

İçerik

Giriş

- Projeye genel bakış
- Takım
- Proje plani

■ Problem Tanımı

- Piyasa araştırması ve analizi
- Müşteri gereksinimleri

■ Ürün Mühendisliği

- Fonksiyon analizi ve ayrıştırması
- Konsept üretimi ve değerlendirmesi
- Sıkça Sorulan Sorular (S.S.S.)

■ Giriş

- Problem Tanımı
- Ürün Mühendisliği
- Sıkça Sorulan Sorular (S.S.S.)



Petrol ve otomotivdeki dışa bağımlılık ve piyasadaki mevcut araçların gereksinimleri karşılamaması bu projeye önayak olmuştur

Projenin ortaya çıkış sebebi

Projeye genel bakış

Takım

Proje plani

Piyasa araştırması ve analizi

Müşteri gereksinimleri

Fonksiyon analizi ve ayrıştırması

Konsept üretimi ve değerlendirmesi

Sıkça Sorulan Sorular

Gereksinimler

- Yerli kaynaklarla ilerleyen binek araç
- Temiz / yerli / yenilenebilir enerji kullanımı
- Sıfır emisyon / Çevre koruma
- Sıfır bakım
- Yerli üretim
- Hesaplı ulaşım maliyetleri
- Etkin ve hesaplı satış sonrası servis

Mevcut durum

- Petrole bağımlılık ve yüksek yakıt maliyetleri
- Fosil yakıtlardaki tükenme
- Yüksek karbondioksit emisyonu ve küresel ısınma üzerindeki olumsuz etki
- Karmaşık ve verimsiz içten yanmalı motor teknolojisinde dışa bağımlılık
- Petrol fiyatlarındaki küresel dalgalanma

Petrol kaynaklarının tamamının dışa bağlı olduğu ve taşımacılığın büyük oranda karayolları tarafından sağlandığı ülkemizde, şu an dahi sağlanacak en ufak verimlilik artışlarının getirisi oldukça yüksek olacaktır.*



^{*} TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi, Elektrikli Araçlar Raporu, 2003

Projenin amacı tamamı yerli kaynaklarla üretilen ve petrolle değil, temiz yerli kaynaklarla ilerleyen bir binek araba geliştirmektir

Projenin amacı

Projeye genel bakış

Takım

Proje plani

Piyasa araştırması ve analizi

Müşteri gereksinimleri

Fonksiyon analizi ve ayrıştırması

Konsept üretimi ve değerlendirmesi

Sıkça Sorulan Sorular

Çevre

 Yüksek karbondioksit emisyonu ve küresel ısınma üzerindeki olumsuz etki

Verimlilik

 Karmaşık ve verimsiz içten yanmalı motor teknolojisinde dışa bağımlılık

Elektrikli Araba

- Yerli üretim
- Yerli kaynaklarla çalışan
- Çevik üretilebilir
- Verimli
- Tedariği kolay
- Bakımı az

Ekonomi

- Petrolde yüksek yakıt maliyetleri
- Otomotivde dışa bağımlılık

Enerji

- Fosil yakıtlardaki tükenme
- Petrolde dışa bağımlılık



Elektrikli Araba geliştirme çekirdek takımı 5 Türk geliştiriciden oluşmaktadır

Geliştiriciler

Projeye genel bakış		D.".I."	m · · · · · ·
	İsim Soyisim	Bölüm	Üniversite
Takım	Kaan Özgen	Küresel Üretim Yk. Mühendisi	■ Berlin Teknik Üniversitesi
Proje planı		■ Endüstri Mühendisi	■ Başkent Üniversitesi
Piyasa araştırması ve analizi	Mert Akdemir	■ Makine Mühendisi	■ İstanbul Teknik Üniversitesi
Müşteri gereksinimleri	Mustafa Özen	■ Makine Mühendisi	■ Pamukkale Üniversitesi
Fonksiyon analizi ve			
ayrıştırması	Oğuzhan Subaşı	■ İmalat Mühendisi	■ İstanbul Teknik Üniversitesi
Konsept üretimi ve			
değerlendirmesi	Uğur Şahin	Uluslararası İşletme	NHTV University Breda/Holland
Sıkça Sorulan Sorular	uguryahindevign	<u>-</u>	



Farklı alanlarda uzman takım üyeleri tüm konulardaki her seviye bilgi ve tecrübelerini paylaşırlar

Yetenekler Matrisi

Projeye genel bakış

Takım

Proje plani

Piyasa araştırması ve analizi

Müşteri gereksinimleri

Fonksiyon analizi ve ayrıştırması

Konsept üretimi ve değerlendirmesi

Yetenek	Kaan	Mert	Mustafa	Oğuzhan	Uğur
CAD			•	•	
CAM			•		
Araştırma			•		
Teknik çizim			•		•
Elektronik	\bigcirc				
Malzeme		•			
Maliyet analizi		•			
Proje planlama	•				•
Kalite					•
Df6Sigma	•			•	
DfLeanManuf.	•				



Elektrikli araba projesi Ullman'ın ürün geliştirme modelini takip eder*

Ürün geliştirme aşamaları

Projeye genel bakış

Takım

Proje plani

Piyasa araştırması ve analizi

Müşteri gereksinimleri

Fonksiyon analizi ve ayrıştırması

Konsept üretimi ve değerlendirmesi



- İçerik
- Beyin fırtınası
- Mevcut kıyas araçların araştırılması
- Mevcut kıyas araçların özelliklerinin dökümü
- Modüllerin tanımı
- Hedef özelliklerin atanması
- ..

- Boyutların belirlenmesi
- Modül özelliklerinin tanımlanması
- Araçözelliklerininbelirlenmesi
- **.**..

- Enerji grubu
- Tahrik grubu
- Hareket grubu
- Kabin grubu
- İskelet grubu
- Kontrol grubu

- Enerji grubu
- Tahrik grubu
- Hareket grubu
- Kabin grubu
- İskelet grubu
- Kontrol grubu

- Üretim resimleri
- Seri üretime hazırlık
- Prototip üretimi
- ...

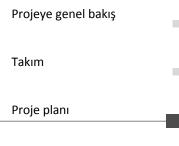
^{**}SOP: Start of Prototyping



^{*} David G. Ullman, The mechanical design process, July 2002.

Takım yaklaşık 13 aylık çalışmayı kapsayan zaman dilimini projelendirmiştir

Proje yol haritası

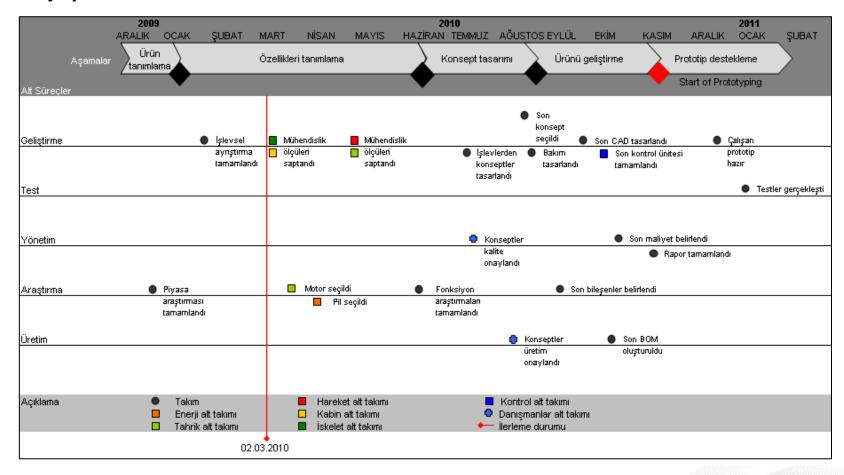


Piyasa araştırması ve analizi

Müşteri gereksinimleri

Fonksiyon analizi ve ayrıştırması

Konsept üretimi ve değerlendirmesi



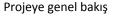


- Giriş
- Problem Tanımı
- Ürün Mühendisliği
- Sıkça Sorulan Sorular (S.S.S.)



A ve B segmentini içeren Supermini* sınıfa yönelik geliştirilecek bir araç pazarda en yüksek potansiyele sahip olacaktır

Piyasa araştırması ve analizi**



Takım

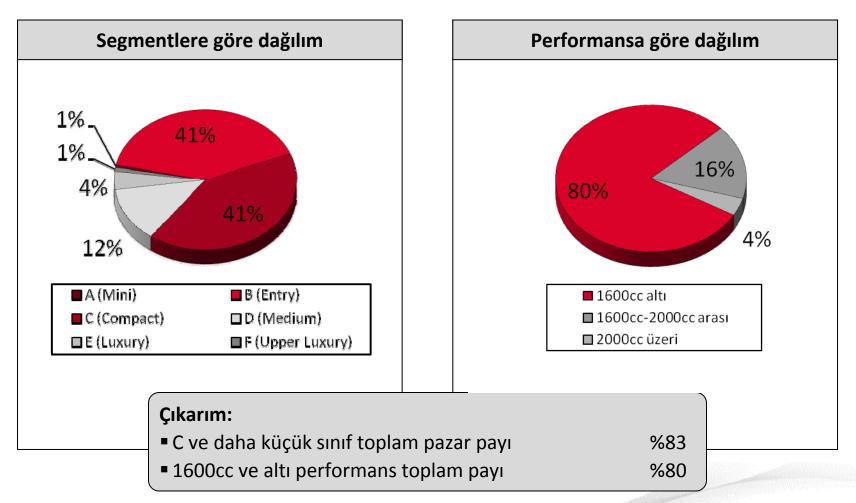
Proje plani

Piyasa araştırması ve analizi

Müşteri gereksinimleri

Fonksiyon analizi ve ayrıştırması

Konsept üretimi ve değerlendirmesi



^{*}EURONCAP http://www.euroncap.com/supermini.aspx

^{**}Otomotiv Distribütörleri Derneği, Perakende Satışlar Yerli/İthal Dağılımı: Ocal – Aralık 2008 Raporu

Elektrikli araba geliştirme takımının hedefi ortalamanın üzerinde bir araç ortaya çıkarmaktır

Elektrikli araç modelleri araştırması

Projeye genel bakış

Takım

Proje planı

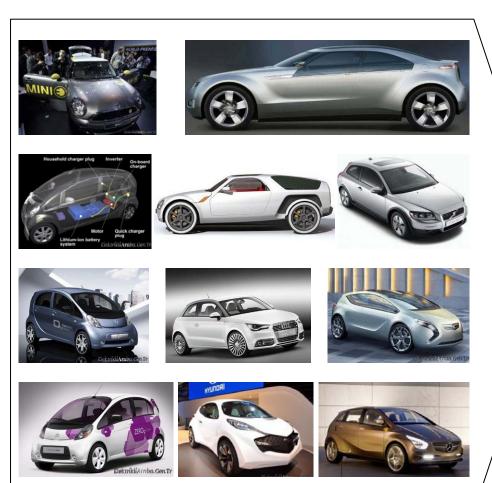
Piyasa araştırması ve analizi

Müşteri gereksinimleri

Fonksiyon analizi ve ayrıştırması

Konsept üretimi ve değerlendirmesi

Sıkça Sorulan Sorular



Ortalama (~)

■ Menzil **135**km

■ Maksimum hız **141**km/s

■ 0-100 hızlanma **9,7**s

■ Şarj süresi **7,1**saat

■ Pil kapasitesi **17,9**kWh

■ Motor gücü **47**kW



Internet üzerinden interaktif olarak toplanan müşteri gereksinimleri tasarım ve mühendislikte kullanılır

Müşteri gereksinimleri

Projeye genel bakış

Takım

Proje planı

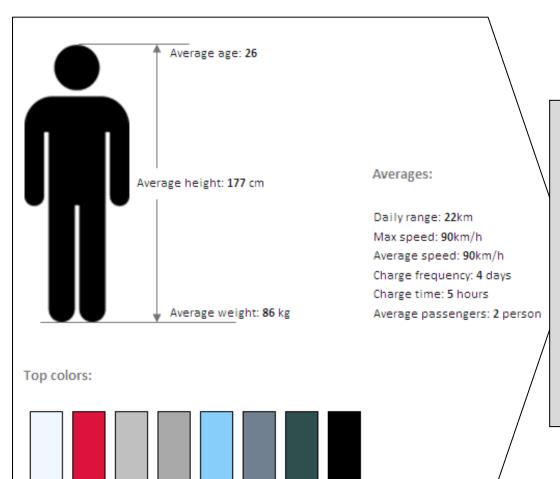
Piyasa araştırması ve analizi

Müşteri gereksinimleri

Fonksiyon analizi ve ayrıştırması

Konsept üretimi ve değerlendirmesi

Sıkça Sorulan Sorular



Örnek

- 4 günde bir şarj edilecek bir elektrikli arabanın günlük
 22km menzil sağlayabilmesi için aracın minimum 110km menzil kapasitesi olmalı
- Motor gücü 90km/s hıza yeterli olmalı
- Hesaplamalarda ağırlık
 [arabanın kuru ağırlığı] +
 [2 x 86]kg alınmalı

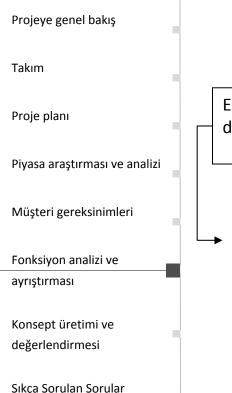


- Giriş
- Problem Tanımı
- Ürün Mühendisliği
- Sıkça Sorulan Sorular (S.S.S.)



Elektrikli arabanın amacı ve kullanım alanı değerlendirilerek ürünün ana işlevi "insanları etkili şekilde taşımak" olarak belirlenmiş ve alt bileşenleri fonksiyonlarına göre ayrıştırılmıştır

Fonksiyon Ayrıştırma Şeması







Saatte 140km hıza göre sürekli gereken net güç 37,7kWh hesaplanmış olup buna uygun elektrik motoru araştırmasına başlanmıştır

Tahrik Grubu

Projeye genel bakış

Takım

Proje plani

Piyasa araştırması ve analizi

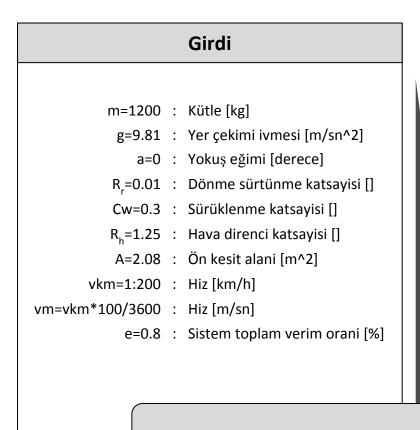
Müşteri gereksinimleri

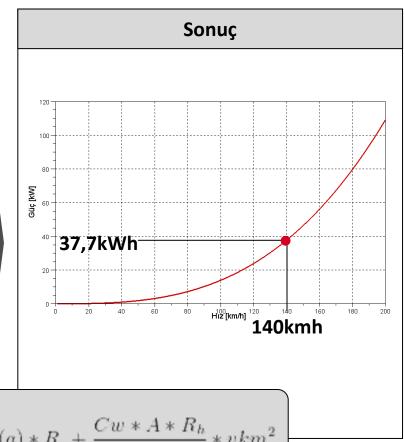
Fonksiyon analizi ve

ayrıştırması

Konsept üretimi ve

değerlendirmesi





$$F = m * g * sin(a) + m * g * cos(a) * R_r + \frac{Cw * A * R_h}{2} * vkm^2$$



Şase, karkas ve kapıları kapsayan iskelet grubunun geliştirmesi devam etmektedir

iskelet Grubu

Projeye genel bakış

Takım

Proje planı

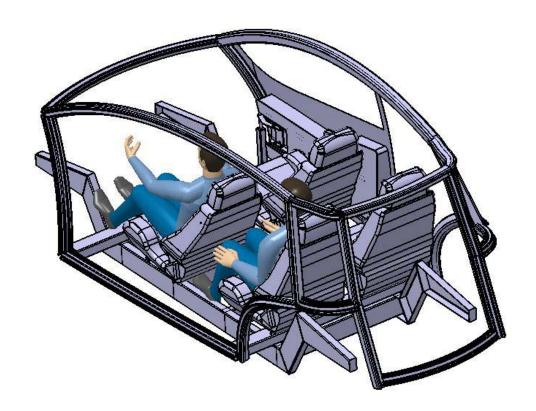
Piyasa araştırması ve analizi

Müşteri gereksinimleri

Fonksiyon analizi ve ayrıştırması

Konsept üretimi ve

değerlendirmesi





Gövde ve içsel arayüzü kapsayan kabin grubunun geliştirmesi devam etmektedir

Kabin Grubu

Projeye genel bakış

Takım

Proje planı

Piyasa araştırması ve analizi

Müşteri gereksinimleri

Fonksiyon analizi ve ayrıştırması

Konsept üretimi ve

değerlendirmesi





- Giriş
- Problem Tanımı
- Ürün Mühendisliği
- ■Sıkça Sorulan Sorular (S.S.S.)



Dinlediğiniz için teşekkürler, sorularınızı poster başında cevaplandırmaktan memnuniyet duyacağız

Sıkça Sorulan Sorular

- 5 kişilik takım araba geliştirmeye yeterli mi?
- Elektrik-elektronik mühendisi olmadan elektrikli araba yapmak mümkün mü?
- Parçaların yerli tedariği mümkün mü?
- Elektrikli araba yapmak için gerekli finansman nasıl sağlanacak?

Projeye genel bakış

Takım

Proje plani

Piyasa araştırması ve analizi

Müşteri gereksinimleri

Fonksiyon analizi ve ayrıştırması

Konsept üretimi ve değerlendirmesi





Toruk Grup Elektrikli Araba Şirketi www.torukcars.com