



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.



Tarımda Yenilikçi Teknolojiler- Akıllı Teknolojilerin Hububat Üretiminde Kullanımı

Dr. Galip Öztürk
26 Nisan 2025
Mardin

HUBUBAT KONGRESİ



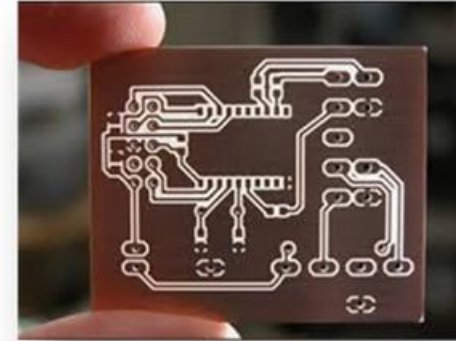


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.



Sunumun Bölümleri

- AKİTEK ile İlgili Bilgilendirme
- Tarımda Yenilikçi ve Akıllı Teknolojiler





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.



KTO Karatay Üniversitesi AKİTEK Akıllı Teknolojiler Merkezi





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.



Akıllı Teknolojiler Tasarım, Geliştirme ve Prototipleme Merkezi

Avrupa Birliğinin Tahsis Ettiği IPA Fonları Kapsamında Sanayi ve Teknoloji Bakanlığının Rekabetçi Sektörler Programından toplam 5 milyon € tutarında fon kullanan bir projedir; ekipman ve teknik destek bileşenleri tamamlanan merkezin iki fonksiyonu bulunmaktadır;

- Sanayi ve Akademi ile ortak Ar-Ge projeleri yürütmek,
- Gelişmiş ekipman altyapısı ile prototipleme ve test hizmetleri vermek.

Bölümler

- Yazılım ve Modelleme Departmanı:
- Hızlı Prototipleme Departmanı:
- Ölçüm, Enstrümantasyon ve Test Departmanı

Resmi açılış: Şubat 2024

AKİTEK Kadrosu: 1 Yönetici, 5 Akademisyen, 3 Mühendis, 1 İdari Uzman, 2 Teknisyen Toplam 12





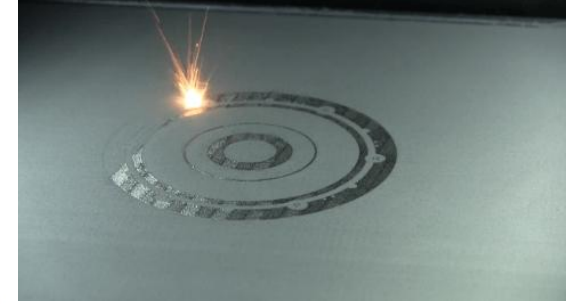
Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

3 Boyutlu Metal Yazıcı



DMLS (direct metal laser sintering) teknolojisi ile Metal 3 boyutlu prototipleme hizmeti (metal eklemeli üretim).

Tasarımı tamamlanmış parçaların imalatı için, seri üretim öncesi, gerçek kalıba geçmeden önce gerekli test ve analizlerin yapılabileceği, saha testlerinin uygulanabileceği, gerçek veya muadil malzemelerden yapılan az adetli hızlı imalat hizmetidir.



**3D Metal Yazıcı (250mm x 250mm x 325mm)
EOS M290**





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.



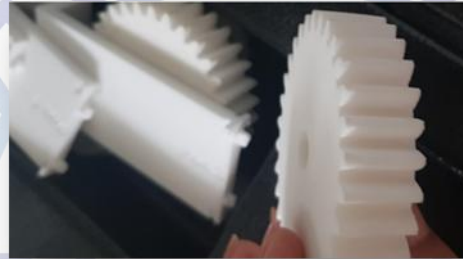
3 Boyutlu Plastik Yazıcılar

SLS (Selective Laser Sintering) yöntemi ile Polimer (plastik) eklemeli üretim.

Tasarımı tamamlanmış parçaların imalatı için, seri üretim öncesi, gerçek kalıba geçmeden önce gerekli test ve analizlerin yapılabilmesi, saha testlerinin uygulanabilmesi, gerçek veya muadil malzemelerden yapılan az adetli hızlı imalat hizmetidir.



3D Polimer Yazıcı
(200mm x 250mm x 330mm)
Formiga P110 Velocis

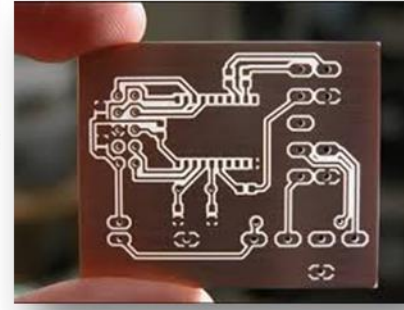


3D Polimer Yazıcı
(340mm x 340mm x 600mm)
EOS P 396





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.



Elektronik PCB Prototipleme Birimi

PCB kart üretiminde fikirden prototipe kadar tüm adımlar gerçekleştirilebilmektedir.

Cihazlar:

Lazer devre yapılandırma cihazı (LPKF Protolazer U4)

3D PCB Prototipleme Cihazı (Fusion 3D 1100)

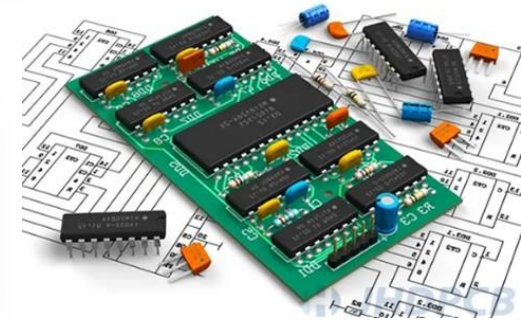
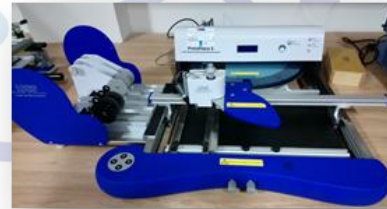
PCB Kazıma Cihazı (LPKF Protomat S104)

Delik kaplama (Elektrokaplama, Gümüş), Lehim maskesi, Legend yazıcı

Baskı Sistemi (Çok Katmanlı PCB için)

Lehim yazıcı, Bileşen Yerleştirici, Reflow fırın, BGA istasyonu

8 adet Lehimleme aleti istasyonu



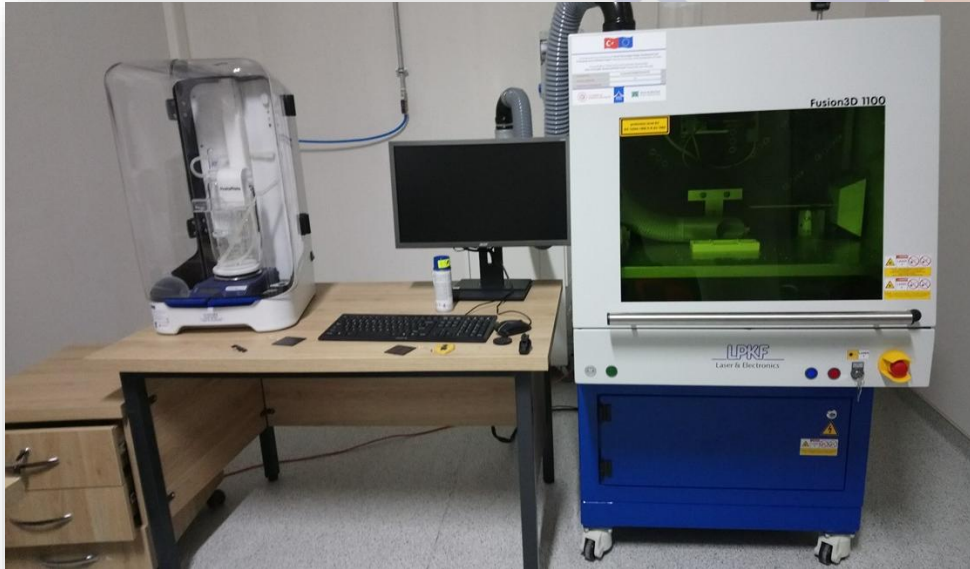


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

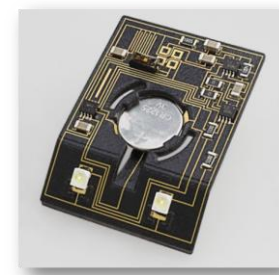
3 Boyutlu PCB Prototipleme Birimi



3 Boyutlu PCB Prototipleme Hizmeti : Tasarımı tamamlanmış düzlemsel olmayan PCB kartların imalatı için, seri üretim öncesi, gerekli test ve analizlerin yapılabileceği, saha testlerinin uygulanabileceği, MID plastik üzerine baskı devre uygulanabilen az adetli hızlı imalat hizmetidir.



3 Boyutlu PCB Prototipleme Cihazı ve Bakır Kaplama Ünitesi
(Düzlemsel olmayan yüzeyler için)



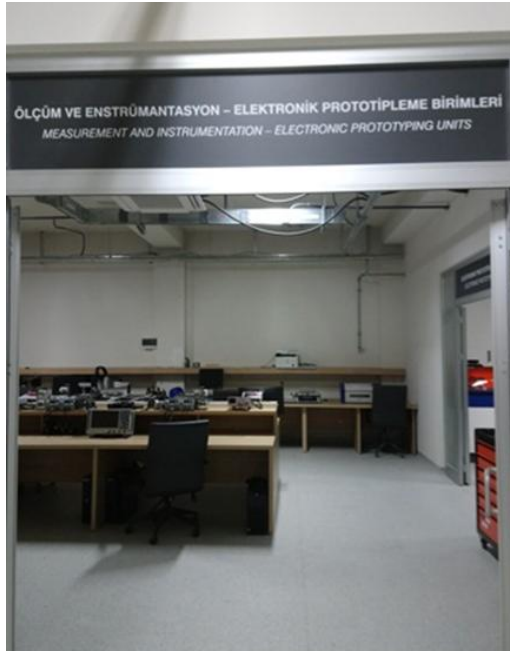


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.



Ölçüm ve Enstrümantasyon ve Test Birimi

PCB Test Hizmeti : PCB kartların karakteristiklerinin incelenmesi işlemidir. PCB kartların incelenerek teknik ve işlevsel gereksinimleri, belirli standartları ve maksimum performansı karşılayıp karşılamadığının analizinin yapıldığı bir hizmettir.



6 GHz 4 kanallı Osiloskop,
50 GHz Vektör Network Analizörü (Ağ Analizörü),
50 GHz Sinyal ve Spektrum Analizörü,
18 GHz Sinyal Analizörü (Taşınabilir),
13 GHz Sinyal ve Spektrum Analizörü,
38 GHz Analog Sinyal Üretici,





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.



Yankısız Oda (TURKAK'dan Akredite)



Yankısız Oda (9.4mx 5.5mx 6m) ve gerekli test altyapısı (amplifikatörler, sinyal reteci, gc sensörleri, test alıcısı, anten vb.)





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.



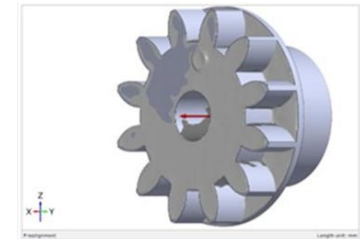
Yüksek Çözünürlüklü 3 D Tarayıcı (Tersine Mühendislik Cihazı)

3 Boyutlu Tarama ve Tersine Mühendislik Hizmeti

Optik tarayıcı ile tersine mühendislik uygulamalarının yapılması ve bir prototipin CAD datasının çıkartılması hizmetidir.

Kalite Kontrol Hizmeti

CAD datasının tarama datası ile karşılaştırılması ve ürünün CAD datasına uygunluğunun test edildiği tarama hizmetidir.





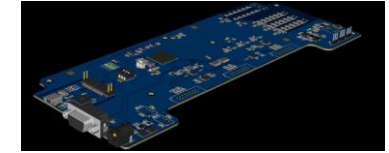
Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.



AKİTEK Hassas Tarım ile İlgili Ar-Ge Projeleri

1. KÜMES HAYVANLARI İÇİN YUMURTA DÖLLÜLÜK KONTROL SİSTEMİ

Kuluçka makinalarında görüntü işleme ve yapay zeka ile otomatik döllülük tespiti



2. ELEKTRİKLİ TARIM ARAÇLARI İÇİN YÜKSEK VOLTAJLI MOTOR SÜRÜCÜSÜ TASARIMI VE GELİŞTİRİLMESİ:

Silisyum karbür bazlı yüksek güçlü invertör



3. TARIM ALANLARINDA VERİ TOPLAMA, DEĞERLENDİRME VE RAPORLAMA SİSTEMİ:

Azot, fosfor, potasyum, sıcaklık ve nemi aynı anda ölçebilen tek bir yöntemin geliştirilmesi.



4. HASSAS EKİM MAKİNELERİNDE TOHUM TIKANIKLIĞININ TESPİTİ:

Kapasitif sensörler kullanılarak tohum tıkanıklıklarının tespiti.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.



AKİTEK Ar-Ge Projeleri

5. Kablosuz Hidrolik ve İlaçlama Kontrol Kumandası

Asılır tip ilaçlama makinelerinde ilaçlamayı yapan hidrolik katlanır bom ve valflerin uzaktan kumanda ile kontrol edilebilmektedir. Kablosuz kumanda ile kabine giren kablo sayısı azalmakta operatör ilaçlama makinesini kabin dışından kontrol etme imkanı elde etmektedir.

6. Akıllı Bahçe İlaçlama Sistemi:

Ultrasonik sensörlerle ağaçların görüldüğünde ilaçlama yapılması sistemi. Ağaçların ilaçlanması sırasında pestisit kullanımı azaltılarak verimli bahçe ilaçlaması yapılması amaçlanmaktadır.

7. Tıkalı Nozul Uyarı Sistemi (ilaçlama makinalarında):

Püskürtme memelerinden hangisinin tıkalı olduğunu ve akış bozukluğunu tespit edilmesi.

8. Oransal Uygulamalı ve GPS Kontrollü Katı Ahır Gübresi Dağıtma Makinası

Katı gübre dağıtma makinelerinde uyarı ve bilgilendirme sistemi kurulacaktır. Makinenin hızı ve konumu takip edilip gübrenin tarlada eşit dağılması sağlanacaktır. GPS bilgisi ile sürücü düz bir rotada gidebilecek. Kalan gübre miktarı, araç hızı, konum ve gübre alanı bilgileri araç içi ekranda operatöre gösterilecektir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.



Daha fazla bilgi için lütfen web sayfamızı ziyaret ediniz:
www.akitek.com.tr





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.



Tarımda Yenilikçi Teknolojiler- Akıllı Teknolojilerin Hububat Üretiminde Kullanımı





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.



Tarım Teknolojileri

Tarım 1.0 (<1850): hayvan gücü, basit aletler, küçük çiftlikler, yüksek insan iş gücü, düşük verimlilik

Tarım 2.0 (1850-1950): buhar gücü, içten yanmalı motorlar, traktörler, makineler, mekanizasyonunun artışı

Tarım 3.0 (1950-1990): yeşil devrim (iyi tohum, kimyasal gübre + ilaçlar, gelişen makine teknolojisi ile verim artışı)

Tarım 4.0 (1990-...): Hassas tarım, akıllı tarım dönemi. **Hassas Tarım** 1990'larda uydu destekli otomatik dümenleme sistemi, değişken düzeyli gübreleme ve ilaçlama uygulamaları ve coğrafi bilgi sistemleri gibi yenilikler ile ortaya çıkmıştır.

Akıllı tarım teknolojileri, hassas tarımı da kapsayacak şekilde; sensörler, yazılımlar, nesnelerin interneti (IoT), veri analizi, görüntü işleme ve drone'lar gibi uygulamalarla 2010'lu yıllarda başlamıştır. Akıllı teknolojilerle donatılan makineler, girdi ve işletme maliyetlerinde tasarruf sağlamakta, aynı zamanda verimliliği artırarak tarımsal faaliyetleri kolaylaştırmaktadır.



Tarım 5.0 (>2020) : Tamamen otonom makinalar, robot ve yapay zeka kullanımı

Kaynak: M.Keskin, 2024, Dünyada ve Türkiye'de Hassas Tarım Teknolojileri



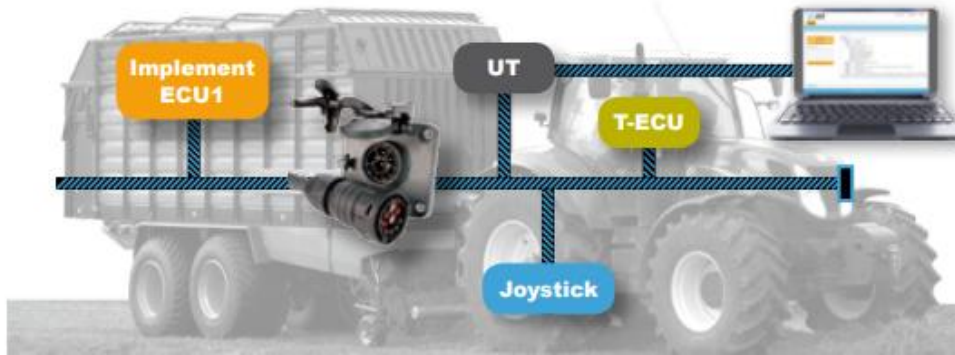


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Traktör ve Ekipman İletişimi- ISOBUS



Dünya çapında geçerli olan ISO 11783 (ISOBUS) standardı, traktör ve ekipmanlar arasındaki iletişimi ve veri transferini tanımlar.



Sistemin Elamanları

- Ekipman elektronik kontrol ünitesi
- Traktör elektronik kontrol ünitesi
- Terminal (monitör)
- Joystick
- Kablo ve bağlantılar





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.



GPS is a single satellite system that utilizes 31 satellites

vs



GNSS utilizes 89 satellites from all 4 satellite systems



Uydu Destekli Otomatik Dümenleme

Küresel Konum Belirleme Sistemleri (Global Navigation Satellite Systems - GNSS), uzaydan yollanan dalgalarla sabit ve hareketli nesnelerin konumlarını ve zaman bilgisini hassas olarak belirlemelerini sağlayan sistemlerdir.

Sistemin Elamanları

Uydu



Uydu Alıcısı



Elektrik motorlu direksiyon



Ekran





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.



Uydu Destekli Otomatik Dümenleme

Paralel hat oluşturma ile alandan daha iyi istifade edebilme, yakıttan tasarruf, gece çalışabilme, iş verimliliğinde artış, üst üste ekim, gübreleme ve ilaçlamanın önlenmesi, sürücü stresini azaltıp konforun artışı gibi avantajları bulunmaktadır.

Hassasiyet 2,5 cm'dir.



Düz, Pivot, Yay veya S çizerek çalışma

- Tarla sınırına maksimum yaklaşma
- Kılavuz çizgisini baz alarak üst üste bindirme yapmaz
- Tarla başında otomatik dönüş
- Ekrandan birden fazla hat takibi

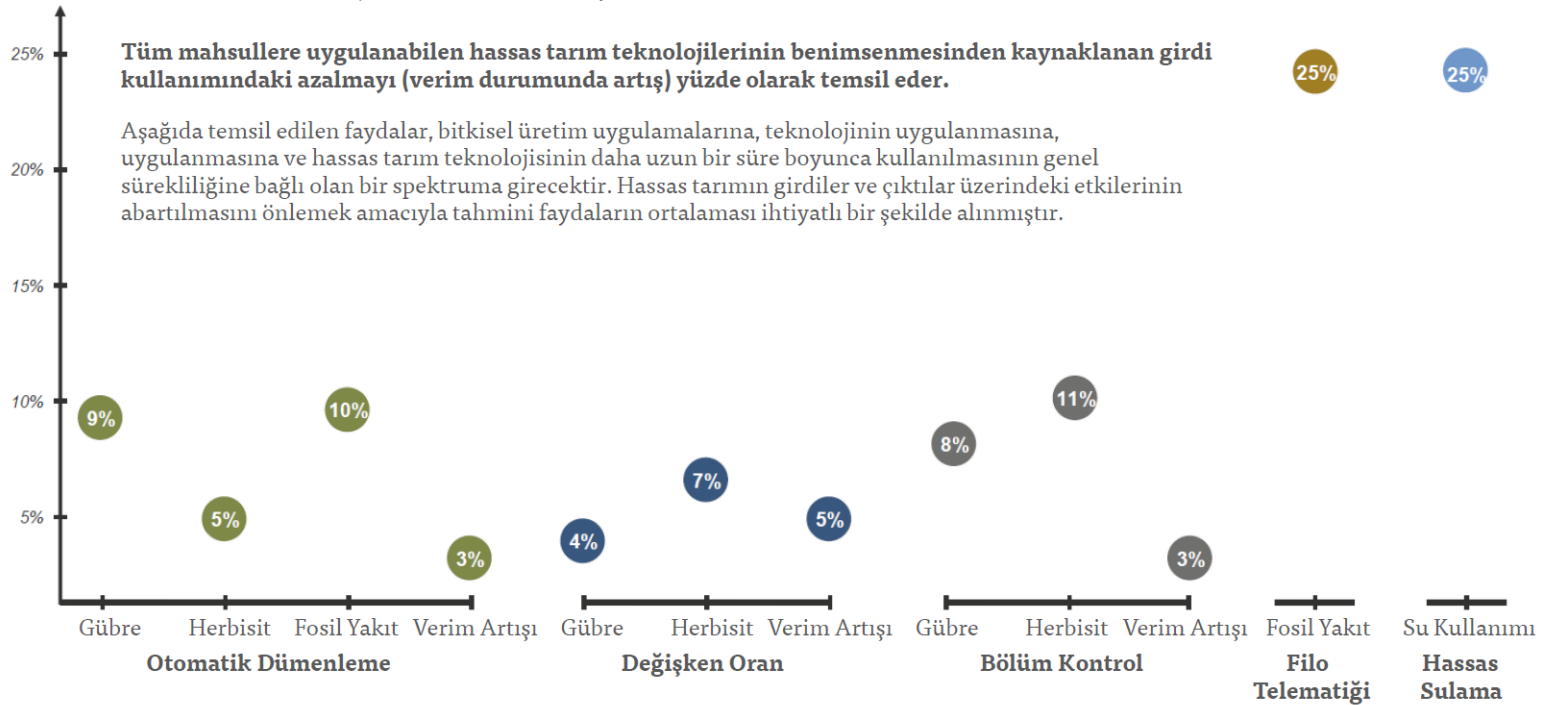




Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.



Hassas Tarımın Tahmini Faydaları



Kaynak: Ohio State University, USDA NRCS, University of Kentucky, NDSU, ISU, University of Illinois, UC Davis, Wageningen University, Context Expert estimates

Kaynak: İleri, S.: Gelenekselden Geleceğe: Akıllı Tarım ve Türkiye'de Tarımsal Mekanizasyon



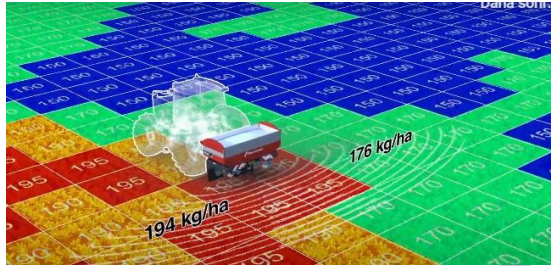


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Bölüm Kontrolü ve Değişken Oranlı Uygulamalar- Gübre Dağıtma



Tarımda kimyasal kullanımının sınırlandırılması ile yeşil mutabakat amacına hizmet eder ve sürdürülebilirliğin sağlanması katkıda bulunulur.



Daha önceden belirlenen haritalara göre ihtiyaç oranında gübre kullanılmasıyla hem girdi maliyetlerinden avantaj sağlanır hem de çevre kirliliğinin önüne geçilir.



Makinanın ilerleme hızı gübre normunu etkilemez, bölüm kontrolü ile dağılım deseni ve 1 m'lik bölümler halinde dağıtma genişliği ayarlanır.





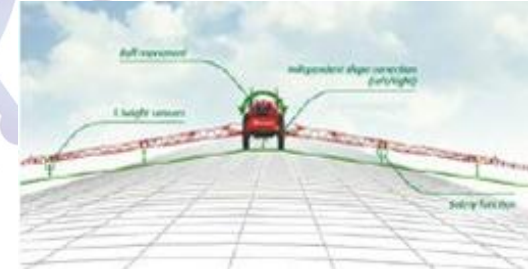
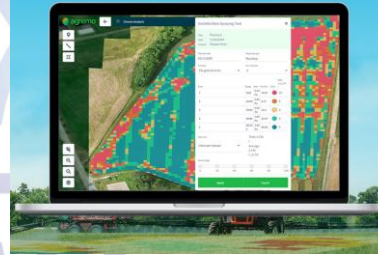
Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.



Bölüm Kontrolü ve Değişken Oranlı Uygulamalar- İlaçlama



Bölüm kontrolü ve değişken oranlı hassas ilaçlama ile hastalık/zararlı veya yabancı ot yoğunluğu fazla olan alanlara ilaçlama yaparak, **pestisit kullanımında büyük tasarruf sağlanır**. Bunun için de önceden hazırlanmış haritalara (dronla) veya anlık kamera desteğine ihtiyaç duyulur. Hatta son zamanlarda geliştirilen noktasal ilaçlama (spot spray) tekniği ile sadece yabancı otlara herbisit uygulaması yapılabilir.



Yerli Kendiyürür İlaçlama Makinası, 28m bum genişliği, 3 ton depo kapasitesi

Ultrasonik sensörler, seçilen püskürtme yüksekliğinin korunmasına yardımcı olur ve zorlu saha koşullarında bumu yönlendirir.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.



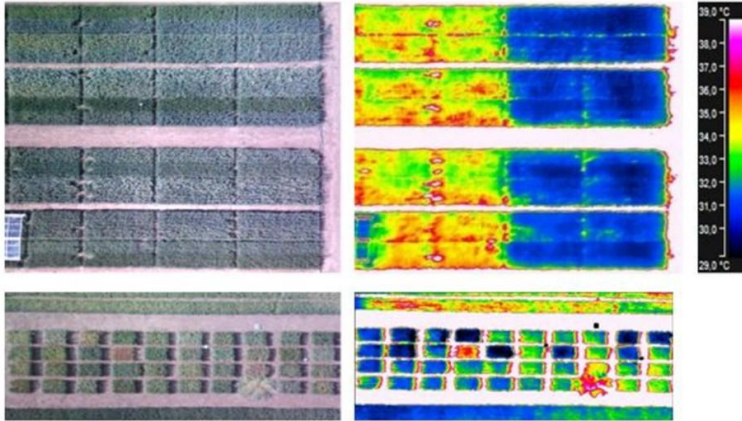
Dronlar



Tarımsal açıdan Dronlar, çeşitli kamera ve sensörler ile su kaynaklarının kontrolü, ürün gözlemi, haritalama, verim tahmini, su stresi, hastalık, zararlı ve yabancı ot tespiti ve mücadele gibi çok farklı alanlarda kullanılabilir.

Dronların ilaçlamada kullanılması ile ilgili kısıtlamalar mevcuttur, kullanımı Tarım İl Müdürlüklerinden alınacak izine tabidir. Bakanlık dronla ilaçlama konusunda iki ürüne (çeltikte yanıklık ve çekirge mücadelesine) izin vermektedir bununla birlikte 15 civarında ürene daha izin gelme durumu bulunmaktadır.

Uygulamada, çeltikte ekim, gübreleme ve ilaçlamada yaygın olarak kullanılmaktadır.



Kışlık buğday deneme alanlarında termal kamera ile su stresi takibi İHA görüntüsü (Anonim, 2018)





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

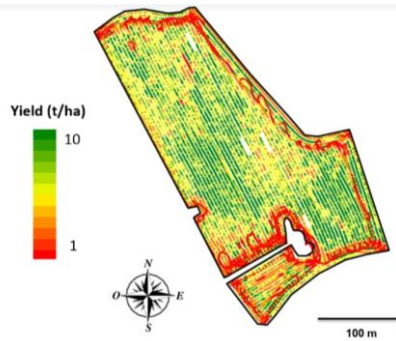


Biçerdöverle Verim Haritalama



Biçerdöver üzerinde yer alan veya sonradan takılabilen nem, verim vb sensörlerden alınan anlık bilgiler ile, hasat esnasında tarlanın her noktasından ne kadar verim alındığını harita üzerine kaydeder ve **bir sonraki sezon için bölgesel iyileştirmeler yapma imkanı sağlar**

Sistem verim Sensörü, Anten, Açık Sensörü, Nem Sensörü ve Ekran'dan oluşmaktadır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.



Hububat Ekim Makinalarında Yenilikler

Pnömatik Dağıtıcılı Hububat Ekim Makinaları

Bu makinalarda elektrikle çalışan ISOBUS uyumlu tohum atma düzeni mevcuttur. Ekim normu ve ekim derinliği traktör kabininden ekran vasıtasıyla ayarlanabilir. 12m işgenişliği ve 6 tona kadar depo kapasitesine kadar çıkabilen makinalar 18 km/h'a kadar yüksek hızlarda çalışabilir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Hassas Ekimde Yenilikler



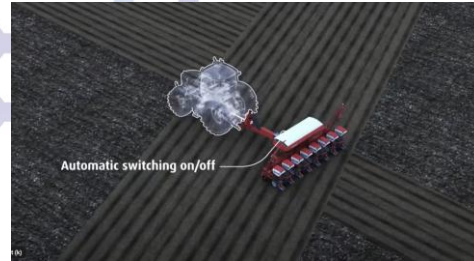
Ekici üniteler arası mesafe traktör kabininden ayarlanabilir (45-80 cm)

Hem tohum hem de gübre atma düzenleri elektrik motorlu.

Norm ayarları kabinden kademesiz olarak ayarlanabilir.

Sıra üzeri tohum mesafesi belli sınırlarda kademesiz ayarlanır.

Ekici düzenlerde bulunan senkronizasyon sensörleri ile makine genişliğinde ya da tüm tarlada dikdörtgen yada üçgen köşelerine ekim yapılır. Bitkilere eşit yaşam alanı, toprak, su ve güneşten daha iyi yararlanma sağlar, rüzgar ve su erozyonu azalır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Hassas Ekimde Yenilikler



- **Hava akımlı tohum yerleştirme:**

70 km/h hava akımı hızıyla tohumları tohum yatağına yerleştirme.

Hem daha hassas bir tohum yerleşimi hem de yüksek ekim hızı elde edil

18 km/h'e kadar hızlı ekim ve yüksek iş verimi

- **Tohumların sensörle sayımı**

Tohumlar tek tek infrared sensörlerle sayılarak sistemde bir hata olup olmadığı anında izlenebilmektedir.



Kverneland Optima SX high speed precision drill – W...



FAZLA VİDEO

every seed is monitored by an infrared sensor





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Hassas Ekimde Yenilikler



- Ekim ile birlikte gbreyi 5cm alta ve küme halinde verilmesi Aynı verimi elde ederek, gübreden %25 tasarruf sağlanabilmektedir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Tarım Robotları



Tarım robotları, dronlara benzer şekilde uzaktan kumanda veya programlama ile çalışırlar. Şuan için tarım robotları daha ziyade bağ-bahçe işlerinde kullanılmaktadır.

Robotlar toprak işleme, ekim, sulama, gübreleme, mekanik çapa, ilaçlama, hasat ve taşıma işlerinden ya birine özel yada bu işlerden birkaç tanesi yapabilecek ortak taşıyıcı şase halinde üretilebilmektedir.

Özellikle yabancı ot mücadelesinde kullanımı yaygınlaşmaktadır. Spot yabancı ot mücadelesinde herbisit ve su tasarrufu (%90'a kadar) sağlanmaktadır. Yabancı otu yakarak bertaraf edebilen uygulamalar da bulunmaktadır.

Otonom Traktör Prototipi



Süt sağım robotu



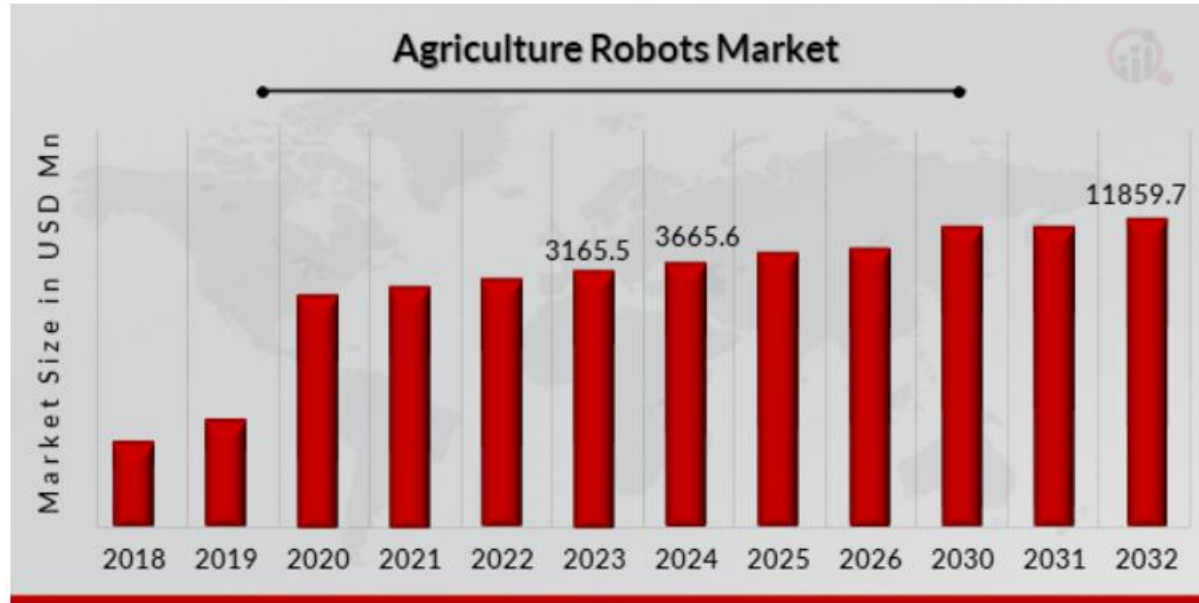


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Tarım Robotları



AGRICULTURE ROBOTS MARKET SIZE 2019-2032 (USD MILLION)



Tarım Robotları Pazarı Boyutu 2023 yılında 3,1 milyar ABD Doları olarak gerçekteşti. Pazarın 2032'ye kadar 11.8 milyar ABD Dolarına çıkması beklenmektedir.

Kaynak: <https://www.marketresearchfuture.com>





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.



Teşekkürler

E-mail: galip.ozturk@akitek.com.tr

Galip Öztürk: **0535 647 2155**

