakkında hangi sonuçları çıkarabilirsiniz?

11.Değerlendirme Kriterleri (Endüstriyel Toz ve Emisyon Odaklı)

Endüstriyel Emisyon ve Sensör Teknolojisi Sınavları: Sınavlar, öğrencilerin katı atık işleme sırasında oluşan biyogaz sızıntıları ve toz (ince parçacıklar) riskleri hakkındaki teknik bilgilerini ölçmek için uygulanır. Kapalı uçlu sorular, BME680 sensörünün gaz direnci ve nem verilerini kullanarak Hava Kalitesi Endeksini (IAQ) nasıl hesapladığını değerlendirirken, açık uçlu sorular öğrencilerden farklı yüksekliklerdeki toz süspansiyon davranışının tesis güvenliği üzerindeki etkisini analiz etmelerini gerektirir.

Toz ve Gaz Emisyon Anormalliklerinin Belirlenmesi: Öğrenciler, tesis içindeki potansiyel emisyon kaynaklarını ve veri kayıtlarındaki hatalı okumaları belirleme yetenekleri açısından değerlendirilir. Değerlendirme, yüksek toz birikimi olan alanlardan alınan saha görüntülerinin analizini ve bu verilerin Excel'de kritik eşiklere göre (kırmızı/sarı renk kodları kullanılarak) doğru şekilde işaretlenmesini içerir).

Hava Kalitesi ve Teknoloji Kullanımı İçin Öz Değerlendirme: Öğrenciler, iç mekan hava kalitesi modülünü kalibre etme ve hava kalitesi verilerini sınıflandırma konusundaki pratik becerilerini değerlendirmek için öz değerlendirme kontrol listelerini tamamlarlar. Yansıma süreci, tesis içinde toz bastırma ve filtreleme stratejileri geliştirirken karşılaşılan teknik zorluklara odaklanır.

Emisyon Haritalama ve Akran Değerlendirmesi: Grup etkinlikleri sırasında öğrenciler, oluşturulan "Kritik Kirlilik Haritası"nın doğruluğunu, drone uçuş planlamasındaki güvenlik önlemlerini ve önerilen havalandırma akış hızlarının teknik tutarlılığını puanlamak için akran değerlendirme protokollerini kullanırlar.

"Kritik Kirlilik Haritası" ve Strateji Portföyleri: Her grup, drone tarafından toplanan üç boyutlu hava örnekleme veri tablolarını, toz bastırma stratejisi notlarını ve ideal maske türleri için önerileri içeren bir öğrenme portföyü hazırlar. Bu portföy, teorik risk analizinin pratik bir "Kritik Kirlilik Haritası"na dönüşümünü göstermektedir."

Drone Verileri ve Görsel Alan Dokümantasyonu: Değerlendirme, drone tarafından yakalanan toz emisyonu görüntülerinin kalitesini ve analiz edilen verilerle uyumunu içerir. Öğrenciler, güvenli uçuşları gerçekleştirme (30 saniyelik havada kalma kuralı), uygun irtifa seçimi ve havalandırma akış hızı kararlarını desteklemek için görsel verileri yorumlama becerileri açısından değerlendirilir.



12. Teaching Materials

1-

Kaynak	Bağlantı
1. DJI Mini 4 Pro ve DJI RC 2 uzaktan kumanda kullanım kılavuzu_V4	https://docs.google.com/document/d/1fFIacOnKl3LNpETiJVghhQkoenCvt5ct/edit?usp=drive_link&oid=110204741178376447896&rtpof=true&sd=true
2.2.1. NodeMCU ile Başlangıç	https://docs.google.com/document/d/1kQgIg533Jtssm3LG2PeQFb5h1b1OKwSLQl-dx8GvcHM/edit?usp=drive_link
2.2.2. Çevresel Algılama Modülleri	https://docs.google.com/document/d/1TaEKu4fmXjR0nPVU_rB5BKxXWu_I-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. External Resources

Resource	Link



Avrupa Birliği

tarafından ortaklaşa finanse edilmiştir.

14. References



Avrupa Birliği

tarafından ortaklaşa finanse edilmiştir.