



## İTÜ Rover Takımı, URC Yolunda Çalışmalarına Devam Ediyor

İstanbul Teknik Üniversitesi lisans öğrencilerinden oluşan İTÜ Rover Takımı, ABD'nin Utah eyaletinde her yıl düzenlenen ve bu yıl, 1-3 Haziran tarihleri arasında, 11'inci gerçekleştirilecek University Rover Challenge (URC) yarışmasına katılmaya hak kazanan ilk Türk takımı oldu. 2016 yılının Ağustos ayında kurulduğu günden itibaren yarışmaya hazırlanan takım, ABD'de yapılacak finallere katılmak ve yarışmada başarılı bir performans ortaya koyabilmek için, kalan kısıtlı zamanında çalışmalarına devam ediyor.

**T**akım, kurulduğundan bu yana geçen sürede, 5 temel alt ekibe bölünerek çalışmalarını yürüttü. Bu temel alt ekipler, şöyle sıralanıyor: Mekanik alt ekibi, elektronik alt ekibi, yazılım alt ekibi, bilim alt ekibi ve sponsorluk-tanıtım-tasarım alt ekibi. Mekanik, elektronik, yazılım ve bilim ekipleri, tasarlanan aracın, yarışma esnasında yapması gereken görevleri başarıyla tamamlayabilmesi için koordineli olarak çalışıyor. Sponsorluk- tanıtım-tasarım alt ekibinde yapılan çalışma ise rover ve takım hakkında kamuoyunu bilgilendirici paylaşımlar yaparak takımın tanınırlığına ve marka değerine katkıda bulunmak. İTÜ Rover Takımı'nın alt ekiplerinin yaptığı çalışmalar, izleyen bölümlerde yer alıyor.

### Mekanik

Aracın iskeleti, mekanik ekibinin Ağustos ayından bu yana yürüttüğü çalışmalar, hazırlanan simülasyonlar ve yapılan testlerin sonucunda ortaya çıkartıldı. Bu süreçte, başlangıçta seçilen "rocker-bogie" tasarımdan, üretimde yaşanan aksaklıklar sonucu vazgeçildi ve hemen ardından, B planı

olan 6 bağımsız tekerlek sistemi üzerinde çalışmalara başlandı. Bu tasarımdan beklenen; yarışma alanında, araçtan istenen şekilde, engebeli arazide hareket edebilmesi. Mekanik ekibini ilgilendiren bir diğer iş de aracın, astronotlara yardım etme görevinin bir simülasyonun gerçekleştirilmesi. Bu kapsamda, araçtan; istenilen malzemeleri taşıması, vana açma-kapama, düğmeye basma gibi temel hareketleri yapması gibi görevleri gerçekleştirilmesi bekleniyor. Mekanik ekibinin buradaki işi ise bu görevlerde kullanılmak üzere bir robot kol tasarımının ve bu kolun başında yer alacak tutucu, yani gripper tasarımının gerçekleştirilmesi ve üretilmesi. Bu sistemlerin prototipleri, 3-boyutlu yazıcılardan çıkartıldı. Fakat malzemenin esnekliği istenilen düzeyde olmadığından, robot kol belli bir açığa geldikten sonra malzemeyi çatlattı ve bundan dolayı da robot kol için, tamamen alüminyumdan oluşan, yeni bir tasarıma geçildi. Şu an, bu sistem üzerinde çalışılıyor.

### Elektronik

Elektronik ekibi, mekanik ekibiyle koordineli olarak çalışmalarını sürdürüyor. Ekip, bağımsız 6 tekerde bulunan mo-



torların kontrolü ve robot kolda bulunan 3 lineer aktüatörün kontrolü başta olmak üzere, aracın yer istasyonu ile haberleşmesinin sağlanması ve tüm sistem için gerekli olacak enerji ihtiyacının karşılanması konularında çalışıyor.

İTÜ Rover Takımı, tamamen ekip tarafından tasarlanan motor sürücü devrelerini kullanıyor. Her biri bağımsız 6 tekerlekte bulunan 6 elektrik motorunun her biri için, motor sürücü devresi yapıldı ve modüler olarak bir ana devre kartına bağlandı. Bu sayede, herhangi bir devre kartında oluşan bir arızadan dolayı, tüm sistem etkilenmiyor; sadece etkilenen sürücü kartı değiştirilerek sorun giderilebiliyor. Haberleşme için ise kendini devamlı kontrol eden bir sistem kuruldu. Böylece, veri paketlerinin sorunsuz şekilde yer istasyonundan araca ve araçtan da yer istasyonuna aktarılıp aktarılmadığının kontrolü yapılıyor. Haberleşmede kullanılan 2,4 GHz ağ bandında TCP/IP bağlantı kuruluyor. Böylece aracın üzerinde bulunan bilgisayarla haberleşme sağlanıyor. Tüm bu sistem için harcanan enerji ise lityum pillerden geliyor. Lityum pil kullanımındaki sebep; lityum pillerin ağırlık/enerji oranlarının çok yüksek olması ve bu sayede aracın, yarışma esnasında, belirli bir ağırlık miktarının altına kalmasının sağlanması. Elektronik ekibi, tüm bu çalışmaları yazılım ekibiyle iletişim hâlinde gerçekleştiriyor.

### Yazılım

Yazılım ekibi, aracın beyni olan, aracın kontrolünü gerçekleştiren yazılımı geliştiriyor. Bu yazılım, haberleşme sisteminden gelen ve aracın gözü olan IP kameralardan gelen görüntülerin, kullanıcı arayüzünden görülmesini de sağlıyor. Aynı zamanda, aracın sahadan veri toplayarak istenilen noktaya gitmesi için, karar verme algoritmasını da içeriyor. Yazılım ekibi, elektronik ekibinden gelen veri paketlerini sistemin daha kolay kullanılabilmesi ve sistemler arası haberleşmenin sağlanması için, optimizasyon görevini de üstleniyor. Bu sayede yazılım ekibi, aracın tüm sistemlerini kontrol eden bir konumda bulunuyor.

### Bilim

Bilim ekibi, yüzeyden alınan örneklerin araştırılması ve örneklerdeki nem ölçümü ve pH ölçümü gibi temel

ölçümlerin yapılmasıyla görevli. Bilim ekibinin görevini gerçekleştirebilmesi için, araç üzeri kameralarla yarışma alanı incelenecek ve numune alınacak konum belirlenecek. Konum seçilirken buradaki toprağın mikrobiyal yaşamı destekleyip desteklemediği de göz önünde bulundurulacak. Araç üzerindeki enstrümanlarla alınan toprak numunesinin nemi ve seçilen konumda, yüzeyden 10 cm derinlikteki sıcaklık ölçülecek. Ortam koşullarının belirlenmesi için ayrıca, rover üzerinde, atmosfer basıncı ölçümü de yapılacak. Tüm bunlardan sonra, uygun görülen numune, herhangi bir kirlenmeye mahal vermeden, araç üzerinde saklanacak ve detaylı analiz için, laboratuvar ortamına getirilecek. Laboratuvar, toprak pH'ı ve toprak organik karbon içeriğini belirlemek gibi analizler gerçekleştirilecek. Alan seçiminden başlayan tüm analizler sonucunda, toplanan veriler yorumlanarak bölgenin yaşama elverişliliği belirlenecek. Ayrıca yapılan jeolojik araştırmalarla bölgenin steografik analizi yapılacak; ardından yorumlanan veriler, jüri üyelerine, hazırlanacak bir sunum vasıtasıyla anlatılacak. Gerçekleştirilmesi istenen bu görevler için ekip, bilimsel çalışmalarına devam ederek istenilen testlerde yetkinlik kazanmaya ve yarışmadaki analizlerde kullanacağı aletlerle kimyasalları temin etmeye çalışıyor.

### Sponsorluk-Tanıtım-Tasarım

Bu süreçte, sponsorluk ekibi, takımın tanıtımı için çalışmalar yürütüyor. Kurulduğu günden bu yana, birçok firma, İTÜ Rover Takımı'na destek oldu. Amacı Türkiye'de yapılan uzay ve robotik çalışmalarına katkı sağlamak olan İTÜ Rover Takımı, bir öğrenci takımı olmanın getirdiği, tecrübe eksikliği ve kısıtlı olanaklarla çalışmalarını sürdürmek gibi engelleri aşabilmek için, firmalardan ve kurumlardan gelecek yardımlara, her zaman ihtiyaç duyuyor.

*MSİ Dergisi'nin de "resmi yayın ve basın sponsoru" olarak destek verdiği İTÜ Rover Takımı, URC finalleri yolunda ve sonrasında çalışmalarını sürdürebilmek için, sektör firmalarından gelecek destekleri bekliyor.*