BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
Mühendislik Fakültesi
Makine Mühendisliği
ELEKTRİKLİ ARAÇLAR İÇİN HAFİF ŞASİ VE KAROSERİ TASARIMI VE İMALATI

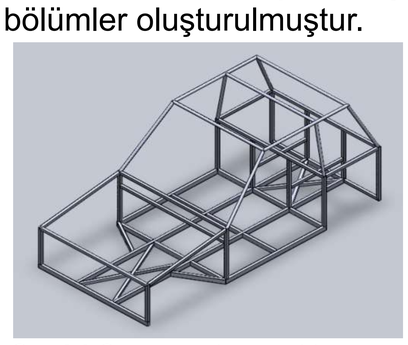
Tunahan KUTLU – Fatih ÇAVUŞ – Utku ÖZAN
Danışman : Yard. Doç. Dr. B. Cenk BALÇIK

Giriş

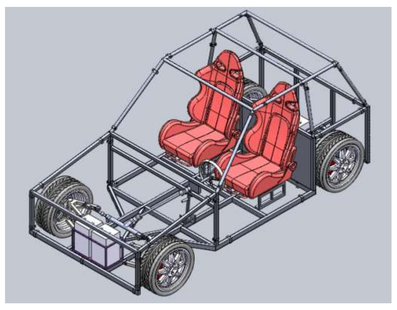
Günümüz teknolojisinde hızla yerini alan ve geleceğin otomotiv endüstrisinde önemli payı olan elektrikli araçlar için bu proje kapsamında, Başkent Üniversitesi Makine Mühendisliği bölümünde ilerideki projelere bir altyapı oluşturması amacıyla hafif şasi, karoser ve bağlantı elemanlarının tasarım, imalat ve testlerinin yapılması hedeflenmiştir.

Katı Model Tasarımı

Katı model tasarımı yapılmadan önce iki kişinin araç içerisindeki oturuş pozisyonu ve gerekli yaşam alanı dikkate alınarak bu kapsamda optimum dingil mesafesi, yükseklik ve araç genişliği belirlenmiş, aracın kabuk karoseri bu ölçüler esas alınarak çizilmiştir. Ayrıca ön ve arka kısımda elektrikli araç bataryaları için bölümler oluşturulmuştur.



Şekil 1 Şasinin katı model tasarımı

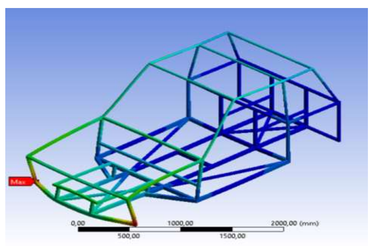


Şekil 2 Şasinin katı model tasarımı

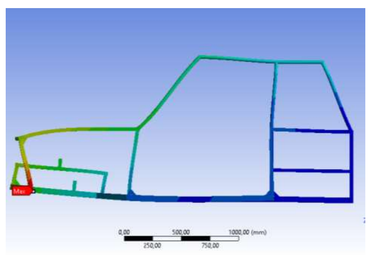
Şekil 3 Şasinin katı model tasarımı

Analizler, İmalat Süreci ve Test Çalışmaları

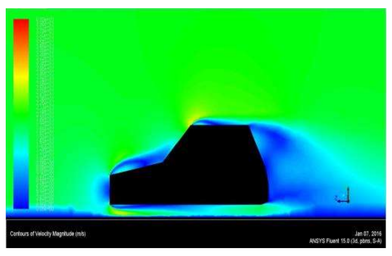
Tasarlanan şasi ve bağlantı elemanları için ANSYS Workbench & Mechanical ve Fluent paket programı kullanılarak sonlu eleman ve CFD modeli oluşturulmuştur. Sonlu eleman modelinde belirli bir önden yükleme durumunda oluşan kritik bölgelerde ufak tasarımsal değişiklikler yapılmıştır. Ayrıca üzerine yük verilerek sehim durumu incelenmiştir. Yapılan CFD analizinde ise C_D =1.078 olarak bulunmuştur. Binek araçlarda ortalama 0.30 ile 0.35 arasında olan bu değerin aracın keskin köşeli hatları ve dik yapısından dolayı yüksek olduğu görülmüştür [1].



Şekil 4 Sonlu eleman modeli (İzometrik görünüş)



Şekil 5 Sonlu eleman modeli (Yan görünüş)



Şekil 6 CFD modeli

Tasarım ve analizleri yapıldıktan sonra üretim aşamasına geçilmiştir. Şasinin üretimi için kutu ve boru profiller teknik resimlere uygun olarak kesildikten sonra kaynakla kalıcı olarak birleştirilmiştir. Bağlantı elemanları da teknik resimler doğrultusunda torna, freze, radyal matkap ve CNC sac bükme tezgahı kullanılarak imal edilmiştir. Aracın kabuk kısmı ise CNC router ile modellenerek cam elyafa polyester el serme yöntemiyle üretilmiştir.

Şekil 7 Şasinin tamamlanmış görüntüsü

Şekil 8 Süspaniyon bağlantı elemanı

Şekil 9 Kabuk Üretimi

Şekil 10 Porya üretimi

İmalat tamamlandıktan sonra şasinin sehim kontrolü için yaklaşık olarak 1200 kg statik yükleme yapılmış ve toplamda 15 mm deformasyon gözlenmiştir. Kritik bağlantı elemanları için KOSGEB'de bulunan 60 ton kapasiteli çekme cihazında çekme testi uygulanmış ve 17 tonluk bir maksimum dayanım elde edilmiştir. Üretilen cam elyafı malzemeler için ise belirli kütlelerle darbe testi gerçekleştirilmiştir.

Şekil 11 Sehim testi

Şekil 12 Çekme test numunesi

Şekil 13 Çekme sonucu oluşan deformasyon

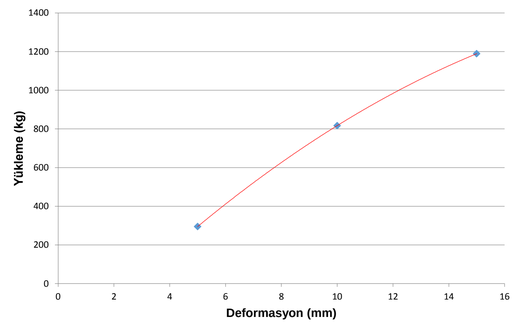
Şekil 14 Cam elyafı darbe testi

Sonuçlar

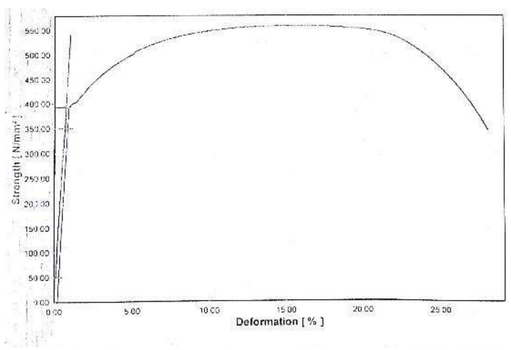
Bu projede 3m uzunluğunda 1.4m genişliğinde ve 1.25m yüksekliğinde iki kişilik bir elektrikli araç platformu ve buna uygun bağlantı elemanlarının üretimi gerçekleştirilmiştir.

Şekil 15 Projenin montajlanmış görüntüsü

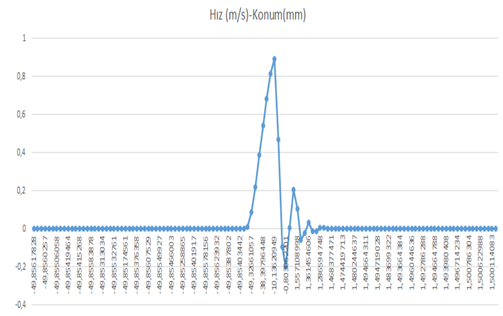
Test Sonuçları



Çizelge 1 Yükleme – Deformasyon grafiği



Çizelge 2 Çekme testi sonucu



Çizelge 3 Darbe test sonucu

İrdeleme

Testlerin sonucunda şasinin dinamik yükler dikkate alındığında literatürdeki bilgilere dayanarak yapılan yüklemenin üçte biri kadar yükü emniyetli olarak taşıyabileceği öngörülmüş ve kabuğun ise darbe testi sonucu 833N darbe yüküne dayanabildiği gözlemlenmiştir [2].

Öneriler

İleriye yönelik olarak bu proje kapsamında şasi alüminyumdan imal edilebilir ve şasinin yük binmeyen kısımlarında karbon fiber kullanılabilir. Bağlantı elemanları daha hafif malzemelerden üretilebilir. Öte yandan kabuğu daha az sayıdaki parçada üretebilmek için daha büyük kapasiteli routerlar kullanılarak daha büyük kalıplar elde edilebilir.

İletişim

Tunahan KUTLU (Şasi Tasarımı)
Email: tunahankutluu@gmail.com

Fatih ÇAVUŞ (Bağlantı Elemanları Tasarımı)
Email: fatihcavus1@gmail.com

Utku ÖZAN (Kabuk Tasarımı)
Email: utkuozann@gmail.com

Kaynakça

1. Dumas L., CFD-based Optimization for Automotive Aerodynamics, Universit´e Pierre et Marie Curie Laboratoire Jacques-Louis Lions, FRANCE
2. ÇETİNKAYA S., Taşıt Mekaniği, 7. Basım, Nobel Yayınevi, ANKARA

Teşekkür

Proje kapsamında tüm bölüm hocalarına, Meksan A.Ş. ve Rona Çelik A.Ş.'ye ve son olarak Başkent Üniversitesi demir atölyesi çalışanlarına vermiş oldukları bütün desteklerden dolayı teşekkür ederiz.

© Poster Template by Genigraphics® 1.800.790.4001 www.genigraphics.com