

Proje Adı: Yarı Otomatik Modüler Tarım Sistemi

Öğrenci : Mustafa USTA 200313004

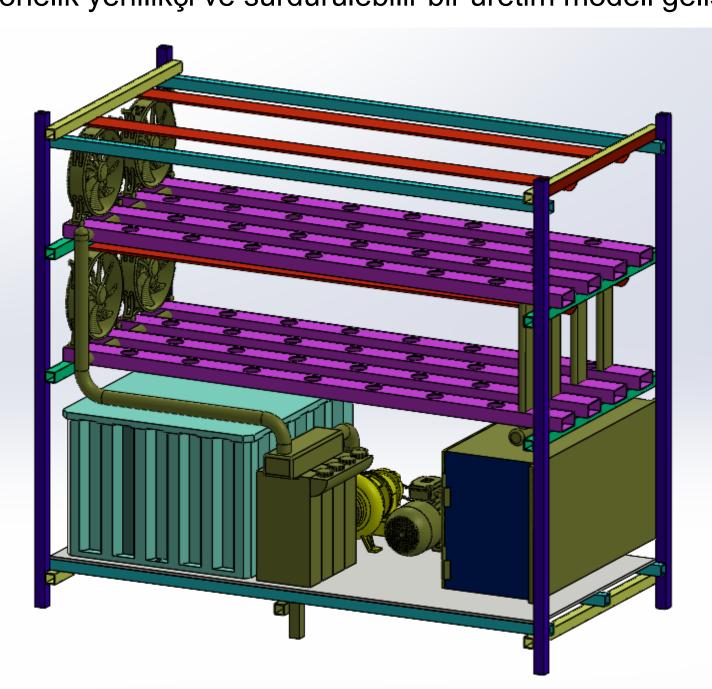
Proje Tanım ve Amacı

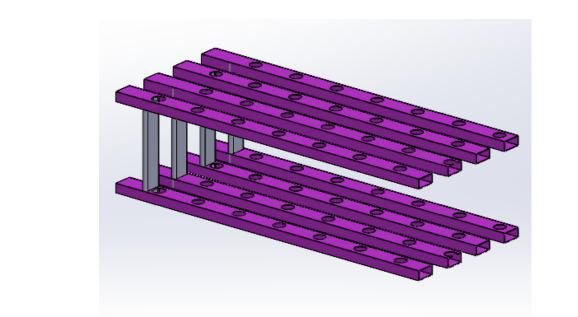
Modern tarımın sürdürülebilirlik ve verimlilik taleplerine yanıt veren bu projede, bitki yetiştirme süreçlerini en üst düzeye çıkaran modüler bir tarım sistemi geliştirilmektedir. Sistem, bitkilerin büyümesi için gerekli tüm çevresel koşulları izleyen ve kontrol eden sensörler ve otomasyon teknolojileriyle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

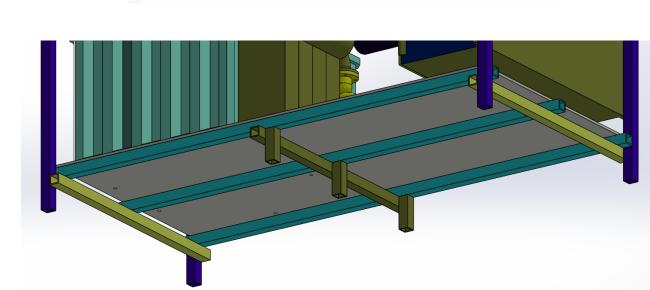
Yenilikçi teknoloji ve modüler tasarımın bir araya geldiği bu sistem, kullanıcılarına daha hızlı, verimli ve çevre dostu bir tarım deneyimi sunarken, bitkilerin doğal büyüme süreçlerini destekler. Kolay kullanım arayüzü ve esnek genişleme imkanı sayesinde hem bireysel hem de ticari kullanıma uygundur.

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.







KTO Karatay Universitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi Mekatronik Mühendisliği Bölümü

MAK 7201 Uygulamalı Makine Tasarımı Proje Sunumu

2024-2025 / Güz Dönemi

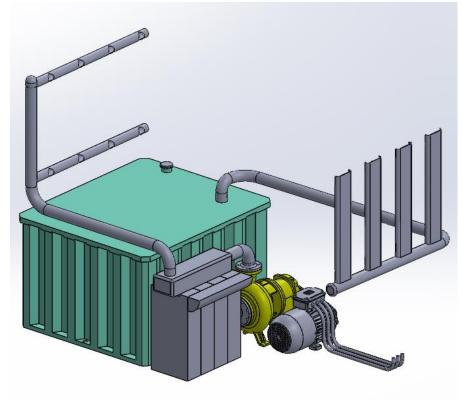
Öğretim Üyesi: Prof. Dr. Mehmet ÇELİK Ders Asistanı: Arş. Gör. Abdullah ÖZKAN

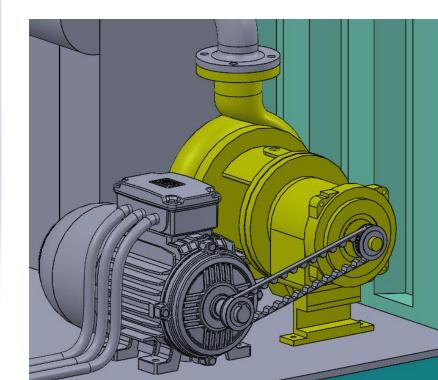
Detaylı Tasarım

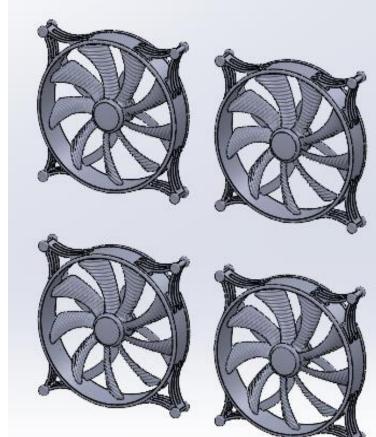
Proje tarım teknolojilerinde sürdürülebilir ve kullanıcı dostu çözümler sunmak amacıyla modüler bir yapıda tasarlanmıştır. Sistem, dayanıklı metal barlar üzerinde, yatay ve dikey olarak kolayca genişletilebilen bir çerçeveye sahiptir. Su kanalları, bitki köklerinin besin ve suya erişimini optimize edecek şekilde delikli yapıda tasarlanmıştır.

Su geri dönüşümü sağlayan tesisat tasarlanmış olup , atık suyun tekrar kullanılmasını ve üzerindeki filtre ile temiz suyun sisteme geri dönüşünü mümkün kılarak çevre dostu bir çözüm sunar. Kullanıcı dostu arayüzüyle kurulum ve bakım kolaylığı sağlanırken, enerji tasarruflu LED aydınlatma ve besin tanklarıyla bitkilerin optimal büyümesi desteklenir. Bu tasarım, hem bireysel hem de profesyonel kullanıcıların ihtiyaçlarına uygun yenilikçi bir tarım çözümü sunmayı hedeflemektedir.

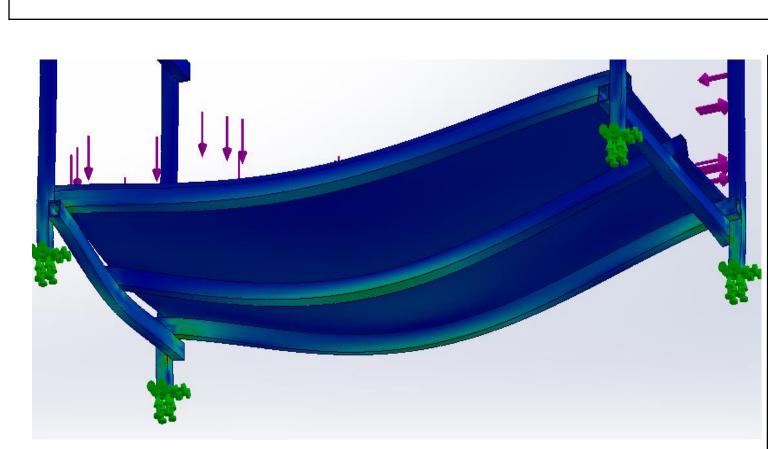
Diğer yandan detaylı tasarım aşamasında kullanıcının ergonomisi düşünülmüş olup sistemin çevresi açık bırakılmıştır bu sayede su veya besin takviyesi kolaylıkla yapılabilmektedir. Bakım kolaylığı açısından pano, motor ve pompa gibi parçalar dış kısımlara yerleştirilmiştir. Fanların akışının bozulmaması için dikey yerleştirilmiş olup ölçeklendiği takdirde diğer sistemlerle çakışması engellenmiştir.



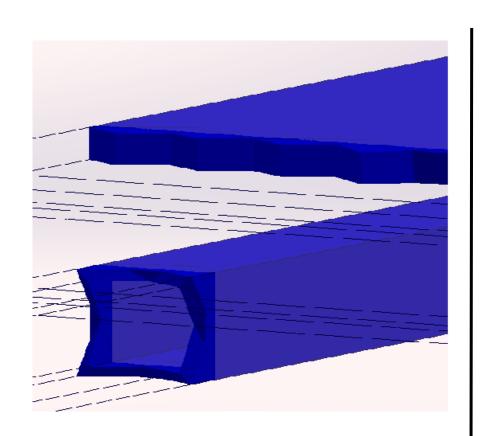


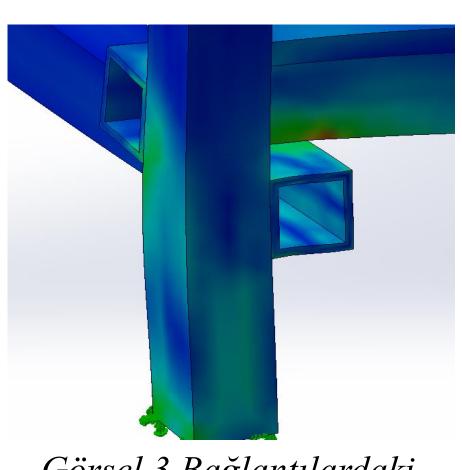


Analiz ve Hesaplamalar



Görsel 1 Sistemin Alt Kısmının Gerilme Durumu Görsel 2 Sistemin Mesh Yapısı

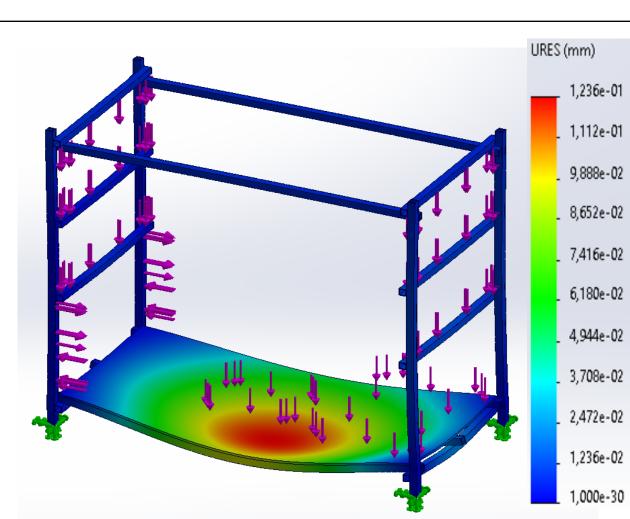




Görsel 3 Bağlantılardaki Gerilmeler



Görsel 4 Sisteme Etki Eden Tüm Kuvvetler



Görsel 5 Yer Değiştirme Analizi Sonuçları

Sistemin Akış Şeması

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.

BIRIKIMLI MALIYET

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

1.485.087

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

Pompa Hesaplaması Fan Hesanlaması

rompa nesapiamasi	ran nesapiamasi										
Sıvı türü: Su ($ ho=1000\mathrm{kg/m}^3$).	Fan çapı: 30 cm $ ightarrow D = 0.30\mathrm{m}$										
Boru çapı: $D=0.070\mathrm{m}$ (kesit alanı $A=0.00385\mathrm{m}^2$).	Hava hızı: $v=10\mathrm{km/h}=rac{10}{3.6}\mathrm{m/s}=2.78\mathrm{m/s}$										
Debi (Q): 20 L/dk ($Q=0.02\mathrm{m}^3/\mathrm{dk}=3.33 imes10^{-4}\mathrm{m}^3/\mathrm{s}$).	Havanın yoğunluğu: $ ho = 1.2\mathrm{kg/m}^3$ (oda sıcaklığındaki kuru hava)										
Maksimum yükseklik farkı (h): 1 m.	Hesaplanan teorik güç: Tasarım faktörü olarak 5 ile çarpılacak.										
Çıkış basıncı (P): $1\mathrm{bar}\ (10^5\mathrm{Pa})$.	Fanın kesit alanı $A=3.14\cdot\left(rac{0.30}{2} ight)^2=rac{0.0706\mathrm{m}^2}{}$										
$h=1\mathrm{m}$, $ ho=1000\mathrm{kg/m}^3$, $Q=3.33 imes10^{-4}\mathrm{m}^3/\mathrm{s}$, $\Delta P=10^5\mathrm{Pa}$, $g=9.81\mathrm{m/s}^2$. $A=0.00385\mathrm{m}^2$.	Hava debisi $Q=0.0706\mathrm{m^2\cdot2.78m/s}=0.196\mathrm{m^3/s}$										
$H_p = 1 + \frac{10^5}{1000 \cdot 9.81} = 1 + 10.2 = 11.2 \mathrm{m}$	$P_{ m teorik} = rac{1}{2} \cdot 1.2 { m kg/m}^3 \cdot 0.196 { m m}^3/{ m s} \cdot (2.78)^2 { m m}^2/{ m s}^2$										
	$P_{ m teorik} = 1.09{ m W}$										
$rac{ extbf{v}}{ extbf{v}} = rac{3.33 imes 10^{-4}}{0.00385} pprox rac{0.0865 extrm{m/s}}{ extrm{s}}$	$P_{ ext{gerçek}} = P_{ ext{teorik}} \cdot ext{tasarım faktörü}$										
$P = 1000 \cdot 9.81 \cdot 3.33 \times 10^{-4} \cdot 11.2$ $P \approx 36.57 \text{W}$	$P_{ m gerçek} = 1.09 \cdot 5 = 5.45 m W$										
Pompanın verimliliği ($\eta=0.7$) $P_{ m gerçek}=rac{36.57}{0.7}pproxrac{52.24{ m W}}{}$ göz önüne alınarak:	$r=rac{D}{2}=0.15{ m m}. \qquad \qquad \omega=rac{2.78}{0.15}=18.53{ m rad/s}$										
e fanların seçimleri için çeşitli	$N = \frac{\omega \cdot 60}{2\pi} = \frac{18.53 \cdot 60}{2 \cdot 3.14} \approx 177 \text{RPM}$										
pılmıştır. Yan kısımda	Fan hava debisi: $\frac{Q}{2 \cdot 3.14} \approx 177 \mathrm{KPM}$ $= \frac{1}{2 \cdot 3.14} \approx 177 \mathrm{KPM}$ $= \frac{1}{2 \cdot 3.14} \approx 177 \mathrm{KPM}$										
ıkta ve parçaların özellikleri	Teorik güç: $P_{ m teorik} = 1.09{ m W}$										

Gerçek güç (dizayn için): $P_{
m gerçek} pprox 5.5\,{
m W}$

Dönme hızı: $Npprox 177\,\mathrm{RPM}$

Tarım Sistem

Maliyet Tablosu

İş Fikri Adı: Yarı Otomatik Modüler Tarım Sistemi												
Maliyet Kalemi	2025 		TOPLAM (TL)	TOPLAM MALİYET İÇİNDEKİ ORANI (%)								
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								

763.473

721.614

İş-Zaman Çizelgesi

					AYLAR																
İş ve Zaman Çizelgesi			Ocak		Şubat			Mart			Nisan		Mayıs			Haziran					
AŞAMALAR	AND OUR KISI	BAŞLANGIÇ TARİHİ	RITIS TARIHI	L.hafta	2.hafta	Lhafta	L.hafta	2.hafta 3.hafta	I.hafta	L.hafta	2.hafta	s.narta I.hafta	L.hafta	2.hafta	3.hafta	t.llalla	L.IIaita 2.hafta	3.hafta	t.llalta L.hafta	2.hafta	3.hafta 4.hafta
Temel Araştırma					(1)	7		CV C.	7 4		(4)	.) 4		CA	(1)	1 7	7 (1	(,)	7 [(4)	0 4
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	5																	
Hesaplamanın Yapılması ve Raporlanması	Mustafa Usta	27.01.2025	09.02.2025	5																	
Uygulamalı Araştırma																					
Ön Tasarımın Yapılması	Mustafa Usta	10.02.2025	23.02.2025	5																	
Detaylı Tasarımın Yapılması	Mustafa Usta	24.02.2025	23.03.2025	5																	
Bilgisayar Destekli Yazılımsal Analizlerin Yapılması	Mustafa Usta	24.03.2025	13.04.2025	5																	
Laboratuvar Prototipinin Üretimi ve Mühendislik Testlerinin Yapılması	Mustafa Usta	07.04.2025	04.05.2025	5																	
Deneysel 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	5																	
Mühendislik Prototipinin Üretimi	Mustafa Usta	19.05.2025	02.06.2025	5																	
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	5																	