

## Proje İsmi: AGV Roboshuttle Malzeme Teslim Sistemi

- Proje ismi: AGV Roboshuttle Malzeme Teslim Optimizasyon Sistemi
- Ekip:

**Ekip Lideri-Tunahan Ebrar Celik**  
**Yusuf Kirman**  
**Harun Akgun**

---

### Motivasyon:

Projenin temel amacı, depo içi süreçleri hızlandırarak verimliliği artırmaktır. Lojistik sektörü, günümüzde giderek daha kritik hale gelmiş bir alandır ve bir ürünün üretim aşamasından sonra depoya girişi, orada geçirdiği süreçler ve son kullanıcıya ulaşması arasındaki tüm adımların hızlı ve sistematik bir şekilde tamamlanması büyük önem taşır. Bu aşamalarda yaşanacak gecikmeler ve hatalar, operasyonel verimliliği düşürerek maliyetleri artırabilir.

Bu proje, insan iş gücünü azaltarak oluşabilecek hataları en aza indirmeyi hedefler. Otomasyonla birlikte süreçler hızlanacak, iş kazaları azaltılacak ve depo operasyonlarında daha sistematik bir düzen sağlanacaktır. Ayrıca, manuel işlemlerden kaynaklanabilecek hataların sıfırlanması ve süreçlerin daha güvenli hale getirilmesi ile şirketlerin lojistik süreçlerinde yüksek bir verimlilik kazanması hedeflenmektedir.

Çözülmesi gereken problemler arasında:

- İnsan iş gücünün azalması,
- İş kazalarının önlenmesi,
- Süreçlerin hızlanması,
- İşlerdeki hataların minimize edilmesi,
- Depo operasyonlarının sistematik bir düzene oturtulması bulunmaktadır.

---

### Müşteri Beklentileri:

#### 1. Hız ve Verimlilik:

Müşterinin bu projeden en önemli beklentisi, depo içi süreçlerin hızlandırılması ve daha verimli hale getirilmesidir.

#### 2. Operasyonel Maliyetlerin Azaltılması:

Müşteriler, insan iş gücünü azaltarak operasyonel maliyetlerini düşürmeyi beklerler. Bu projeye birlikte, depo operasyonlarındaki manuel iş yükünün önemli ölçüde azalması ve robotik sistemlerin devreye girmesiyle maliyet avantajı elde edilecektir.

#### 3. İş Güvenliğinin Artırılması:

Depo ortamlarında sıkça karşılaşılan iş kazalarını minimize etmek, müşteri açısından önemli bir hedeftir.

#### 4. Hata Oranının Düşürülmesi:

Müşteri için depo içi operasyonlarda ürün yerleştirme, takip ve teslim süreçlerinde oluşabilecek hataların en aza indirilmesi en önemli kriterlerdir.

#### 5. Entegrasyon Kolaylığı:

Sistemin mevcut depo yönetim yazılımları (WMS) ve ERP sistemleriyle uyumlu çalışması, müşteri beklentileri arasında yer alır. Sistemin sorunsuz bir şekilde diğer yazılım ve otomasyon çözümleriyle entegre edilmesi, müşterinin süreçleri daha kolay yönetebilmesini sağlayacaktır.

#### 6. Sürdürülebilirlik:

Müşteriler, enerji verimliliği yüksek, sürdürülebilir çözümler beklemektedirler. AGV sisteminin uzun ömürlü ve bakım maliyetleri düşük olmalıdır. Bu da müşterinin uzun vadeli maliyetlerinde tasarruf sağlamasını ve çevre dostu operasyonlar yürütmesini destekler.

---

### Projenin Başarı Ölçütleri:

- Depo süreçlerindeki hız artışı ve operasyonel verimlilik.
- İnsan gücü ve iş kazalarının belirgin ölçüde azalması.
- Hataların minimize edilmesi ve neredeyse sıfıra indirilmesi.
- Müşteri memnuniyeti, projenin müşterinin beklentilerini karşılayıp karşılamadığı.
- Sistem entegrasyonlarının sorunsuz çalışması ve esnekliği.

---

### Pazar ve Literatür Araştırması:

#### 1. Piyasada Mevcut Çözümler:

Günümüzde birçok depo ve lojistik firması, **AGV (Automated Guided Vehicle)** sistemlerini kullanarak malzeme taşıma ve teslim süreçlerini otomatik hale getirmeye çalışmaktadır. Önde gelen örneklerden biri **Amazon Robotics**'in geliştirdiği sistemlerdir. Ayrıca, **GreyOrange** ve **Geek+** gibi firmalar, depo otomasyonu için yüksek verimlilik sunan AGV çözümleri üretmektedir.

Mevcut AGV çözümleri genellikle **Goods-to-Person (G2P)** sistemine dayalıdır, yani ürünlerin depo çalışanlarına taşınmasını otomatikleştirirler. Ancak birçok sistem, büyük çaplı yatırımlar ve yüksek bakım maliyetleri gerektirebilir. Bu tür çözümler, özellikle büyük depo operasyonları için tasarlanmıştır.

#### 2. Alternatif veya Tamamlayıcı Ürünler/Teknolojiler:

**Tamamlayıcı Teknolojiler:** Bu proje, depo yönetim sistemleri (WMS), ERP sistemleri veya diğer otomatik depo kontrol sistemleriyle entegre olarak çalışabilir. **Robotik raf sistemleri**, **RFID** tabanlı takip sistemleri ve **otomatik sipariş toplama sistemleri** ile birlikte kullanılarak verimlilik artırılabilir.

### 3. Literatürde Yapılan Çalışmalar:

**AGV sistemlerinin lojistikte kullanımı** üzerine yapılan birçok akademik çalışma, özellikle depolama süreçlerinde hız ve verimlilik artırıcı etkilerine odaklanmıştır. Örneğin, "**Design and optimization of AGV systems in automated warehouses**" gibi çalışmalar, depo içi süreçlerin optimizasyonunda AGV sistemlerinin katkısını analiz eder. Ayrıca, "**AGV scheduling algorithms for optimization**" gibi çalışmalar, AGV'lerin depo içerisindeki rotalama ve zamanlama problemlerine çözüm sunmayı amaçlar.

Ayrıca, **Goods-to-Person (G2P) sistemleri** üzerine yapılan araştırmalar, ürün toplama süreçlerinde insan müdahalesini azaltarak hataları nasıl minimuma indirdiğini ve süreçleri nasıl hızlandırdığını göstermektedir.

### 4. Rekabet Analizi:

**Amazon Robotics:** Ürün toplama ve depo süreçlerinde oldukça gelişmiş AGV sistemleri kullanıyor. Güçlü yönleri; büyük ölçekli operasyonlarda yüksek verimlilik, güçlü yazılım entegrasyonları ve yüksek taşıma kapasitesidir. Zayıf yönleri ise depo içi yapıyı tamamen değiştirme zorunluluğu, küçük işletmeler için ölçeklenebilirliğin sınırlı olması ve yüksek maliyetlerdir.

**GreyOrange:** Özellikle akıllı depo yönetim sistemleri ile tanınan firma, çok çeşitli AGV çözümleri sunuyor. Güçlü yönleri; yüksek teknoloji, veri analitiği ve otomasyon kabiliyeti. Zayıf yönleri; daha küçük işletmeler için erişilebilirliğin zor olması ve karmaşık sistem entegrasyonu gerektirmesidir.

**Geek+:** Daha çok orta ölçekli işletmelere hitap eden bir AGV çözümü sağlayıcısıdır. Güçlü yönleri; maliyet etkinlik, ölçeklenebilirlik ve kolay kullanım. Zayıf yönleri ise yüksek kapasiteli operasyonlarda performans düşüşü yaşayabilmesidir.

### 5. Güçlü ve Zayıf Yönler:

**Projemizin rakiplerine göre güçlü yönleri:**

- **Dar alanlarda çalışma kapasitesi:** Özellikle daha dar ve yüksek raflı depolarda verimli çalışabilmesi, yer kullanımını optimize eder.
- **Dikey taşıma yeteneği:** Diğer AGV çözümlerine kıyasla raflar arasında dikey hareket kabiliyeti, daha geniş bir ürün çeşitliliği ile çalışmayı kolaylaştırır.
- **Modüler ve ölçeklenebilir:** Farklı depo tiplerine göre esnek bir şekilde uygulanabilir olması.
- **Makine öğrenmesi tabanlı dinamik veri analizi:** Güncel stok verisine bağlı olarak dinamik bir depo analizi imkanı sunar.

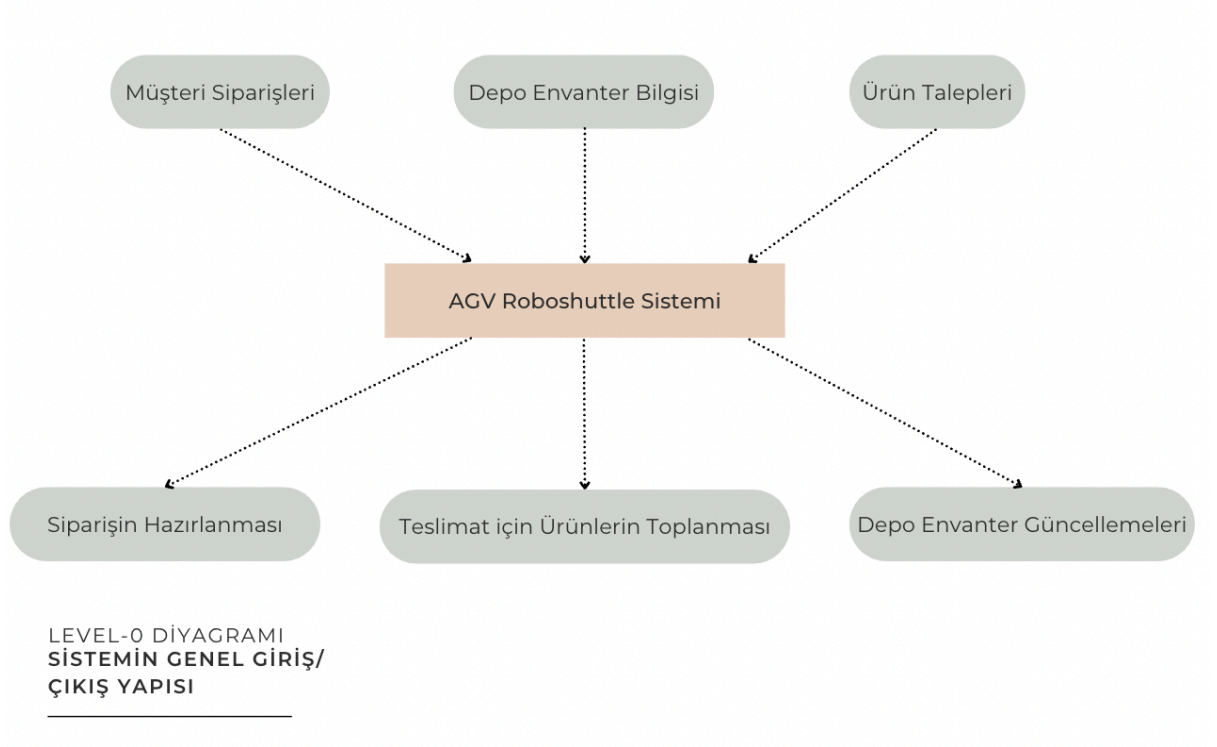
**Projemizin zayıf yönleri:**

- **Daha karmaşık kurulum:** Daha gelişmiş bir teknoloji olduğu için başlangıçta daha karmaşık bir kurulum süreci gerekebilir.

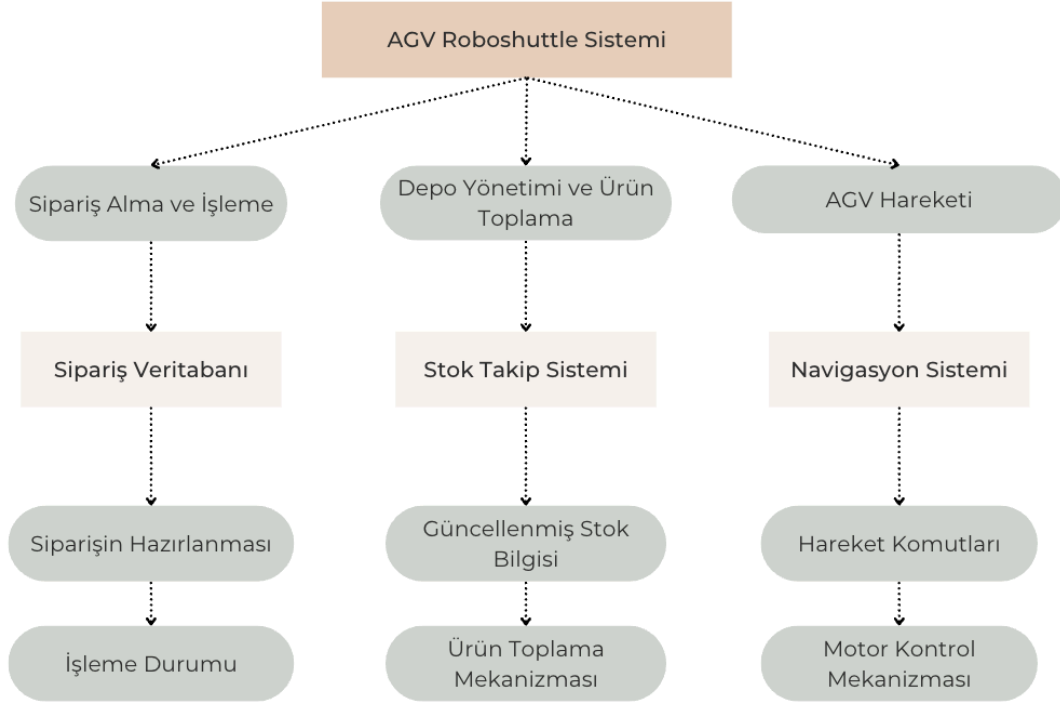
- **Başlangıç maliyeti:** Gelişmiş özelliklerinden dolayı küçük işletmeler için maliyet açısından başlangıçta yüksek yatırım gerektirebilir.

### Sistem Kapsamı:

### Level-0 Diyagramı:

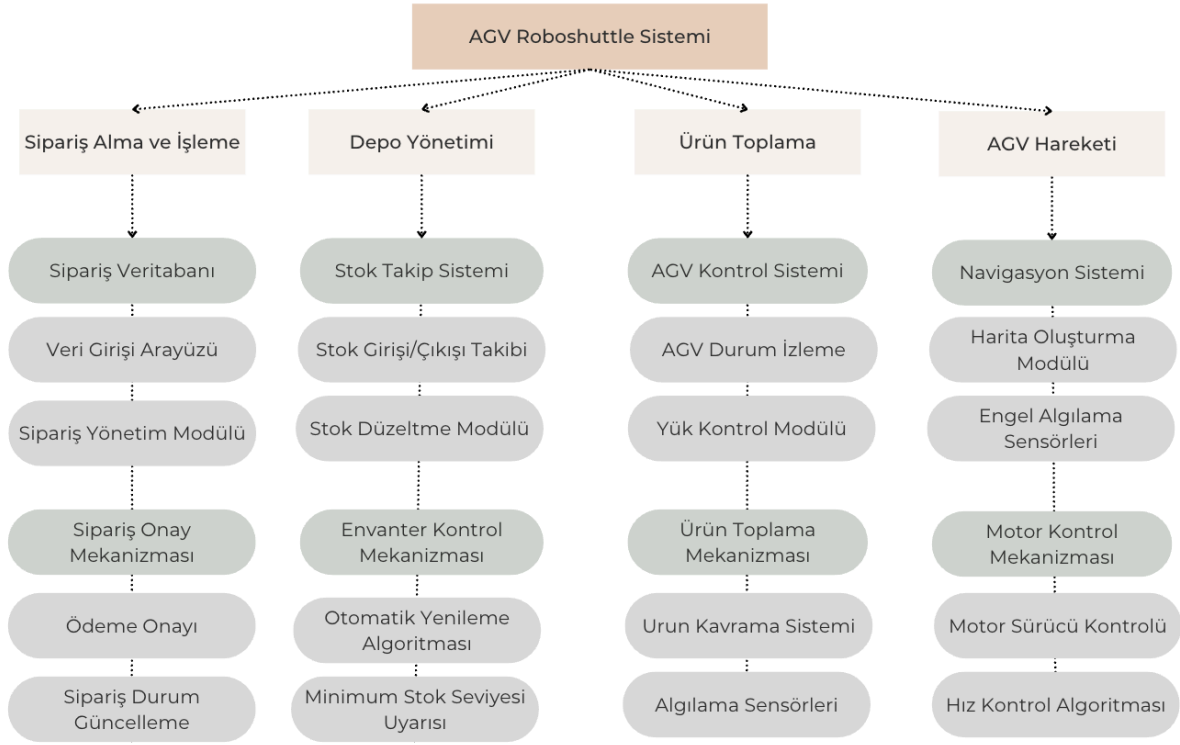


## Level-1 Diyagramı:



LEVEL-1 DİYAGRAMI  
AGV ROBOSHUTTLE MALZEME  
TESLİM SİSTEMİ

## Level-2 Diyagramı:



LEVEL-2 DİYAGRAMI  
AGV ROBOSHUTTLE MALZEME  
TESLİM SİSTEMİ

## Girdiler/Çıktılar/Fonksiyonlar:

Girdiler	Açıklama
<b>Müşteri Sipariş Verileri</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Müşteri bilgileri</li><li>- Sipariş detayları (ürün türü, miktar, teslimat adresi)</li></ul>
<b>Stok Verileri</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Depodaki mevcut ürün envanteri</li><li>- Ürünlerin konum bilgileri</li><li>- Stok seviyesi verileri (minimum/maximum seviyeler)</li></ul>
<b>AGV Sistem Verileri</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- AGV'nin mevcut durumu (pil durumu, bakım ihtiyaçları)</li><li>- Hareket rotası ve engel verileri</li></ul>
<b>Veri Analiz Verileri</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Geçmiş sipariş ve stok hareket verileri</li><li>- Performans göstergeleri</li></ul>

Çıktılar	Açıklama
Sipariş Durum Güncellemeleri	- Siparişin alındığı, işlendiği ve teslimat durumları hakkında bilgiler
Stok Raporları	- Güncel stok seviyeleri ve uyarı durumları - Yenileme ihtiyacı olan ürünlerin listesi
AGV Hareket Raporları	- AGV'nin hareket geçmişi - Hız, rota ve engel tespiti ile ilgili veriler
Müşteri Bildirimleri	- Sipariş onayı, teslimat bilgileri ve gecikme bildirimleri
Performans Raporları	- Süreç verimliliği, hata oranları ve maliyet analizleri

Ana Fonksiyonlar	Açıklama
Sipariş İşleme	Müşteri siparişlerini işlemek.
Depo Yönetimi	Stok takibi, envanter kontrolü işlemleri gerçekleştirmek.
Ürün Toplama	AGV'nin ürünleri toplamak için yönlendirilmesi ve robotik kolların kullanılması.
AGV Hareketi	AGV'nin depo içinde güvenli ve verimli bir şekilde hareket etmesini sağlamak.
Veri Analizi ve Raporlama	Performans, stok durumu ile ilgili veri analizi yapmak.

---

## **Görev Dağılımı:**

### **Ekip Lideri-Tunahan Ebrar Celik**

- Yazılım gereksinimlerinin belirlenmesi
- Kontrol algoritmalarının tasarımı ve geliştirilmesi
- Yazılım test süreçlerinin planlanması ve yürütülmesi
- Raporlama ve dokümantasyon süreçlerinin yönetimi; pazar araştırmalarının sonuçlarının derlenmesi

### **Yusuf Kirman**

- AGV'nin mekanik tasarımının oluşturulması
- Hareketli parçaların ve yapısal bileşenlerin tasarımı
- Mekanik sistemlerin simülasyonu ve analizi
- Pazar araştırması yaparak mekanik bileşenlerin maliyet analizi

### **Harun Akgun**

- Elektronik bileşenlerin seçimi ve entegrasyonu
  - Sensörler ve motorların tasarımı
  - Elektrik devrelerinin planlanması ve şemalarının oluşturulması
  - Pazar araştırması yaparak mevcut elektronik çözümler ve rakip ürünler hakkında bilgi toplama
-