

SHELL-ECO MARATHON 2012

AKTİVİTERAPORU



SAITEM



Shell Eco Marathon Hakkında Genel Bilgiler;

- 1987 yılından beri her yıl düzenlenen yarışa; Avrupa'daki 20 ülkeden 200'den fazla takımın katıldığı Shell Eco Marathon her yıl Avrupa'nın farklı ülkelerinde düzenlenir.
- Ekipler Urban Concept(Şehir içi) ve Prototype Concept olmak üzere iki ana kategorinin altında dizel, benzin, etanol, güneş enerjisi, batarya elektriği gibi klasmanlarda yarışır. Urban Concept'te yarışan araçlar; sileceklerinden sinyallerine kadar gündelik hayatta kullanılan bir arabanın sahip olduğu hemen bütün özelliklere sahiptir. Prototype Concept'te ise çok daha ufak, genelde mermiye benzeyen araçlar yarışır.
- SAİTEM; Shell Eco Marathon 2012'de 1 kwh yani 16 kuruşluk elektrikle 145 km yol kat ederek Urban Battery Electric Sınıfında Avrupa yedincisi, Türkiye birincisi olmuştur.

SAİTEM'in Amacı;

Kurulduğu günden beri çeşitli AR-GE ve ÜR-GE projeleri üzerinde çalışmaktadır. SAİTEM bu güne kadar yaptığı çalışmalar neticesinde [Evrım](#)'ın motor, BMS gibi pek çok kritik parçasının da tasarım ve üretimini yaparak %90 yerlilik oranına yaklaşmıştır. Shell Eco Marathon'da yaptığımız bu çalışmaları test etme ve diğer ülkelerle mukayese etme fırsatı bulduk. [Evrım](#) elde ettiği bu derece ile endüstriyel ölçekli olarak üretilmesine hız verilen elektrikli araçların verimlilik hususuna bir ışık tutmuştur. Bunun en basit kanıtı [Evrım](#) 16 krş elektrik enerjisi ile 145 km yol gitmiştir. Yani pazarlamacıların deyimi ile buzdolabınızın içini aydınlatan lambadan daha az enerji harcamıştır.

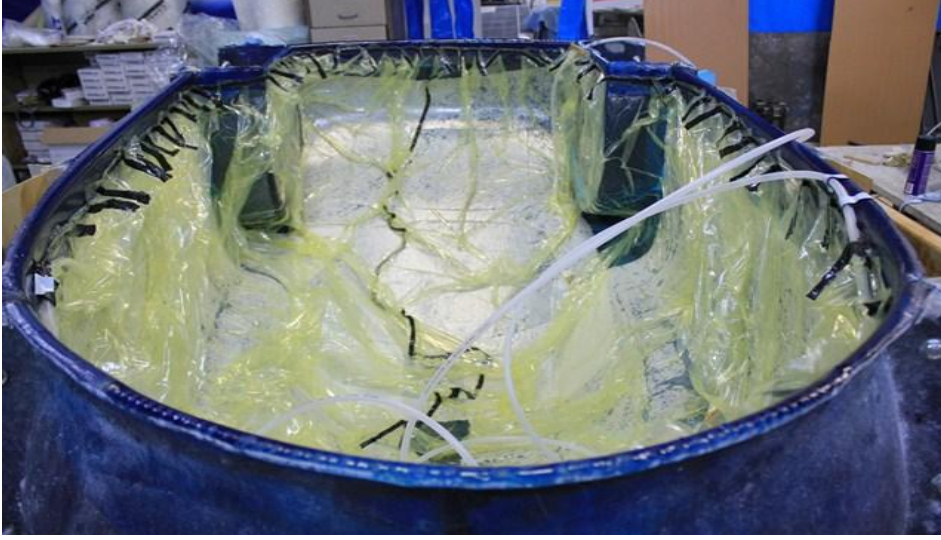
EVİRİM'i İnceleyelim

Araç mekanik aksam dışında tamamı kompozit malzemelerden üretilmiştir. Kompozit malzemeleri üreten malzeme birimi ekip üyelerinin en fazla kullandığı materyaller Karbon-fiber elyaf (Textreme) ve epoksi reçinedir. Kompozit malzemelerin hafif ve dayanıklı olmaları sayesinde analizler doğrultusunda hesaplanan ağırlık değerine yaklaşmıştır. Bu çalışmalar esnasında tedarik olarak sıkıntı yaşanan ürünler öncelikli olarak Karbon-fiber elyafı olmuştur. Aracın dış gövdesi üretilirken kabuğun mukavim olmasını istediğimiz bölgelerine karbon-fiber elyaflar arasına kor malzemesi olarak ince köpükler koyulmuştur. Bu malzemeler epoksi reçine ile ıslatılıp önceden belirtilen bölgelere yatırılıp vakum-bagging yöntemi ile vakumlanmıştır. Bu yöntemin amacı da reçine kurumadan evvel reçineyi her noktaya yaymak ve fazlasını emdirmektir(şekil-1:a). Aracın karbon-fiber prepregden şasesi üretildikten sonra mekanik birim üyeleri çalışmaları hızlandırdı. Araçta kullanılacak salıncak, rot

SAİTEM



kolu, aks, fren sistemi gibi parçaların çizimi ve bilgisayar ortamında maksimum yük altındaki analizleri yapıldı. Her ekip üyesi parçaları büyük titizlikle takip etti parçaların işleneceği günlerde CNC tezgahlarının yanı başından ayrılmadılar.



Şekil-1:a

Tüm bu uğraşların yanında ekip bu yarış kapsamında bir ilki de gerçekleştirmenin adımı attılar. Metin otomotiv ile yapılan görüşmeler de mekanik birimi üyelerinin ve elektrik birimi üyelerinin birlikte tasarladığı yerli üretim bir hub-motor planı yapıldı. Aynı zamanda tek-iş firmasında işlenen ve yarış esnasında çok büyük ilgi uyandıracak alüminyum jantların işlenmesinde de son aşamaya gelinmişti. Metin otomotiv ile yapılan çalışmada elde edilen yerli üretim motor piyasada ki muadillerinin üstünde özellikler göstermişti yapılan analizlerde %92 enerji verimi ile çalışmıştı ve sadece 9 kg ağırlığındaydı. Tamamlanan jantlar ise sadece 1500 gr ile Avrupa'nın en hafif alaşım jantı olarak dikkat çekmiştir.





Alüminyum Jant



Hub Motor

Aracın gövde kısmı ile mekanik kısmı tamamlandıktan sonra [Evrin](#)'in en mühim kısımlarından biri olan elektrik sistemine geçiş yapılmıştı. İnce ve keskin düşüncelerin önem kazandığı bu noktada elektrik birim üyeleri saatlerce uğraştıkları aracın batarya düzenini, araç içi havalandırma ile aydınlatma düzenini far sistemini ve silecek ayarlarını üç gün gibi kısa bir sürede montajını gerçekleştirdi.



SEM YOLCULUĞU BAŞLADI

Evrin yolculuğa hazır! Alişan Lojistiğin sponsorluğunda Hollanda-Rotterdam'a yarışın yapılacağı Ahoy semtine doğru yola koyuldu. Tarih 13 Mayıs'ı gösterdiğinde ekip üyeleri gece yarısı buluştu ve yarış için Hollanda'ya uçmak üzere İstanbul'a hareket ettiler.

14 Mayıs sabahı Ahoy yarış pistinde ekip üyelerini bir sürpriz bekliyordu Alişan Lojistik kargoları geciktirmişti. Ekip bir gün boyunca yemeksiz ve çadırsız kalacaktı. Fakat ekibe yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen Hollanda Türk İşadamları Derneği başkanı Rıza BORA ekibe bir ev temin etti ve yarış süresince bu ev ekibin yuvası oldu. 15 Mayıs günü öğlene doğru **Evrin**'e kavuşan ekip üyelerinin keyfi yerindeydi. Aracın padoğa indirilmesiyle birlikte **Evrin**'i görmeye gelenlerin sayısı ile bu başarılı ve özgün tasarıma sahip aracı buraya getiren ekibi tebrik etmek isteyenlerin sayısı üretim boyunca hangi yöntemlerin izlendiğini sormaya gelen bilgi edinmeye çalışan diğer ekip çalışanlarının sayısı her geçen dakika kendini iki misline katlıyordu. İlk gün bu şekilde tatlı bir heyecan ve bir taraftan da hummalı bir şekilde süren çalışmalarla tamamlandı.





Ekibin Rotterdam'da konakladığı daire



[Evrim](#) padoklar arasında dolaştığı esnada çekilen bir kare

16 Mayıs sabahı ertesi günden kalma bir problemle ekip yine yüz yüze gelmişti. Bir önceki gün iki kere yapılmasına rağmen olmayan fren sistemi önceki gece sonuca ulaşıp bırakılmıştı fakat bu sabah fren sistemi yine tutmuyordu. Ekip çalışanları dört koldan tekrar fren sistemi üzerinde çeşitli değişiklikler



yapmaya başladı. Bu sırada teknik kontrol süresi için son 1 gün kalmıştı. Ekip sorunlarını aşmaya çalışırken Ahoy güvenlik sorumlularından Volkan Abi ziyaretimize geldi ekibin fren sisteminde problem yaşadığını görünce üzerindeki takım elbisesini çıkarıp tulumlarını giyerek ekibin yardımına koştu. Kendisi bu konuda daha önceden deneyimli olduğu için 2-3 saatlik yoğun çabaları sonucunda fren sistemi düzeltilmişti. Gece yarısı son kez kontrolleri yapan ekip çalışanları bir kez daha fren sistemlerinin azizliğine uğradı, fren sistemleri yine tutmuyordu, tüm hidrolik sanki iki saat içerisinde boşalmıştı. Mekanikerler ne yapacağını düşünürken bir arkadaşımız Münich Teknik Üniversitesi'nden Tobias'dan yardım istedi. Tobias'ın sabah 4.50 ye kadar mekanik birim üyeleri ve malzeme birim üyeleri ile olan çalışmaları sonucu fren sistemi tamamen değiştirildi.



Volkan abi aracın fren sistemi ile uğraştığı esnada meraklı gözler üzerinde.



Gece geç saatlerde ekibin yardımına koşan Tobias.



Evrin sabah olduğunda teknik kontrollere hazırды. Teknik kontrol sırasına girdikten sonra ilk önce aracın ve pilotu kilosu kontrol edildi sonrasında aracın uzunluğu, eni, yerden yüksekliği ve kapı açıldığında kapı boşluğu ölçüldü. Sonra %20 eğim bulunan rampada direksiyon ve fren testine tabii tutulmuştu. Direksiyon testi esnasında rot kollarını direksiyon miline sabitleyen parça etrafındaki karbon-fiber elyafı kırıldı. Ekip aracın o noktasına müdahale etmek için padoğa döndü. Kırılan bölgeye yeniden elyaf yatıran malzeme ekibi üyeleri aracı hazır hale getirdikten sonra testlere tekrar dönüldü. Teste sürecek kontrollerinden ve batarya sisteminin kontrollerinden devam edildi. Tüm testlerden olumlu sonuç alan araç Safety Inspection ve Tecnichal Inspection etiketlerini alan ekip yarış alanına doğru ilerledi. Yarışa girmeden tekrar fren ve ağırlık kontrolleri yapıldı. Start öncesi kontroller sırasında görevli olan yetkili ekibe on dakika içerisinde hazır olmasını son kontrollerin yapılmasının ardından ekibin yarış sırasının geleceğini bildirdi. Bunun ardından ekip sorumlusu tüm kontrollerin yapıldığını yarışa hazır olduğumuzu bildirdi. Fakat alınan yanıt hem şaşırtıcı hem komikti. Yetkili, henüz iki dakika geçmiş olmasına rağmen yarışa ekibi dahil edemeyeceğini kuralların bu şekilde olduğunu belirtti. Tüm itirazlara rağmen olumlu bir sonuç alınamadı. Ekip hakkı yenmiş bir halde içleri buruk fakat yılmayacak bir ifadeyle padoklarına döndü.

Ekip olanların üzüntüsünü yaşarken elektrik birimi üyelerinin farketdiği bir olası facia sebebi ekipte teselli sebebi olmuştu. Metin otomotive yaptırılan motorun poryası yapılan bir hata sebebiyle aracın motor sürücüsüne giden kablolardan bir tanesi kesmeye başlamış, eğer yarış esnasında bu durum fark edilmeseydi motor duracak ve o anda içinde bulunan tur sayılmayacaktı. Ekip çalışanları Metin otomotivin yaptığı motoru değiştirip yerine CSIRO markalı motoru takmaya karar verdi. Gece geç saatlere kadar motoru takmaya çalışan mekanik birim üyeleri çelik borulardan kestikleri aparatlarla düzenekteki boşlukları kapattılar. Gece yarısından sabaha doğru gelirken **Evrin** tekrardan hazırlanmıştı.

Bunun ardından ekip sabaha karşı hidrojen enerjili araçların padokları önünde aracı tekrar test etti ve araç tam anlamıyla zımba gibiydi istenilen süreçte hızlanıp beklentilerden daha yukarıda bir fren tutuşu sunuyordu. Test bittikten sonra ekip pisti dolaştı ve birinci yarış gününde izlenilecek sürüş stratejisini belirledi. Kafalarda ki tüm sorular yanıtlandığında ekip saat 5.30 sularında eve dinlenmeye gitti. Sabah gelindiğinde ise herkesi öfkeden çılgına çevirecek bir durumla karşı karşıyalardı. Salıncaklardan aracın tekerini sabitlemeye yarayan düşey konumdaki fiber somunlar yerlerinde değildi. Kendiliğinden çıkamayacağı gibi elle de sökilemeyecek olan fiber somunlar açıkça görünüyordu ki birileri tarafından ekibin padoktan dinlenmek için ayrıldığı 4-5 saat içinde sökülüştü. Ekibin bu sefer karşılaştığı vahametın adı sabotajdı. Yarış süresine iki saat kala vidalar tekrar takıldı aracın diğer mekanizmaları ve batarya sistemi kontrol edildi. Araç yarış öncesi kontrolden geçmişti.



Tam yarışa girecekti ki gece boyu vidası olmayan aracın tüm ağırlığı rot kolunu eğmişti. Bu yüzden tekerler ani bir çarpılma yaşadı. Bu durumu fark eden teknik kontrolör safety inspection logosunu çıkardığı an ekip yılmadı. Ekibe ve diğer Türk takımlarına yardımlarını yarış süresince esirgemeyen Noyan ... ulaşıldı. Ekibi tekrar technical inspection'a aldılar. Aracın direksiyon sisteminin tamir edildiğinen emin olmak isteyen teknik görevliler araçla zik zak çizerek hareket edilmesini söylediler. Araç istenilenlere uygun şekilde hareket etti ve safety inspection logosunu ekip tekrar aldı.



Evrim her manada piste çıkmaya hazırdı. Başlangıç çizgisine doğru araca refakat eden birkaç ekip üyesi son kontrollerini yaptıktan sonra korna sesiyle birlikte **Evrim** arkasından pistte süzülüşünü izlemeye başladılar. Artık strateji zamanıydı sürücüyle sürekli telefon aracılığıyla irtibatla olan ekip aynı zamanda pistin farklı yerlerinde konumlanan diğer ekip üyeleri sayesinde yarışı tamamı ile kontrolü altına almıştı. İlk hakkında (attempt'te) farklı stratejiler izleyen ekip stabil bir grafik belirleyemedi çünkü araç pistte ilk defa test ediliyordu ve hangi stratejinin daha fazla verim sağlayacağından emin olunamıyordu.





Evrin yarış içindeyken alınan karelerden bir tanesi.

Ekip ilk hakkını kullanmış Evrim bitiş çizgisinden çıkmıştı geriye ekibin    hakkı kalmıştı. İlk hakkında 10 turu 37.55 dakikada tamamlayan ekip 1 kW/h enerji ile 129 km yol gitmişti. Ekip ikinci hakkı için sırasını beklerken tekrar yarış içinde neler yapılması gerektiği konuşuldu. Sırası geldiğinde tekrar piste çıkan Evrin ikinci hakkında 10 turu 38.03 dakikada tamamladı ve 1 kW/h enerji ile 145 km yol aldı.



Nr	Establishment	Attempt	Laps	Time
729	Sakarya University	1	10	00:37:55
717	CFA Alfred Mongy Marcq-En-Bar	3	10	00:38:07
702	Lycée des Métiers de l'Énergie E	4	10	00:38:34
728	Istanbul Technical University	3	1	00:03:04
805	Hogeschool Zuyd	3	10	00:39:12
603	HAN University of Applied Science	2		
533	KTH (Royal Institute of Technology)	2	10	00:42:10
804	Szechenyi Istvan Egyetem	4	10	00:38:44
519	ITIP "L.Bucci"	3	10	00:38:44
618	Universiteit Twente	2	10	00:38:39
601	The Hague University	3	10	00:41:22
721	Politecnico di Milano /Dipartimento	3	10	00:38:53
725	Warsaw University of Technology	2	10	00:38:32

Ekibin ilk haklarında aldığı sonucu gösteren elektronik tablo.

Ekip 3. hakkında daha fazla yol gidebilmek adına çözümler ararken aerodinamiği artırmak adına jantlara ince köpük kapaklar monte etti. Yapılan tahminler doğrultusunda 20-30 km fazla yol almayı düşünen ekibin tahminleri aracın üçüncü haklarının 4. turunun 200-250 metreleri arasında elektrik sisteminin kesilip durmasıyla varsayıma dönüştü. Aracı duran diğer ekiplere yarış kuralları çerçevesinde uygulanması zorunlu olan bir takım prosedürün Saitem ekibine uygulanmayıp aracın dışarı çekilmesi ekip üyelerini şaşırtmamıştı. Sürücü elektrik birim üyelerinin yönlendirmesi ile aracın batarya sistemini kontrol etti fakat araçta herhangi bir aksaklık göze çarpmıyordu. Sürücünün o an ki stresli haliyle sert bir darbe ile araç kontaktörüne vurmasıyla aracın çalıştığını görmüştü. Sonrasında teknik görevlilerle olan konuşmayla aracı tekrar başlangıç çizgisine çekici vasıtası ile götürmüşlerdir. Ekibin tekrar bir hak tamamlayabilmesi için 39 dakikaya ihtiyacı vardı ve saatler yarışın sonlanmasına son 50 dakika kaldığını gösteriyordu. Ekip, tekrar yarışa kaldığı yerden devam edebileceğini düşünürken yarış sorumlularının yarış kuralları çerçevesinde ekibi tekrar yarışa alamayacaklarını söylemesiyle öfkelerini bu sefer kontrol etmek için bütün çabayı sarf ettiler. Her ne kadar itiraz edilse de açıklanan yarış kuralları ekip yetkilileri tarafından Shell Eco-Marathon organizasyon sorumlularına defalarca belirtseler de karar değişmedi.





Evrin sadece iki hakkında yaptığı en iyi dereceden değerlendirilecekti. Ekip üyeleri henüz aracın hangi sebeple durduğunun üzüntüsü ve sıkıntısı ile beklerken bir de yarışa alınmamak ekibi sarsmıştı. Sonuç olarak **Evrin** 1kW/h enerji ile 145 km'lik derecesi ile Avrupa 7.si Türkiye 1.si olmuştur. Ekibin hedeflediği derece bu değildi tabi ki de ama kimse yılmıyordu aksine bir sonraki yarış için neler yapılacağını atacakları adımdan daha iyi biliyorlardı. Shell Eco-Marathon sorumlularının tutumlarını, yarış öncesinde esnasında ve sonrasında neler yapılacağını akıllarına mih gibi kazınmışlardı. Her şeyden de önemlisi bir ekibin birbirine inanan ve güvenen üyelerle dolu olduğunda düşledikleri amaçları ne kadar kolay elde edilebileceğini bir kez de yaşayarak öğrendiler.



SAITEM ekibi hiçbir zaman sonuçlara odaklı bir ekip olmadığı için yarışta 7. olduğumuza her ne kadar üzülsük de bu yarışı SAITEM tarihine geçen büyük bir tecrübe olarak hatırlayacağız. Başımıza gelen büyük şanssızlıkların arkasına sığınmadan gelecek yarışlar için çok daha fazla çalışarak Türkiye'nin ve SAITEM'in hak ettiği şampiyonlukları kazanma parolasıyla yolumuza devam edeceğiz. Bizi [Evrin](#) projesinde yalnız bırakmayan tüm sponsorlarımıza, ailelerimize ve biz Hollanda'dayken yürekleri bizim için çarpan SAITEM takipçilerine sonsuz teşekkürlerimizi sunuyoruz.



SAITEM

