

MAK 7201 Uygulamalı Makine Tasarımı Proje Sunumu

2024-2025 / Güz Dönemi

Proje Adı: Yarı Otomatik Modüler Tarım Sistemi

Öğrenci : Mustafa USTA 200313004

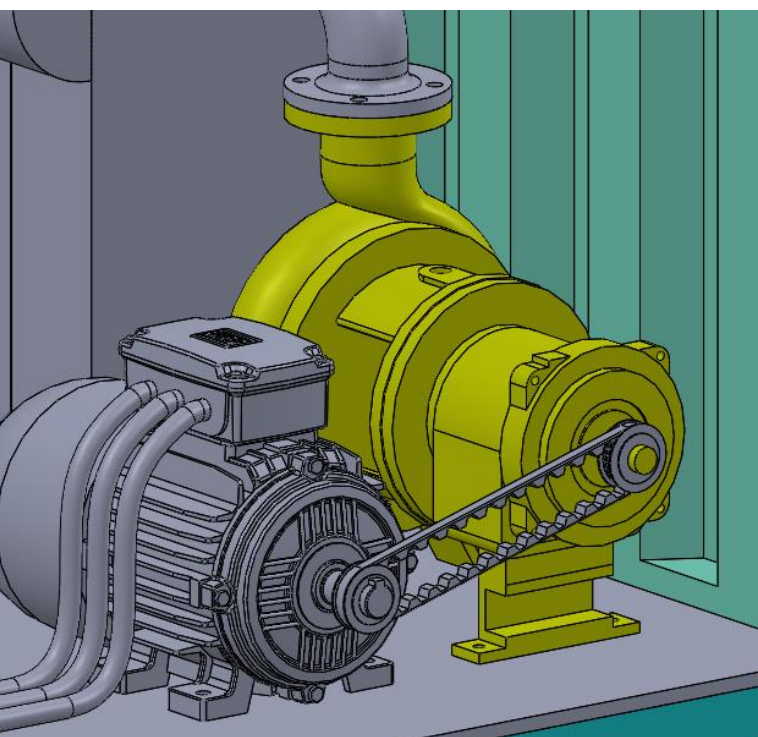
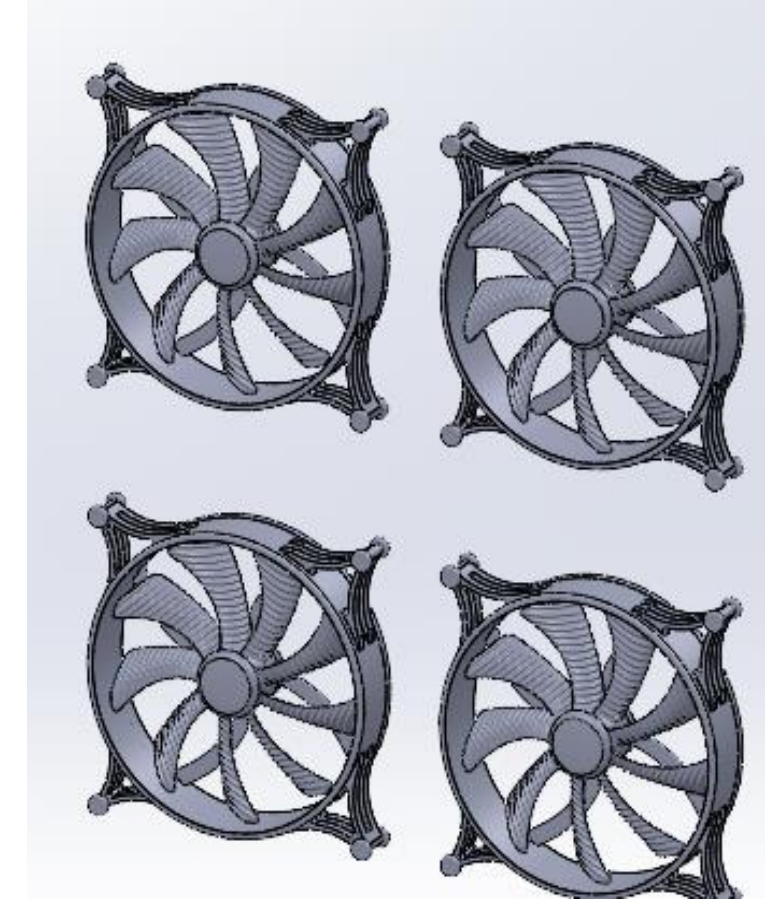
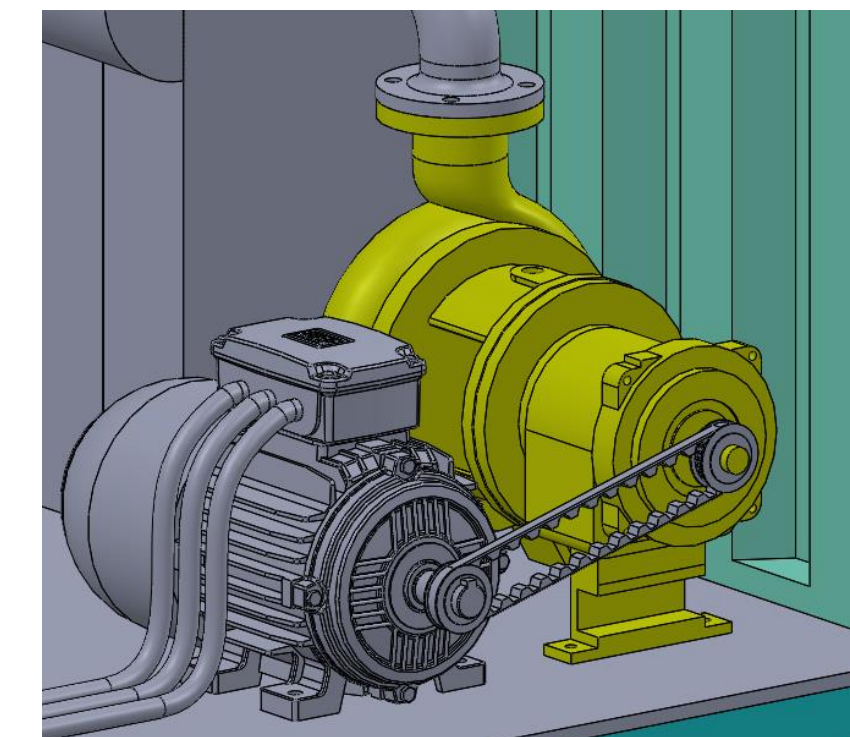
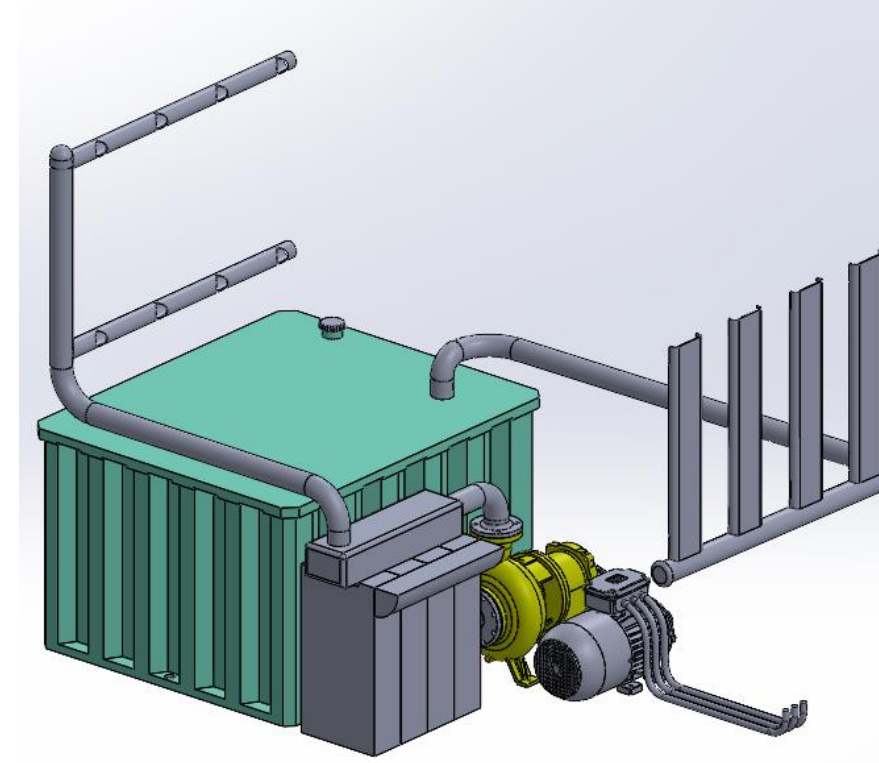
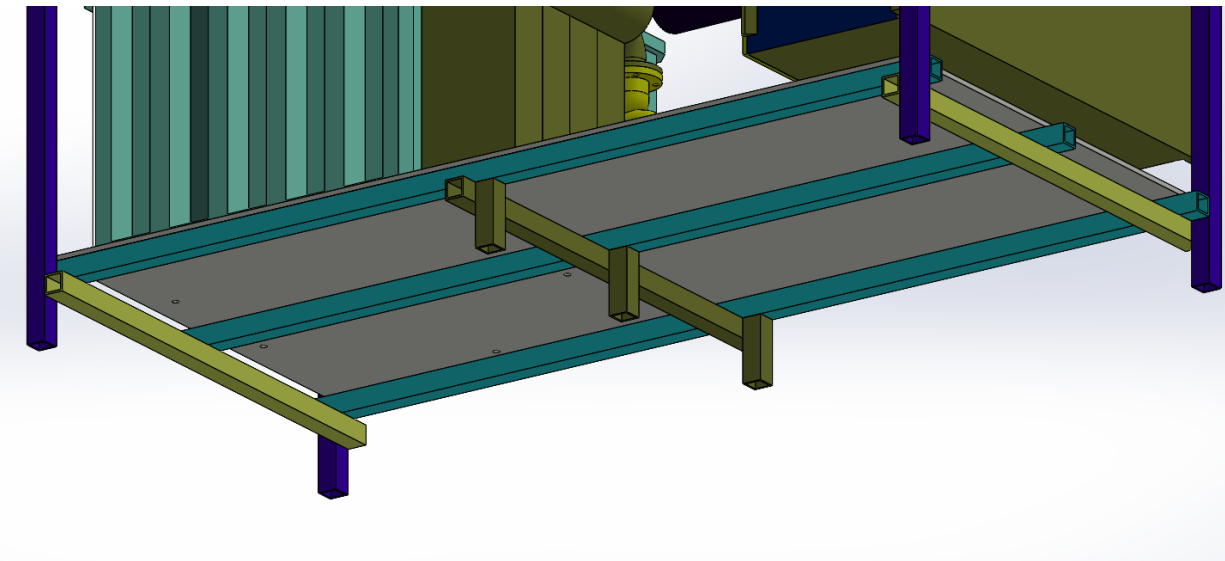
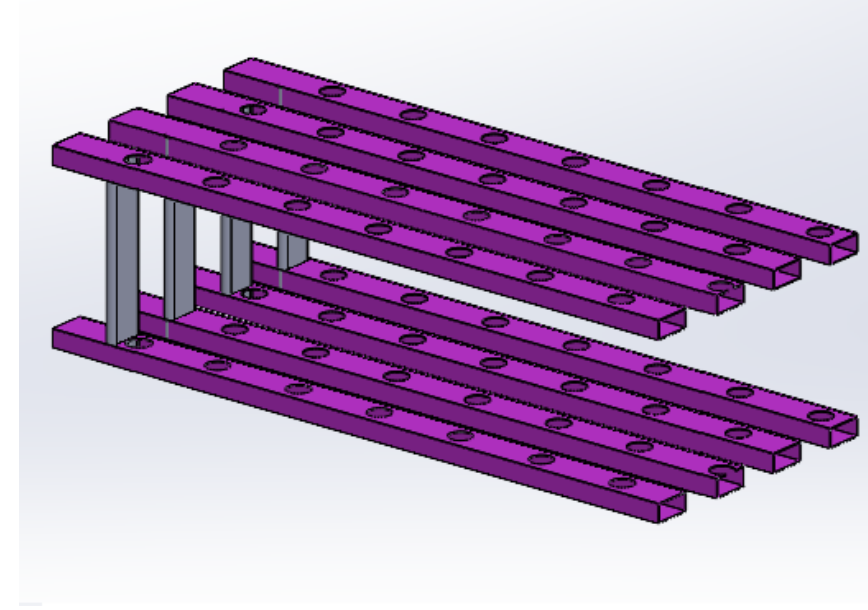
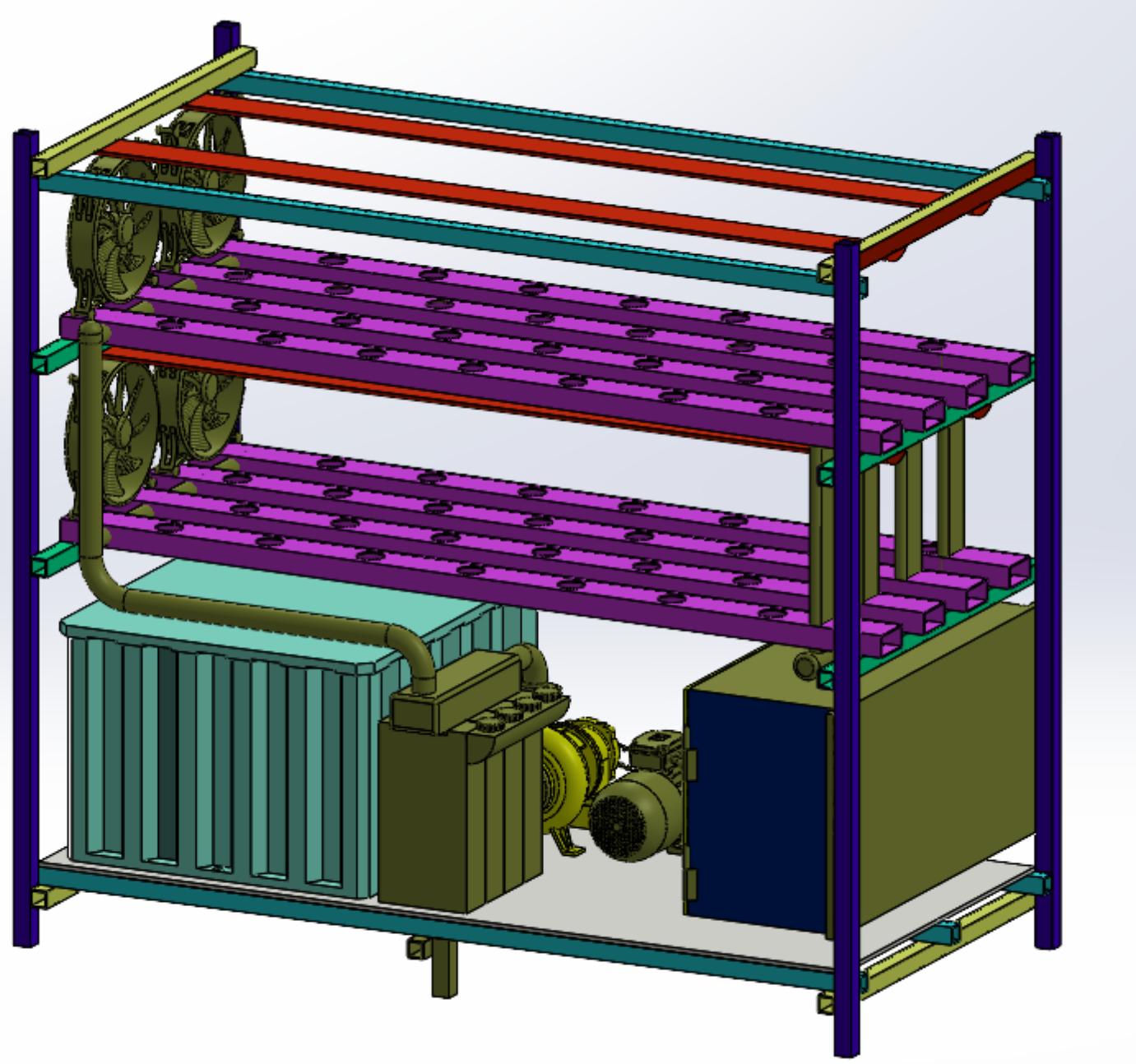
Proje Tanım ve Amacı

Modern tarımın sürdürülebilirlik ve verimlilik taleplerine yanıt veren bu projede, bitki yetiştirme süreçlerini en üst düzeye çıkaran modüler bir tarım sistemi geliştirilmektedir. Sistem, bitkilerin büyümesi için gerekli tüm çevresel koşulları izleyen ve kontrol eden sensörler ve otomasyon teknolojileriyle donatılmıştır.

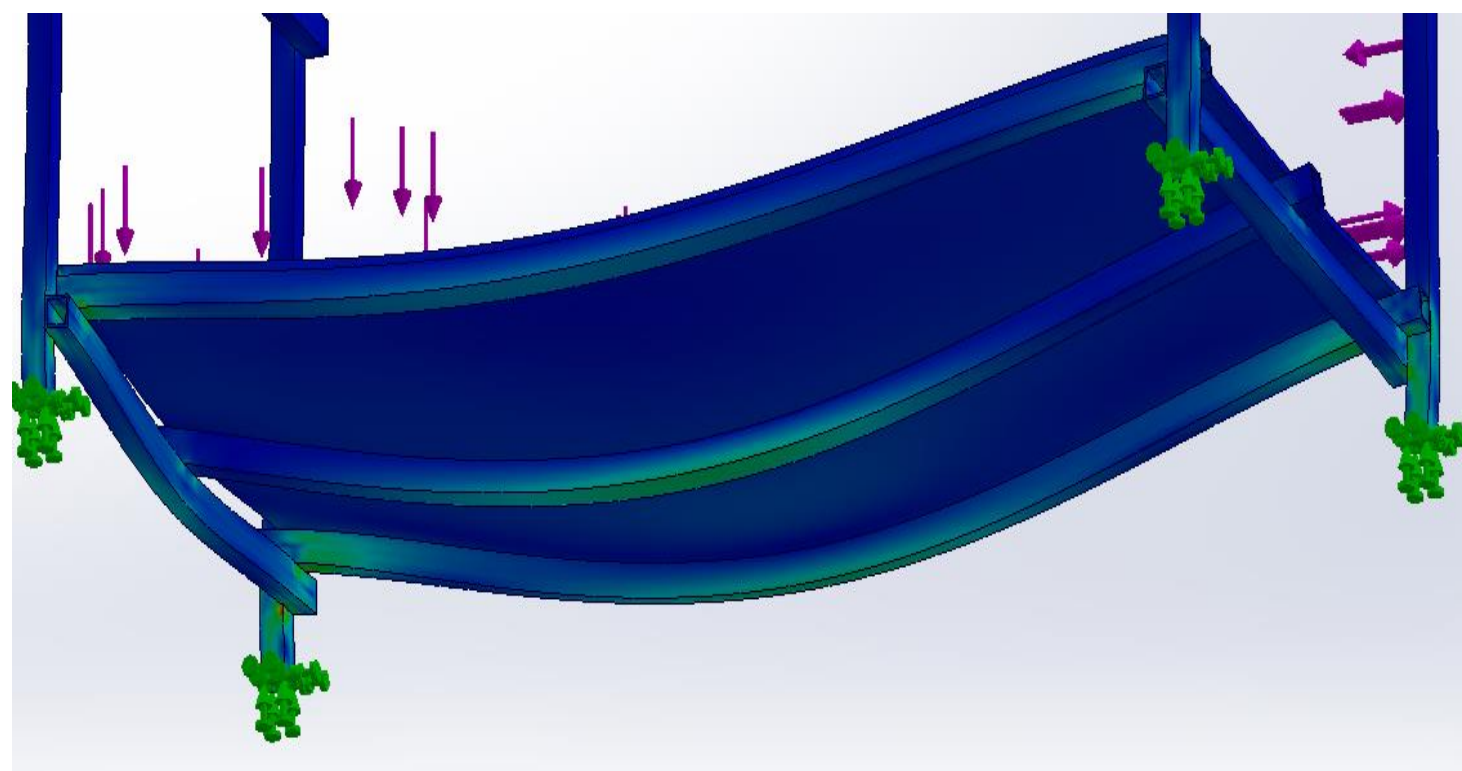
Yenilikçi teknoloji ve modüler tasarımın bir araya geldiği bu sistem, kullanıcılarına daha hızlı, verimli ve çevre dostu bir tarım deneyimi sunarken, bitkilerin doğal büyüme süreçlerini destekler. Kolay kullanım arayüzü ve esnek genişleme imkanı sayesinde hem bireysel hem de ticari kullanıma uygundur.

Projenin öncelikli hedeflerinden biri; su, hammadde ve enerji kullanımını optimize ederek çevresel etkileri en aza indirirken üretim verimliliğini artırmaktır. Sistemin otomatik yönetim özellikleri, kaynakların verimli kullanımını sağlayarak sürdürülebilir tarım ilkelerine tam uyum göstermektedir.

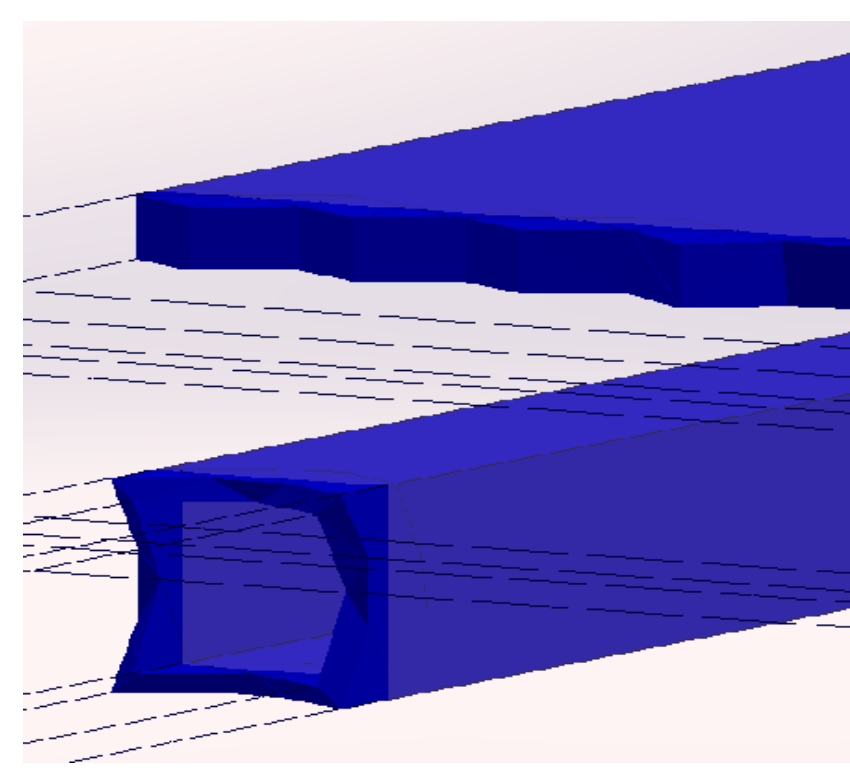
Bu proje, tarım sektöründe modern teknolojilerin kullanımının, geleneksel yöntemlere kıyasla daha rekabetçi ve çevre dostu çözümler sunabileceğini kanıtlamaktadır. Aynı zamanda, geleceğin tarımına yönelik yenilikçi ve sürdürülebilir bir üretim modeli geliştirmektedir.



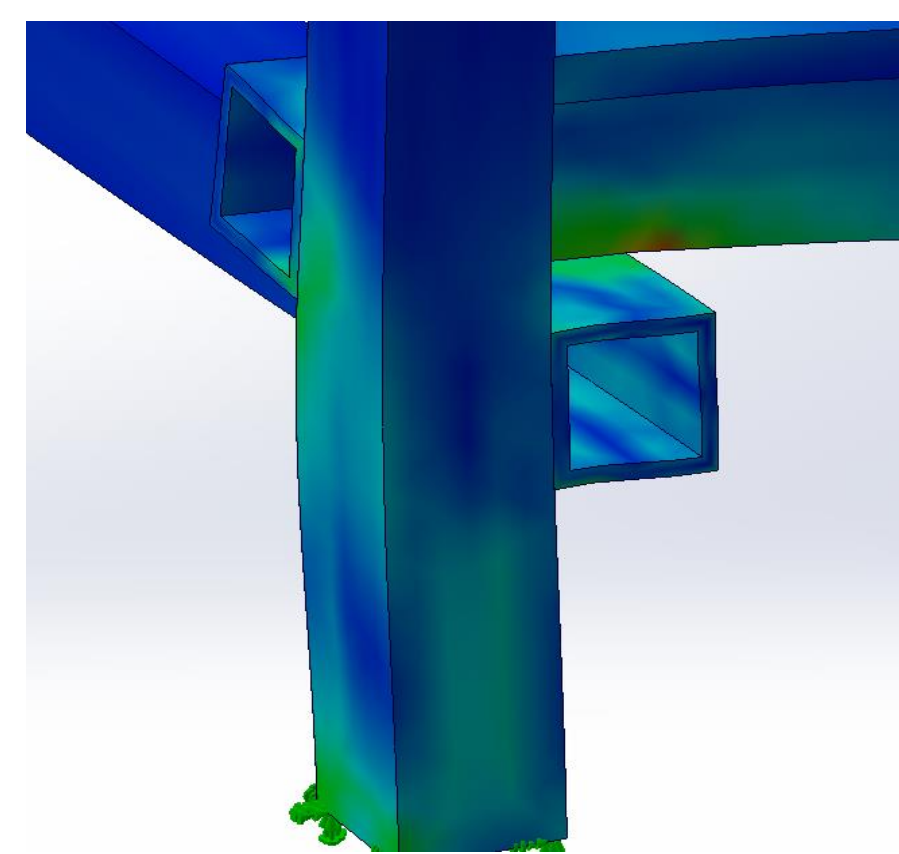
Analiz ve Hesaplamalar



Görsel 1 Sistemin Alt Kısımının Gerilme Durumu



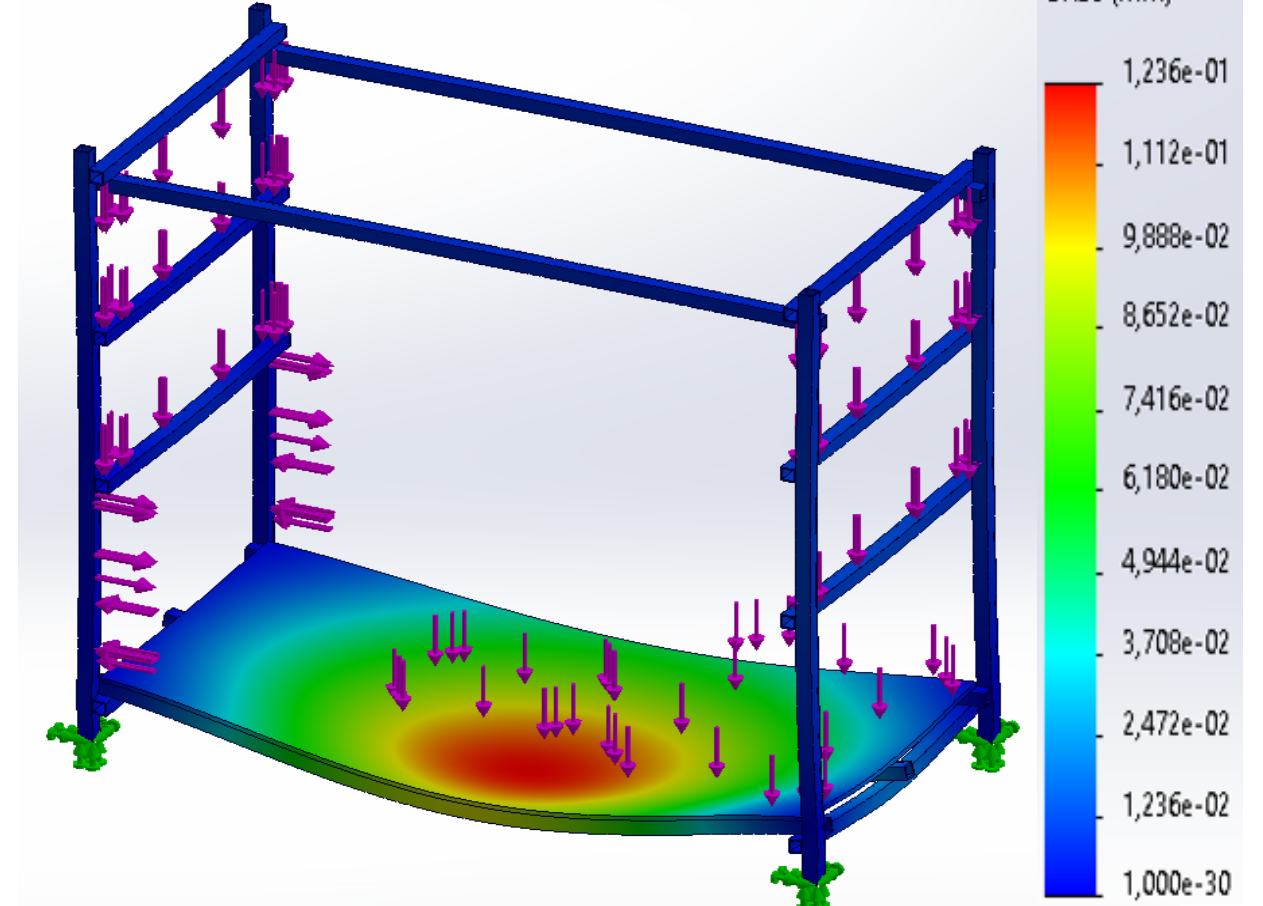
Görsel 2 Sistemin Mesh Yapısı



Görsel 3 Bağlantılardaki Gerilmeler

- Harici Yükler
- ↓ Kuvvet-1 (:Öge başına: 30 kgf:)
 - ↓ Kuvvet-2 (:Öge başına: 30 kgf:)
 - ⚙️ Tork-1 (:Toplam: 12 kgf.cm:)
 - ↓ Kuvvet-3 (:Toplam: 10 kgf:)
 - ↓ Kuvvet-4 (:Toplam: 5 kgf:)
 - ↓ Kuvvet-5 (:Öge başına: -1 kgf:)

Görsel 4 Sisteme Etki Eden Tüm Kuvvetler



Görsel 5 Yer Değiştirme Analizi Sonuçları

Sistemin analizleri Solidworks programında gerçekleştirilmiş olup analizler sonucunda sistemin ortasında yük yığılması sebebi ile sistemde eğilmeler gözlemlenmiştir. Bu verilere dayanarak sistemin orta kısmına ek destek parçalar eklenerek sıkıntılar giderilmiştir.

Bunlara ek olarak metal sacın kalınlığı yapılan analizlere göre yetersiz kaldığı belirlenmiş olup kalınlaştırılmış ve alta eklenen destekler ile sistemin genel dayanıklılığı artırılmıştır.

Bu geliştirmelerden sonra yapılan testlerde sistemin kararlılığı artmış olup sistemin çalışması için uygun seviyede olan güvenlik faktörüne ulaşılmıştır.

Tepki kuvveti (N)		
Bileşen	Seçim	Tüm Model
Toplam X:	0,	-0,9294
Toplam Y:	0,	755,12
Toplam Z:	0,	0,015387
Sonuç:	0,	755,13

Görsel 6 Sistemin Tepki Kuvvet Koordinatları

Sistemin Pompa ve Fan Seçim Hesapları

Sistemde kullanılan pompa ve fanların seçimleri için çeşitli mühendislik hesaplamaları yapılmıştır. Yan kısımda hesaplamaların özeti bulunmaktadır ve parçaların özellikleri belirtilmiştir. Bu kapsamda sistemde santrifüj pompa ve 4 adet fan kullanılması kararlaştırılmıştır.

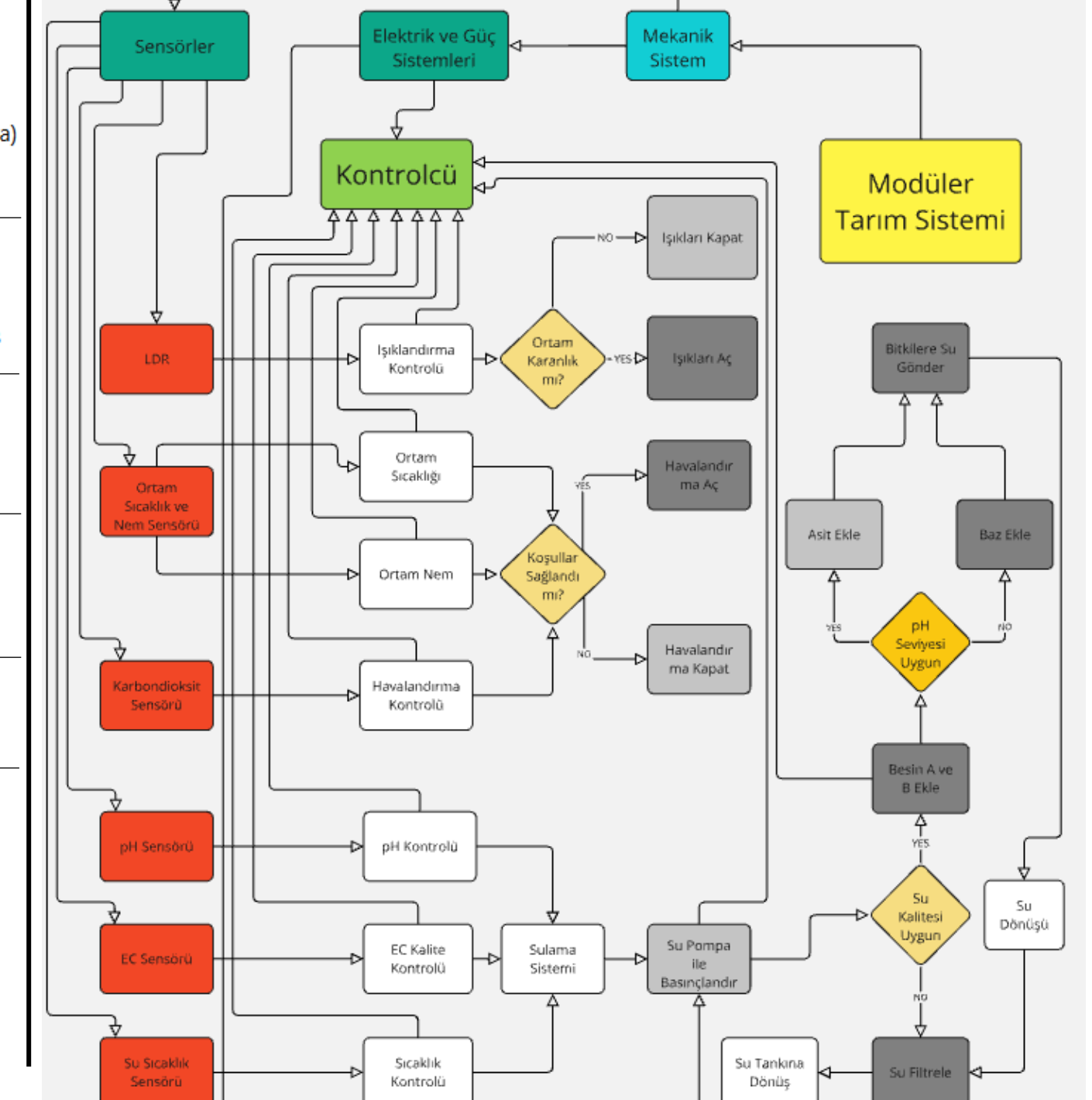
Pompa Hesaplaması

Sıvı türü: Su ($\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$).
Boru çapı: $D = 0.070 \text{ m}$ (kesit alanı $A = 0.00385 \text{ m}^2$).
Debi (Q): 20 L/dk ($Q = 0.02 \text{ m}^3/\text{dk} = 3.33 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$).
Maksimum yükseklik farkı (h): 1 m .
Çıkış basıncı (P): 1 bar (10^5 Pa).
 $h = 1 \text{ m}$, $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$, $Q = 3.33 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$.
 $\Delta P = 10^5 \text{ Pa}$, $g = 9.81 \text{ m/s}^2$, $A = 0.00385 \text{ m}^2$.
 $H_p = 1 + \frac{10^5}{1000 \cdot 9.81} = 1 + 10.2 = 11.2 \text{ m}$
 $v = \frac{3.33 \times 10^{-4}}{0.00385} \approx 0.0865 \text{ m/s}$
 $P = 1000 \cdot 9.81 \cdot 3.33 \times 10^{-4} \cdot 11.2$ $P \approx 36.57 \text{ W}$
Pompanın verimliliği ($\eta = 0.7$) $P_{\text{gerçek}} = \frac{36.57}{0.7} \approx 52.24 \text{ W}$
göz önüne alınarak:

Fan Hesaplaması

Fan çapı: $30 \text{ cm} \rightarrow D = 0.30 \text{ m}$
Hava hızı: $v = 10 \text{ km/h} = \frac{10}{3.6} \text{ m/s} = 2.78 \text{ m/s}$
Havanın yoğunluğu: $\rho = 1.2 \text{ kg/m}^3$ (oda sıcaklığındaki kuru hava)
Hesaplanan teorik güç: Tasarım faktörü olarak 5 ile çarpılacak.
Fanın kesit alanı: $A = 3.14 \cdot \left(\frac{0.30}{2}\right)^2 = 0.0706 \text{ m}^2$
Hava debisi: $Q = 0.0706 \text{ m}^2 \cdot 2.78 \text{ m/s} = 0.196 \text{ m}^3/\text{s}$
 $P_{\text{teorik}} = \frac{1}{2} \cdot 1.2 \text{ kg/m}^3 \cdot 0.196 \text{ m}^3/\text{s} \cdot (2.78)^2 \text{ m}^2/\text{s}^2$
 $P_{\text{teorik}} = 1.09 \text{ W}$
 $P_{\text{gerçek}} = P_{\text{teorik}} \cdot \text{tasarım faktörü}$
 $P_{\text{gerçek}} = 1.09 \cdot 5 = 5.45 \text{ W}$
 $r = \frac{D}{2} = 0.15 \text{ m}$. $\omega = \frac{2.78}{0.15} = 18.53 \text{ rad/s}$
 $N = \frac{\omega \cdot 60}{2\pi} = \frac{18.53 \cdot 60}{2 \cdot 3.14} \approx 177 \text{ RPM}$
Fan hava debisi: $Q = 0.196 \text{ m}^3/\text{s}$ ($\sim 706 \text{ m}^3/\text{h}$)
Teorik güç: $P_{\text{teorik}} = 1.09 \text{ W}$
Gerçek güç (dizayn için): $P_{\text{gerçek}} \approx 5.5 \text{ W}$
Dönme hızı: $N \approx 177 \text{ RPM}$

Sistemin Akış Şeması



Maliyet Tablosu

İş Fikri Adı: Yarı Otomatik Modüler Tarım Sistemi

Maliyet Kalemi	2025		TOPLAM (TL)	TOPLAM MALİYET İÇİNDEKİ ORANI (%)
	I	II		
Personel	225.000	270.000	495.000	33,72
Seyahat	220.000	275.000	495.000	33,72
Alet/Teçhizat/Yazılım/Yayın	103.980	0	103.980	7,39
Danışmanlık/Hizmet Alımı	25.000	25.000	50.000	3,56
Malzeme	62.634	81.473	125.268	8,23
Genel Giderler	85.000	112.000	197.000	13,38
TOPLAM MALİYET	721.614	763.473	1.485.087	100
BİRİKİMLİ MALİYET	721.614	763.473	1.485.087	100

İş-Zaman Çizelgesi

İş Zaman Çizelgesi				AYLAR						
AŞAMALAR	YAPACAK KİŞİ	BAŞLANGIÇ TARİHİ	BİTİŞ TARİHİ	1.hafta	2.hafta	3.hafta	4.hafta	1.hafta	2.hafta	3.hafta
				1.hafta	2.hafta	3.hafta	4.hafta	1.hafta	2.hafta	3.hafta
Temel Araştırma										
Problem ve Çözüm Hakkında Temel Araştırma	Mustafa Usta	01.01.2025	12.01.2025							
Literatür Taraması ve Raporlama	Mustafa Usta	09.01.2025	26.01.2025							
Hesaplamaların Yapılması ve Raporlanması	Mustafa Usta	27.01.2025	09.02.2025							
Uygulamalı Araştırma										
Ön Tasarımın Yapılması	Mustafa Usta	10.02.2025	23.02.2025							
Detaylı Tasarımın Yapılması	Mustafa Usta	24.02.2025	23.03.2025							
Bilgisayar Destekli Yapısal Analizlerin Yapılması	Mustafa Usta	24.03.2025	13.04.2025							
Laboratuvar Prototipinin Üretimi ve Mühendislik Testlerinin Yapılması	Mustafa Usta	07.04.2025	04.05.2025							
Deneyisel Geliştirme										
Alt Sistemlerin Testlerinin Yapılması	Mustafa Usta	02.05.2025	11.05.2025							
Tüm Test Çıktılarına Göre Tasarımın Revize Edilmesi	Mustafa Usta	12.05.2025	25.05.2025							
Mühendislik Prototipinin Üretimi	Mustafa Usta	19.05.2025	02.06.2025							
Prototipin Gerçek Ortamda Denenmesi	Mustafa Usta	03.06.2025	19.06.2025							
Ürünün Satışa Hazır Hale Gelmesi İçin Son Kontroller	Mustafa Usta	16.06.2025	29.06.2025							