

# TEKNOFEST

## HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

### AKILLI ULAŞIM YARIŞMASI PROJE DETAY RAPORU

**PROJE ADI:** Kaldırım Üstü Akıllı Otopark Sistemi

**TAKIM ADI:** BİLSEM23 T1

**TAKIM ID:** T3-18222-201

**TAKIM SEVİYESİ:** Lise

**DANIŞMAN ADI:** Osman GÜR

## İçindekiler

1. Proje Özeti .....	2
2. Problem.....	2
3. Çözüm.....	3
4. Yöntem .....	3
5. Yenilikçi Yönü .....	3
6. Uygulanabilirlik.....	4
7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması .....	4
8. Proje Fikrinin Hedef Kitleleri .....	5
9. Riskler.....	5
10. Proje Ekibi.....	6
11. Kaynaklar .....	6

### 1. Proje Özeti:

Büyük şehirlerde ve gelişmekte olan şehirlerde nüfus fazlalığı, bireysel araç kullanımını arttırmakta ve otopark sorununu (Resim1) ortaya çıkarmaktadır. Sürücüler otopark yeri bulmakta sıkıntı çekerken yayalar ise kaldırımlara park edilen araçlardan rahatsız olmaktadır. Bu problemleri göz önünde bulundurarak çift katlı bir otopark sistemi (Resim2) geliştirdik. Akıllı ve otonom çalışan otopark sistemi kaldırımdan yaklaşık üç metre yukarıda bulunacak. “Araç Kaldırma Sistemi” aracılığıyla yukarı taşınan araç, sistemde bulunan boş bir alana aracı yerleştirecektir. Araç sahibi uzaktan mobil cihazı ile kolaylıkla aracını kontrol edebilecek. Sistemin yapıldığı yer kamuya ait olacağı, yani herhangi bir arsaya ihtiyaç duymadığı için maliyeti düşük olacak. Bu otopark sistemi sayesinde otopark sorununun neden olduğu birçok sorunun önüne geçilecektir. Ayrıca sistem kaldırımların üstünü kapattığı için kışın yağmur ve don, yazın yakıcı güneşten kaldırımları koruyacak.

### 2. Problem:

Toplumda nüfus arttıkça ortaya çıkan; bireysel araca sahip olma isteği, dikey yapılaşma (Resim3), belirli saatlerde araç sayısının fazlaca artması (Resim4) otopark sorununun başlıca nedenlerindedir. Ayrıca otopark alanlarının ücretinin yüksek olması sürücülerin kaldırım kenarlarına veya kaldırımlara park etmesinden (Resim5) başka çare bırakmamaktadır. Bunların sonucu olarak otopark sorunu, olduğu bölgenin gelişmişlik düzeyini azaltır, doğrudan ve dolaylı olmak üzere birçok soruna da yol açar. Doğrudan olanlara örnek verirsek; işlek caddelerde park halinde olan aracın çıkarken trafiği yavaşlatması ya da uzun süre çıkamaması, otopark yeri bulamadığı için yol kenarına park ederek şeridi küçültmesi, dükkân önlerine park edilmesi, kaldırıma park eden araçlar yüzünden yayaların rahat yürüyememesi, eşya indiren araçların kenara yanaşmadığı için yolu kapaması gibi sorunlar örnek verilebilir. Dolaylı yoldan yaşanan sorunlar ise; otopark sıkıntısı olan bir yerde insanlar huzursuz olacağı ve yaşamak istemeyeceği için nüfusun azalması, turizm bölgeleri; olan bir otopark sıkıntısı yüzünden hak ettiği değeri göremeyebilir, otopark sıkıntısı olan bölgeye daha az yatırım yapılır. Kısacası otopark sorunu gelişmişlik düzeyini azaltır ve yaşam kalitesini düşürür.

### 3. Çözüm:

Kaldırımın yaklaşık üç metre üstüne yapılacak olan platform, araçlar için otopark alanı oluşturacak. Otopark alanı bulamadığı için kaldırımlara park eden sürücüler, kaldırımın üstündeki platforma araçlarını yerleştirecek. Sistemin otopark genişliği iki metredir. Platform için kullanılacak beton türü C40'tır. Bu beton türü ileri seviye projeler için kullanılıp oldukça dayanıklıdır<sup>[1]</sup>. Otopark alanına araçları yerleştirmek için bir kaldırma sistemi bulunacak. Park etmek isteyen araç kaldırımın kenarına yanaşıp sisteme girecek (Resim6) ve araç kaldırma sistemi aracı platformdaki boş bir alana bırakacak (Resim7). Bu alanlar kamuya ait olduğu için ekstra bir arsa maliyeti oluşturmayacaktır ve otopark sorununu en ucuz yöntemle çözmüş olacağız. Araç sahibi, aracını mobil cihazından kontrol edebilecektir. İnsanlar rahatlıkla otopark alanı bulabileceğinden kaldırımlara veya sağ şeride park etmek zorunda kalmayacaklar. Bu sayede sistemimiz otopark sorununun ortaya çıkardığı sorunlara çözüm olacaktır. Ayrıca otopark sistemimiz yeni yapılan caddelerde yapılabilmesinin yanı sıra mevcut sokaklarımızda da rahatlıkla kullanılabilir. Sistemimiz yetersiz kaldığı alanlarda birkaç katlı da yapılabilir.

### 4. Yöntem:

Öncelikle probleme dair mevcut çözümleri araştırdık. Bu çözümlerin otopark sorununun önüne geçememesinin sebebinin bir arsaya ihtiyaç duyması ve otopark ücretinin yüksek olması olduğunu gördük. Ardından kavramsal tasarım ve literatür taraması yaptık. Sonuç olarak bu sisteme karar verdik. Sistemin kaba çizimlerle oluşturduk. Üç boyutlu (3B) modelleme programında birkaç deneme çizimi yaptık ve en uygulanabilir, en ekonomik olanı seçtik. Benzer mekanizmaları inceleyerek çizimimizi detaylandırıp ne tür motorlar kullanacağımıza, sistemin nasıl çalışacağına karar verdik. Ardından modelleme uygulamasından sistem mekanizmasını test ettik. Otopark sistemimizin gerçek halini görebilmek için CNC (lazer kesici) ve 3B yazıcıdan maket yapmaya karar verdik. Maket hazırlıkları devam etmektedir. Ayrıca Elazığ'ın otopark sorununun en yoğun olduğu Nailbey ve İzzetpaşa mahallelerindeki esnaf ve mahalle sakinlerinden 100 kişiye projemizi sorduk. (Tablo 1)

	Evet	Hayır		
Kaldırım üstü inovatif otopark sisteminin sokağınıza yapılmasını ister misiniz?	92	8	<b>Olumlu</b>	%91,2
Böyle bir otoparkın evinizin önünde bulunmasını ister misiniz?	90	10		
Bu sistem hayata geçirilirse aracınızı park eder misiniz?	96	4	<b>Olumsuz</b>	%8,7
Bu otopark sisteminin park sorununa çözüm olacağını düşünüyor musunuz?	87	13		
<b>Tablo 1: Anket Sonuçları</b> (Anket Pandemi döneminden önce yapılmıştır.)				

### 5. Yenilikçi Yönü:

Sistemimizin mevcut çözümlere göre en büyük yeniliği fazladan bir alana ihtiyaç duymamasıdır. Günümüzde bulunan otoparklar bir arsa üzerine inşa edilmiştir ve otopark ücreti bizim sistemimize göre daha yüksek olacaktır. Çünkü kaldırım üstü akıllı otopark sistemi kamuya ait alanda bulunmaktadır. Ayrıca mekanik bir sistemdir ve uzaktan mobil cihazlar ile kontrol edilebilmektedir.

## 6. Uygulanabilirlik:

Sistemimiz mevcut imkânlar ile kolaylıkla hayata geçirilebilir. Yapılacağı alan kamuya ait olduğu için İl Belediyeleri veya İl Özel İradesi tarafından bu alanlara bölgenin ihtiyacını karşılayacak, yeterli sayıda otopark rahatlıkla inşa edilebilir. Ayrıca sistemin mevcut caddelere yapılmasında prefabrik yöntem kullanılabilir. Başka bir alanda oluşturulan sistem parçaları, bir gecede birleştirilerek en hızlı ve kolay yöntemle uygulanabilir.

## 7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması:

**Maket için tahmini maliyet;** Maketimiz CNC makinesinden ve 3B yazıcısından çıkarılan parçalar ile oluşturulacaktır. Maket için belirlenen tahmini maliyet 150 TL'dir.

**Otopark sistemi için tahmini maliyet;** Kullanacağımız beton türü C40'dır. Bu beton türünün m<sup>3</sup>'ü 255 TL'dir<sup>[2]</sup>. Sistemdeki her araç için ayrılan alan 2 m<sup>3</sup>'tür. Araç kaldırma sistemi ve geriye kalan demir, işçilik gibi masraflar ise ortalama 45.000 TL'dir. Her araç için farklı kaldırma sistemi kullanılmadığı için tahmini maliyeti denkleme dönecek olursak;

$$(Araç Başına Beton Tutarı \times Araç Sayısı) + Kaldırma Sistemi = Toplam Maliyet$$

$$(510 \times n) + 45.000 = \text{Toplam Maliyet}$$

Örneğin 100 araç kapasiteli bir sistem 50.100 TL'ye mal olacaktır. Kaldırma sisteminin çalışma hızı elektrik motorlarına bağlıdır. Sürücülerini fazla bekletmemek ve sistemde yoğunluk oluşturmamak için bütçeye göre her 100 araçta bir kaldırma sistemi olmasını öneriyoruz.

Proje zaman planlaması aşağıdaki tabloda verilmiştir. (Tablo 2)

	Eyl.19	Eki.19	Kas.19	Ara.19	Oca.20	Şub.20	Mar.20	Nis.20	May.20	Haz.20	Tem.20	Ağu.20	Eyl.20
Kavramsal Tasarım													
Literatür Taraması													
Sanal Ortamda Çizim													
Benzer Proje Araştırması													
Teknofest'e Başvuru													
Anket Yapımı													
Ön Değerlendirme Raporu													
Proje Detay Raporu													
Sanal Ortamda Maket Çizimi													
Maket Yapımı (3B Yazıcı, CNC)													
Proje Afişi Yapımı													
Proje Sunumu													

**Tablo 2: Proje Zaman Planlaması**

X: İleri süreçte yapılması planlanan.

Maket için kullanılacak malzeme listesi;

- 3 mm Kontrplak veya 2,7 mm MDF (CNC Lazer Kesici)
- PLA (Poliaktik Asit) Filament (3B Yazıcı)
- Akriik Boya
- Hızlı Yapıştırıcı
- Bağlantı Elemanları
- Oyuncak Araba

Projemizin maketi için maddi yönden harcamalar temmuz ve ağustos aylarında yapılacaktır.

### 8. Proje Fikrinin Hedef Kitle:

Büyük ve büyümekte olan şehirlerde ikametgâh eden tüm insanlar, otopark sıkıntısı yaşıyan bütün araç sürücöleri ve kaldırımdaki araçlardan rahatsız olan tüm yayalar.

### 9. Riskler:

**A)Çökme;** Otopark sistemimiz kaldırım üstünde –yayaların sürekli bulunduğu alanda-olacağı için oluşabilecek en büyük risk çökmedir. Çökme sorununun önüne geçmek için beton türlerinden ileri projelerde kullanılan C40'ı kullanıyoruz. Yaygın olarak kullanılan C25'in 1 cm<sup>3</sup>'ü 250 kg ağırlığa dayanabilir. Bizim seçtiğimiz C40 ise 1 cm<sup>3</sup>'ü ile yaklaşık 350-375 kg kaldırabilmektedir<sup>[1]</sup>. Yani olası bir depremde veya afette sistemimiz dayanıklılığı ile bu riski önleyecektir.

**B)Trafığı Aksatma;** Otopark sistemi aracı yol kenarından yani sağ şeritten alacağı için bir süreliğine sağ şeritteki trafığı aksatabilir. Günümüzdeki araçlar zaten sağ şeride park ettiği için bu sorun bizim sistemimizle kısmen çözülmektedir. Farklı bir çözüm olarak kaldırımın sonunda araçlar için küçük bir bölüm ayrılabilir. Bu bölümde kaldırma sistemimiz bulunabilir. Bu şekilde şerit kapatmadan araç park edilebilir.

**C)Psikolojik Direnç;** Sistemimiz yerden yaklaşık üç metre yukarıda yani ev pencerelerinin tam önüne denk gelmektedir. Bu apartman sakinlerini olumsuz yönde etkileyebilir ve toplumda karşıt görüş oluşturabilir. Çözüm olarak; yeni bir değışiklik olduğu için bir süre insanların alışması için beklenebilir veya alınan otopark ücretinin bir kısmı birinci katta oturan evlere paylaştırılabilir.

**D)Ağaçlar;** Sokaklarımızın vazgeçilmez görüntüsü ağaç manzaralarıdır ve ağaçlar genellikle kaldırımda bulunur. Sistemimiz ise tam olarak ağaçların bulunduğu kısımda olacağı için ağaçlar için sorun teşkil edecektir. Ağaçları kaldırmadan bu riske çözümler ise; onları budamak, çiçek veya saksı bitkileri ekmek, kısa boylu ağaçlar dikmektir. Ayrıca sistemimize uygun yapılan bir caddede uzun gövde ağaçları tercih edilir. Aslında sokaklardaki ağaçlar kaldırım üstünde gölge oluşturmak için konulur fakat bizim sistemimiz bunu zaten sağlamaktadır.

Olasılık ve Etki Matrisi aşağıdaki tabloda verilmiştir. (Tablo 3)

		ETKİ		
		Düşük	Orta	Yüksek
OLASILIK	Düşük	C	B	A
	Orta	B	B	B
	Yüksek	D	B	B

**Tablo 3: Olasılık ve Etki Matrisi**

Yapacağımız otopark sistemi, ucuz olmasından ötürü ekonomik yapıda herhangi bir risk teşkil etmemektedir. Ayrıca sistem otopark sorununu gidermekle huzursuzluğu azaltması ve birçok soruna çözüm olduğu için oluşturulması için harcanan maliyeti karşılamaktadır. Kısacası maliyet açısından negatif bir risk bulunmamaktadır.

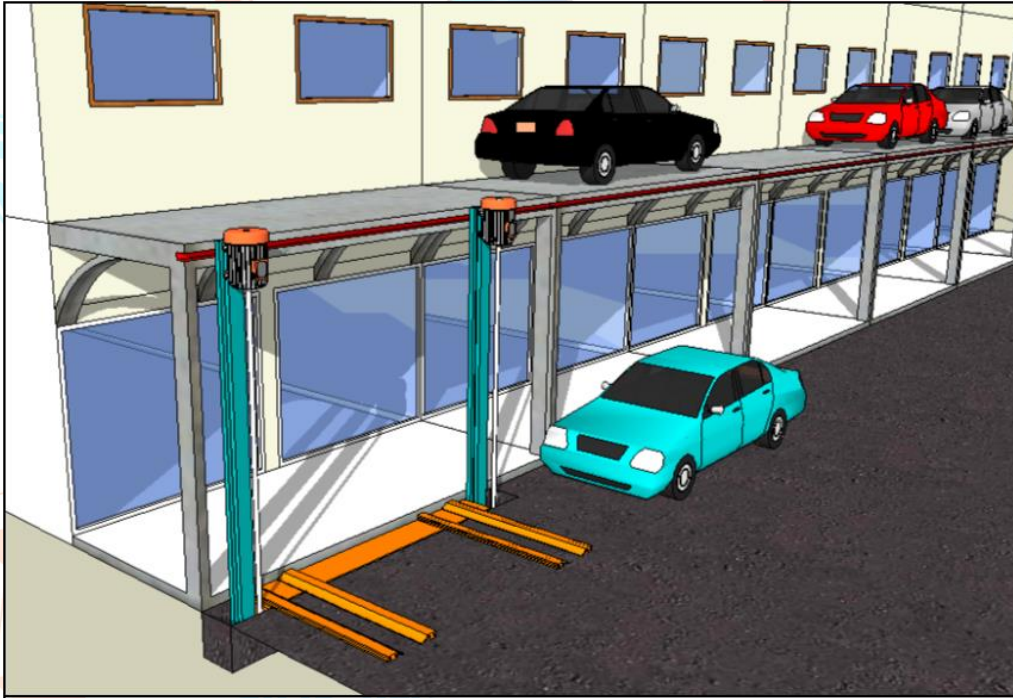
## 10. Proje Ekibi:

**Takım Lideri:** Mert EMERÖZ

Adı Soyadı	Projedeki Görevi	Okul	Projeyle veya problemle ilgili tecrübesi
Mert EMERÖZ	Lider, Tasarım, Rapor Yazma	Elazığ Bilim ve Sanat Merkezi	Kaldırılma Park Edilen Araçlar
Yakup Yusuf ÖZÇELİK	Fikir, Tasarım, Araştırmacı, Rapor Yazma	Elazığ Bilim ve Sanat Merkezi	Velisinin İş Yerindeki Otoparkın Yetersizliği
Mert BİNGÖLLÜ	Araştırmacı, Tasarım, Rapor Yazma	Elazığ Bilim ve Sanat Merkezi	Evine Yakın Otopark Bulunmaması

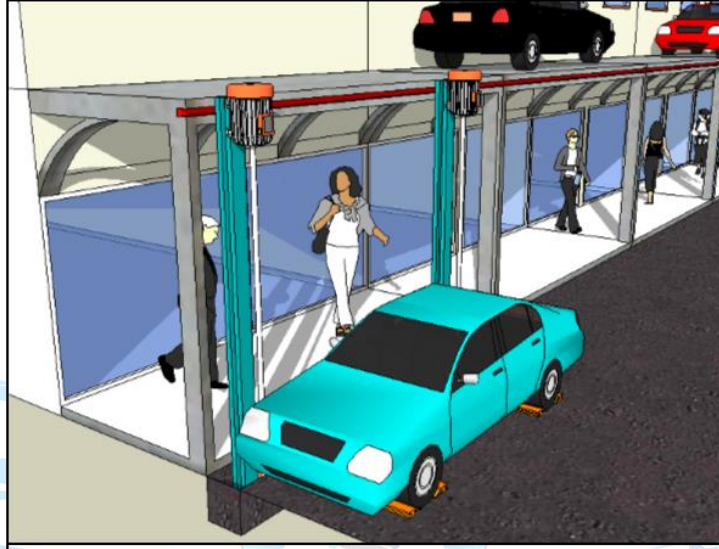
## 11. Kaynaklar:

- <sup>[1]</sup> <https://www.karliisfikirleri.com/c30-beton-nedir-ozellikleri-ve-fiyati/>
- <sup>[2]</sup> <https://www.guncelfiyatlari.com/hazir-beton-fiyatlari/>
- <https://www.amfiweb.net/park-sorununa-basit-cozum/>
- <http://www.imo.org.tr/resimler/ekutuphane/pdf/10166.pdf>
- [https://www.journalagent.com/pajes/pdfs/PAJES\\_5\\_2\\_1099\\_1108.pdf](https://www.journalagent.com/pajes/pdfs/PAJES_5_2_1099_1108.pdf)

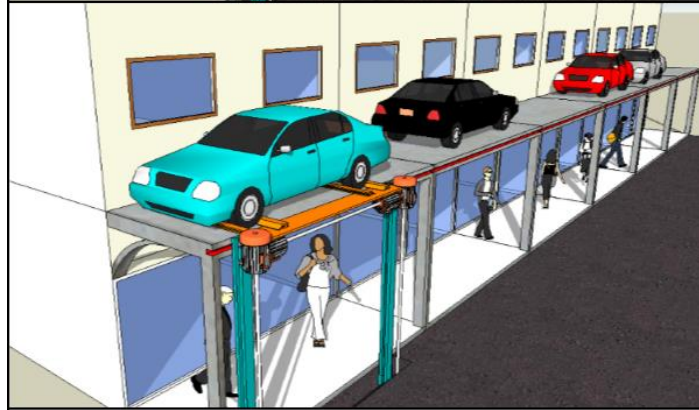
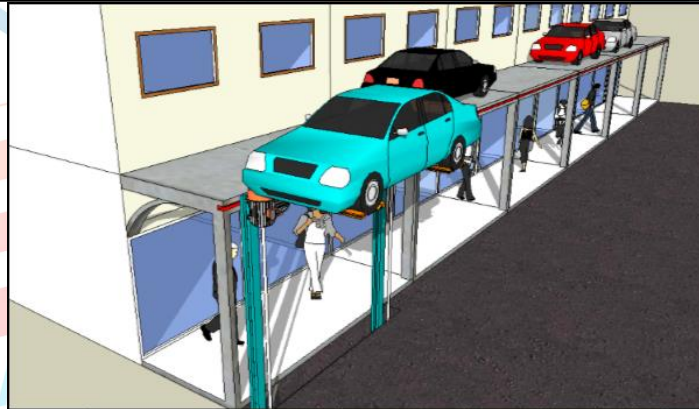
**EK-1: Proje Görselleri****Resim 1: Otopark Sorunu****Resim 2: Kaldırım Üstü Akıllı Otopark Sistemi****Resim 3: Dikey Yapılaşma****Resim 4: Araç Sayısı Artışı**



**Resim 5:** Kaldırıma Park Edilen Araçlar



**Resim 6:** Otopark Sistemine Giren Araç



**Resim 7:** Platforma Taşınan Araç