

# ERTAROX YAZILIM VE TARIM

ZİHA Operasyonları Modül Detayları, Saha Güvenliği ve Enerji Yönetim Protokolü

Ertarox, tarımsal üretim süreçlerini optimize etmek, verimliliği artırmak ve insansız hava araçları (ZİHA) ile yapılan saha operasyonlarını kusursuz bir şekilde yönetmek için geliştirilmiş çift yönlü bir dijital platformdur. Sistemimiz, sahadaki aktif İHA2 lisanslı pilotlar ile tarım üreticilerini (çiftçileri) tek bir çatı altında birleştirerek uçtan uca güvenilir, hızlı ve veri odaklı bir ekosistem sunar.

Bu doküman; Pilot Modülü, Çiftçi Modülü, Saha Yangın Önleme Protokolleri ve Mobil Mazot/Enerji Karşılama Sistemlerinin teknik ve operasyonel detaylarını içermektedir.

## 1. Pilot Modülü (Saha ve Operasyon Yönetimi)

Pilot Modülü, İHA2 sertifikasına sahip profesyonel ZİHA pilotlarının saha operasyonlarını, ilaçlama görevlerini ve iş akışlarını milimetrik hassasiyetle yönetmeleri için tasarlanmıştır.

- Otonom Görev ve Rota Planlama:** Tarlanın engebeleri, engelleri ve sınırları sisteme işlenir. Pilotlar, DJI Agras T30 gibi gelişmiş cihazlar için en optimize uçuş ve ilaçlama rotalarını otomatik olarak oluşturur.
- Gelişmiş Telemetri ve Takip:** Uçuş esnasında batarya durumu, sıvı tankı doluluk oranı, anlık hız ve kapsanan alan gibi kritik veriler canlı olarak izlenir ve bulut sistemine yedeklenir.
- Bölgesel İş ve Görev Havuzu:** Pilotlar, kendi bölgelerindeki çiftçilerden gelen talepleri anlık olarak görüntüleyebilir, takvimlerine göre iş kabullerini gerçekleştirebilirler.
- Dijital Raporlama:** Operasyon tamamlandığında tüketilen ilaç miktarı, havada kalınan süre ve ilaçlanan toplam alan dijital bir rapor halinde sisteme yüklenir.

## 2. Çiftçi Modülü (Üretici ve Verim Yönetimi)

Çiftçi Modülü, tarım üreticilerinin arazilerini dijitalleştirmelerini, ürün sağlığını yakından takip etmelerini ve ihtiyaç duydukları anda profesyonel ilaçlama veya analiz hizmetlerine zahmetsizce ulaşmalarını sağlar.

- Tek Tıkla ZİHA İlaçlama Talebi:** Çiftçiler; tarlalarının konumunu, ürün tipini ve uygulanacak ilaç/gübre modelini seçerek bölgelerindeki sertifikalı Ertarox pilotlarından hızlıca kurumsal hizmet talep edebilirler.
- Ürün Sağlığı ve Multispektral Analiz:** Uydu görüntüleri ve drone haritalamaları ile entegre çalışan sistem, bitki sağlığı indeksini (NDVI) analiz eder ve tarladaki gelişim geriliklerini haritada gösterir.
- Girdi Maliyetleri ve Tasarruf Takibi:** Geleneksel yöntemlere kıyasla %90'a varan su tasarrufu ve %30'u aşan ilaç tasarrufu verileri, çiftçinin panelinde dönemsel finansal grafiklerle raporlanır.

### 3. Saha Yangın Önleme Protokolü (En Önemli İş Güvenliği Maddesi)

Yüksek kapasiteli ZİHA bataryalarının saha koşullarında şarj edilmesi ve operasyon süreçleri, Ertarox yazılım ve saha ekosistemi tarafından çok sıkı güvenlik protokolleriyle korunmaktadır. Yangın riskini sıfıra indirmek adına uygulanan sistemler şunlardır:

- **Akıllı Batarya Isı ve Durum Takibi:** Sahada kullanılan LiPo bataryaların şarj ve deşarj döngüleri, akıllı sensörlerle anlık olarak izlenir. Kritik sıcaklık eşiğine yaklaşan bataryalar için sistem otomatik olarak pilotu uyarır ve şarj akımını keser.
- **Mobil Güvenli Şarj İstasyonları:** Operasyon araçlarında bataryalar, ısı yalıtımlı ve olası bir parlamayı dışarı sızdırmayacak özel korumalı sandıklarda/alanlarda şarj edilir.
- **Saha Yangın Bastırma Ekipmanları:** Her Ertarox operasyon aracında, yüksek akım ve kimyasal yangınlarına doğrudan müdahale edebilecek profesyonel yangın söndürme kitleri ve yangın battanileri standart olarak bulundurulur.
- **Acil Durum Otonom İniş Algoritması:** Havada uçuş esnasında batarya veya motorlarda yaşanabilecek sıra dışı bir ısı artışında, cihaz tarlaya veya yerleşim yerine değil, en yakın güvenli ve boş koordinata otonom olarak acil iniş gerçekleştirir.

### 4. Mobil Mazot ve Enerji Karşılama Sistemi

Geniş tarım arazilerinde elektrik altyapısının bulunmaması, ZİHA operasyonlarının sürekliliği önündeki en büyük engeldir. Ertarox, lojistik kesintisizliği sağlamak adına akıllı bir enerji yönetim altyapısı sunar:

- **Saha Jeneratör Lojistiği:** İlaçlama ve haritalama operasyonlarının aralıksız devam edebilmesi için yüksek güçlü mobil jeneratörler sahada aktif olarak kullanılır.
- **Akıllı Mazot ve Yakıt Yönetimi:** Pilot ve saha araçlarının jeneratör yakıt ihtiyaçları, operasyon alanının büyüklüğüne göre yazılım tarafından önceden hesaplanır. Sistem, operasyon rotası üzerinde yer alan veya Ertarox lojistik ağı tarafından sağlanan mazot tedarik noktalarını optimize ederek yakıt ikmal planını otomatik çıkarır.
- **Kesintisiz Batarya Şarj Döngüsü:** Mobil jeneratörlerin mazot ve enerji optimizasyonu sayesinde, sahadaki piller sürekli ve dengeli bir akımla beslenir. Bir batarya havadayken, yerdeki bataryaların şarj döngüsü kesintiye uğramaz; böylece binlerce dönümlük arazilerde bile zaman kaybı sıfıra indirilir.