



T.C.
TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI
Strateji Geliştirme Başkanlığı

Türkiye Büyük Millet Meclisi -
KÜTÜPHANE VE ARŞİV
HİZMETLERİ BAŞKANLIĞI
Tarih: 27/11/2019
Sayı: -120.07-E.00000573503



0000573503

7/16348-EK-12

Sayı : 54045643-610-E.3275805
Konu : Soru Önergeleri (7/16348)

27.11.2019

DAĞITIM YERLERİNE

- İlgi : a) Türkiye Büyük Millet Meclisi'nin 02.09.2019 tarih ve 43452547-120.07-522497 sayılı yazısı.
b) Cumhurbaşkanlığı Yardımcılığı'nın 17.09.2019 tarihli ve 48360949-610-E.150804 sayılı yazısı.

İlgi (a)'da kayıtlı yazı ile Cumhurbaşkanlığı Yardımcılığına gönderilen ve ilgi (b)'de kayıtlı yazı ile Cumhurbaşkanlığı Yardımcılığından Bakanlığımıza gönderilen yazı ekinde yer alan İzmir Milletvekili Sayın Prof. Dr. Kamil Okyay SINDIR'a ait 7/16348 esas nolu soru önergesine ilişkin Bakanlığımızın cevabi görüşü ekte sunulmaktadır.

Bilgilerinize arz ederim.

Dr. Bekir PAKDEMİRLİ
Bakan

Ek : Cevabi Görüş (7/16348) (3 sayfa)

Dağıtım:

Gereği:

Türkiye Büyük Millet Meclisi Başkanlığına

Bilgi:

Cumhurbaşkanlığı Yardımcılığına

Not: 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu gereği bu belge elektronik imza ile imzalanmıştır.

Evrak Doğrulama Kodu : KJNYEMWT Evrak Takip Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/tarim-ve-orman-bakanligi-ebys>
Üniversiteler Mahallesi Dumlupınar Bulvarı No: 161 06800 Çankaya / ANKARA
Tel: (0312) 287 33 60
www.tarimorman.gov.tr

Bilgi için: Tülin DURAK
Mali Hizmetler Uzmanı
Telefon No: (312) 258 85 93



T.C.
TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI
Strateji Geliştirme Başkanlığı

**İZMİR MİLLETVEKİLİ SAYIN PROF. DR. KAMİL OKYAY SINDİR'A AİT 7/16348
ESAS NUMARALI YAZILI SORU ÖNERGESİNE DAİR CEVAPLAR**

Elektrik motor, elektrik motor sürücüsü ve bu sürücü üzerinde ki tüm yazılımlar yerlidir ve Ülkemizde üretilmektedir. Bu tür elektrikli araçlarda transmisyon sistemi bulunmamaktadır. Transmisyonun yapacağı devir işini tamamen yazılım yapmaktadır. Buda traktörün kalbini oluşturmaktadır. Söz konusu yazılım ve elemanları yerli mühendisler tarafından yapılmıştır ve hala da güncellenmektedir. Elektrikli traktör henüz bir prototiptir ve denemeleri devam etmektedir. Arazi denemeleri sonucunda, test işlemleri yapıp tip onayı alındıktan sonra yerli muhteva oranı belirlenmesi Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından yapılacaktır.

Elektrikli traktör prototipinin atölye çalışmaları başarı ile tamamlandıktan ve asfalt (yol) durumunda uzunca süre test edildikten sonra saha denemelerine geçilmiştir.

Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğümüze (TAGEM) bağlı ve tarım makineleri ve teknolojileri Ar-Ge çalışmaları konusunda yetkili Tekirdağ Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünde tarım makineleri uzmanları tarafından yapılan kısa süreli tarla denemelerinde; 4,3 toprak sertliğinde tek soklu, üç soklu ve dört soklu pullukla uzun süreli toprak işleme denemelerine tabi tutulmuştur. Bilindiği üzere güç gereksiniminin en yüksek olduğu iş toprak işlemedir. Yüksek sertlik sınıfına giren 4,3 toprak sertliğinde dip kazanla taban taşı kırma işlemi gerçekleştirilmiştir. Tüm bu dayanım testlerinden traktör fiziksel gözleme tabi tutulmuş olası tüm parça kırma/kopma/gevşeme testleri yapılmış ve testler sonucunda başarı ile çıkmıştır.

Diğer aşamada ise, sahada prototipin tam yükte motor güç ve tork eğrilerinden yola çıkarak, ideal güç, ideal çeki ve ideal tork hesaplamalarına başlanılmış olup, saha denemelerinin ilk kısmı olan güç, tork ve çeki eğrileri ölçümleri tamamlanmıştır.

Geliştirilen elektrikli traktör prototipi ile aynı güç grubunda yer alan New Holland TD 110D model dizel yakıtlı traktörün karşılaştırmalı olarak testleri yapılmıştır.

Toprak sertliği değerlerine bakıldığında 30 cm derinlikte (sürüm derinliği) 4,77 MPa sertlik derecesinde denemeler yapılmıştır. Denemelerde her iki traktörde 4 soklu 14 inç pulluk ile 30 cm iş derinliğinde çalıştırılarak veriler toplanmıştır.

İlerleme hızları 100 m mesafede katedilen süre olarak ölçülerek elektrikli traktörde 4,6 km/h ve dizel traktörde 4,3 km/h olarak belirlenmiştir.

Patinaj değerleri aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanmıştır. Elektrikli traktör arka teker çapı 168 cm ve dizel traktör arka teker çapı 155 cm'dir. 100 m mesafede elektrikli traktör arka tekerinin devri 21 ve dizel traktörün arka teker devri 23 olarak belirlenmiştir. Buna göre elektrikli traktörde patinaj değeri Elektrikli Traktörün % 10,77 ve dizel traktörde ise patinaj değeri % 11,94 olarak hesaplanmıştır. Elektrikli traktörün dizel traktöre göre daha az patinaja düştüğü görülmüştür.

Elektrikli ve dizel traktörde ölçülen kabin içi, kabin dışı ve pullukla sürüm sırasında ortaya çıkan gürültü seviyeleri ölçülmüş olup, Elektrikli traktörde kabin içi minimum 64 desibel, maksimum 67 desibel ölçülmüştür. Dizel traktörde ise kabin içi minimum 80 desibel,



T.C.
TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI
Strateji Geliştirme Başkanlığı

maksimum 83 desibel ölçülmüştür. Elektrikli traktörde kabin dışı pullukla sürüm sırasında minimum 73 desibel, maksimum 76 desibel, dizel traktörde pullukla sürüm sırasında minimum 86 desibel, maksimum 90 desibel ölçüm yapılmıştır. Tam karşılaştırmada Elektrikli traktörün dizel traktöre göre pullukla sürümde dış ortamda 14 desibel daha sessiz olduğu, kabin içerisinde ise Elektrikli traktörün pullukla sürümde 16 desibel daha düşük olduğu ölçülmüştür.

Çeki kuvveti değerleri her iki traktör için load cell yardımıyla ekipman iş konumunda çalışırken ortaya çıkan kuvvet değeri ile ekipman yol konumunda boşta iken ortaya çıkan kuvvet değerlerinin farkı alınarak ölçülmüştür.

Dizel traktörün 18,3 kW çeki gücü ürettiği, Elektrikli traktörün ise 32 kW çeki gücü ürettiği ölçülmüştür. Elektrikli traktörün çeki kuvveti ve çeki gücü saha testlerine bakıldığına bakıldığında Elektrikli traktörün Dizel traktöre göre yaklaşık 1,5 kat daha fazla çeki gücü ürettiği saptanmıştır.

Şarj edilmiş pillerin boşalınca kadarki kullanımı süresi boyunca güç üretiminde stabilitesine ilişkin olarak günümüzde batarya yönetim sistemi gömülü bir yazılım ile %25'in altında düşen toplam enerjiyi size hissettirmeksizin güce çevirebilmektedir. Elektrikli Traktör Prototipinde de yerli bir BYS yazılımı bulunmaktadır. %25'in altında ise toprak işleme yapılmış olup, herhangi bir düşüş gözlemlenmemiştir.

Saha denemeleri üç aşama olarak belirlenmiştir. İlk iki aşaması tamamlanmış olup, üçüncü aşama olan yakıt/enerji tüketim çalışmaları yakın bir zamanda yapılarak raporlanacaktır. Arazi deneme planımızda içten yanmalı 105 HP bir traktörle mevcut prototipimizin aynı toprak koşullarında anlık ve özgül yakıt tüketimlerinin karşılaştırılmalı sonuçları raporlanacaktır.

Ülkemizde traktör testleri Sanayi ve Teknoloji Bakanlığının yetkilendirdiği kuruluşlar tarafından yapılmaktadır. Bu kuruluşlar TSE, Tarım Alet ve Makinaları Test Deney Merkezi (TAMTEST) ve bir adet özel kuruluştur. Bilindiği üzere Tarım Alet ve Makinaları sektöründe Ar-Ge çalışmaları tarla denemeleri ile sonuçlandırılmayan hiç bir tarım alet ve makinası tip onayı için bu tür kuruluşlara başvuru yapmamaktadır. Söz konusu bu üç kuruluştaki OECD düzeyinde test yapmaktadır. Malumları olduğu üzere Ülkemizde Traktörler OECD Kod 2 Performans testlerinden geçmesi tip onayı alması için yeterli olmaktadır. Elektrikli traktörün Ar-Ge çalışmaları sonlandığında tip onayı alıp seri üretime hazır hale gelebilmesi için OECD Kod 2'ye göre ilgili test kuruluşlarından birisi tarafından teste tabi tutulacaktır.

Elektrikli Traktör Prototipinin kuyruk mili mevcuttur. İçten yanmalı traktörlerle kıyaslandığında Elektrikli Traktör Prototipi kuyruk mili ayrı bir elektrik motorundan kuvvet almaktadır. Söz konusu elektrik motoru ise yerli bir yazılım ile desteklenmiştir. Yazılım kuyruk milinin devir sayısını istenilen oranda belirlemektedir. OECD Kod 2'ye göre 540 d/d ve 1000 d/d olarak iki tip dakikada devir sayısı uygun görülmektedir. Mevcut prototip üzerinde istenilen devir yazılım sayesinde yakalanabilecektir. Yerli yazılım üzerinde çalışmalar devam etmektedir.

Elektrikli traktör prototipi Kamu - Özel Sektör işbirliği ile ortaya çıkmıştır. Özel sektör diye geçen firma Teknokente elektrikli araçlarda dönüşüm ve batarya yönetim sistemleri konusunda Ar-Ge faaliyetleri yürüten bir firmadır ve yaklaşık 30 adet mühendisi bulunmaktadır. Bu 30 adet mühendisi içerisinde yazılım, bilgisayar, endüstri ve makine mühendisleri bulunmaktadır. Diğer kısımda ise Kamu olarak adlandırılan Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel



T.C.
TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI
Strateji Geliştirme Başkanlığı

Müdürlüğü yer almaktadır. Atölye çalışmalarında, saha denemelerinde TAGEM'e bağlı iki ihtisas Araştırma Enstitüsünden ve Genel Müdürlükten olmak üzere 6'sı Tarım Makinaları ve Teknolojileri Bölümü mezunu Ziraat Mühendisleri ile 1 Yazılım mühendisi, 2 Elektrik ve Elektronik mühendisi olmak üzere toplam 9 Ar-Ge mühendisi projede görev almaktadır.

Kamu – Özel sektörü ortaklığı oluşturulan projenin özel sektör ayağı İstanbul Teknik Üniversitesi Teknokentinde faaliyet gösteren TREV Enerji Firmasıdır. Yerli bir firma olup, bünyesinde çalışan mühendis ve teknikerlerin hepsi yerli iş gücünden oluşmaktadır ve çoğu İstanbul Teknik Üniversitesi Mezunu genç mühendislerdir. Bir Ar-Ge faaliyeti olduğundan anlaşma şartları yoktur proje takvimi bulunmaktadır. Proje sonunda söz konusu traktörün tüm hakları Sınai Haklar kanuna göre TC. Tarım ve Orman Bakanlığına aittir.

Yakıt maliyetlerinin sadece Ülkemizde değil Dünyada artması üzerine 3 traktör firması fosil yakıtı karşın elektrikli traktör çalışmalarına başladıklarını duyurmuşlardır. Bunlardan bir tanesi AGCO-Fendt firmasıdır, e100 Vario Elektrik Tahrikli Traktör: Çok yönlü kullanıma uygun bataryadan tahrikli bu elektrikli traktörde: Termik motor, temiz hava-egzoz düzeni, yakıt sistemi ve motor soğutma düzeni yerine; akü bloğu, kompakt elektrik motoru ve kontrol-kumanda elektroniği bulunmaktadır. Yüksek voltajlı akümülatör (100 kWh), hızlı şarj düzenine sahip olup orta yüklenmeli ve 4 saat süren çalışmalar için yeterli enerjiyi sağlayabildiği açıklanmıştır. Isı pompalı yenilikçi bir termal yönetim, traktör kabininin etkili bir şekilde sıcaklık kontrolünü sağlamaktadır. Batarya bloğu, kendinden üretilen elektrik için de ara depolama olarak kullanılabilir. Yapılan bu değişiklikler, yaygın kullanılan tarımsal mekanizasyon araçlarına uyumunu sürdürmektedir. Bulunduğu yerdeki havayı kirletmeyen ve gürültüsü az olan bu traktörler hayvan barınakları gibi kapalı binalarda veya kent içi kullanıma da uygundur. Diğer bir firma ise Dünyada tarım makinaları öncü kuruluşlarından John Deere firmasıdır, Agritechnica 2008 fuarında, elektrikle çalışan çiftlik ekipmanlarında yeni bir trendin başlangıcı olabilecek yeni bir traktör tanıtmıştır. 7030E Serisi traktörlerde hareket halindeyken hem 400 volt, 3 faz güç hem de 230 volt DC güç üreten dahili bir jeneratör bulunmaktadır (FARMSHOW 2008). Bu traktör Hibrit bir traktör (Elektriği içten yanmalı bir motorla vasıtasıyla üreten) olarak nitelendirilebilir. Firma ayrıca SESAM (Sustainable Energy Supply for Agricultural Machinery) projesi kapsamında tamamen pille çalışan bir traktör geliştirmektedir. Bu prototip traktör 130kW sürekli güç üretebilmekte ve DirectDrive kademesiz şanzıman kullanmaktadır. 3 ila 50Km/h hız aralığında tam güçle kullanılabilir (JOHN DEERE 2017). Son olarak Hindistan Escort firması 2017 yılında 70 BG gücünde New Escort Tractor Series (NETS) modeli ile fuarlara katılmaktadır. Büyük traktör firmaları elektrik dönüşümlerine Avrupa Birliği Standartlarında Faz 3'e geçileceğinden ötürü Ar-Ge çalışmalarını yürütmektedirler. Pazar sorunu olduğu düşünülmemekte ve birçoğu seri üretime geçmek için hazırlık yapmaktadır. Tarafımızca herhangi pazar araştırması yapılmamış olup, öncelik iç pazardır.

Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü bünyesinde 3 Milyon TL'ye kadar Kamu – Özel Sektör Ar-Ge projeleri desteklenmektedir. Her yıl belirli dönemlerde çıkılan çağrıda, bir program sadece Tarımsal Mekanizasyon ve Bilişim Sistemleri çağrısıdır. Alt başlık olarak da; Yerli Tarım Makinalarının Desteklenmesi ve Akıllı Tarım Sistemlerinin Desteklenmesi bulunmaktadır. Tarım Makinaları İmalatçıları Birliği (TARMAKBİR) üyesi birçok firma bu çağrılardan yararlanmaktadır. Ayrıca ASELSAN başta olmak üzere Teknokent firmaları ile de birçok ileri teknoloji (Akıllı Tarım, Hassas Tarım) teknolojileri projeleri sonuçlandırılmıştır.