

Dizel Motorlar ile Çalışan Klasik Soğutucular için Doğa Dostu İnovatif Yeni Nesil Sıvı Azot-Nitrojen Makineleri Araştırma Geliştirme ARGE Faaliyetleri

Ahmet Cangüzel Taner

Fizik Yüksek Mühendisi

Fizik Mühendisleri Odası (canguzel.taner@gmail.com)

Mazotla işletilen geleneksel soğutucular ve frigofirik ağır taşıt araçları dünyanın hemen her kesiminde ciddi çevresel kirlilikler oluşturmaktadır. Dizel kullanımlı kamyon, ağır taşıt araçları soğutucuları ve diğer nakil vasıtaları klimaları, küresel ısınma ve kurum kökenli çevre kirliliği sorunlarına önemli ölçüde katkı sağlamaktadır. Gün geçtikçe artan söz konusu karayolu ulaşım vasıtaları klasik soğutucuları kaynaklı global çevre kirliliklerini önleme bağlamında insan sağlığı ve çevre güvenliği perspektifleri çerçevesinde inovasyona dayalı sıvı azotlu soğutucu jeneratörler, bir başka deyimle, alternatif yeni kuşak sıvı nitrojenli soğutucu makineleri geliştirilmeye çalışılmaktadır. Konu ile ilgili uzun yıllardan beri araştırmalar yapan İngiliz buluş sahibi Peter Dearman ise çalışmalarında başarılı sonuçlar aldığını ileri sürmektedir. Bu yazıda gelecekte konvansiyonel dizel motorlu soğutucular yerine geçecek olan Mr Dearman'a ait yenilikçi sıvı nitrojenli soğutucu makine buluşu ele alınmaktadır.

Küresel gıda nakliyatı gibi yoğun soğutma ihtiyacı gerektiren sektörlerde sıvı nitrojen kullanımı cazip ve oldukça çekici gibi görünmektedir. İngiltere'de Peter Dearman'ın icadı patent aldığı ve seri üretime geçtiği takdirde sıvı azotun cazibesi gerçekten üst sıralarda yerini alacaktır. Böylece, icat sahibi Mr Dearman'ın uzun senelerden itibaren kafa yorduğu ve düşlediği **yenilikçi sıvı azotlu soğutucu jeneratör** de piyasalara sunulacaktır. Peter Dearman, sıvı nitrojen enerjili motor yapımı ve üretimini 15 yaşından beri düşlemektedir. Şimdilerde 64 yaşında olan Mr Dearman yaklaşık yarım yüzyıldır hayal ettiği dizaynını önceleri sıvı azotlu otomobil motoru imalatı için uygulamayı tasarlamıştır. Bununla beraber sıvı nitrojenli soğutucular seri üretimi ise klasik alternatiflerine kıyasla daha verimli ve çevre dostu olarak kabul edilmektedir. Dearman **yeni nesil sıvı azot soğutucu cihazı**, konvansiyonel buhar, benzin ve dizel motorları ünitelerine benzer şekilde çalışmaktadır. Sıvılardaki gibi ısı ile genleşen gaz, silindirler içindeki pistonları harekete geçirmektedir. Klasik soğutucu aparatları içerisindeki sıvı, oda sıcaklığında sistemin çalışmasına son verir iken geleneksel olmayan azotlu motorlarda, nitrojenin kaynama noktası - 196 °C olması nedeniyle ise cihaz çalışmaya başlamaktadır. Söz konusu sıcaklık değişimi azotun genleşmesine sebep olmakta ve konvansiyonel ısı motorları ünitelerine eşdeğer bir iş yapılmaktadır. Ancak yapılan iş, klasik ısı makineleri sistemlerinin kapasitesine kıyasla daha verimli düzey ve performansta olmaktadır. Böylece, Dearman'ın ömrü boyunca hayal ettiği **yeni kuşak sıvı azotlu motor** ünitelerinin üretimi de olası görülmektedir. Dearman'ın hayatı süresince düşlediği **sıvı nitrojenli evrimsel jeneratörler** seri üretimi gerçekleştirildiği takdirde insanlığa doğa dostu, çevreci ve yeşil bir makine daha kazandırılacaktır. Gelecekte ise çevre dostu **sıvı azotlu yeni nesil motorlar**, ısınma ve kurum menşeli çevre kirliliği oluşturan klasik dizel makineleri ile soğutulan aynı zamanda lojistik alanında gıda sevkiyatı yapan tüm kamyon, ağır vasıta ve **TIR** nakil araçları soğutucu sistemlerinde yaygınlaşacaktır.

Diğer taraftan, sıvı nitrojeni doğrudan soğutma kazanımı ve performansı için kullanımına kıyasla evrimsel makine yoluyla sıvı azottan üretilen enerji sayesinde

daha fazla soğutma verimi ve kapasitesi temin edilmektedir. Mr Dearman, söz konusu **inovatif sıvı azot makine performansı** ve yeni sistemin kapasite kullanımını, soğutma işlemini ikiye bölmek suretiyle daha verimli mümkün kılmaktadır. Öncelikle motor silindirleri içerisine sıvı azotu direkt olarak enjekte etmek yerine aparat, **ısı değiştiricisi (ısı dönüştürücüsü - ısı eşanjörü - heat exchanger)** olarak adlandırılan borularla kaplı bir üniteye sıvı azot kaynatılmak suretiyle çalışmaktadır. İfade edilen aparat soğutulacak bölüme bağlanmakta ve bölüm içerisindeki ısı ile birlikte gazı sıvı haline dönüştüren nitrojen de emilmektedir. Bu işlem sırasında sözü edilen bölüm soğumasına rağmen azotun sıcaklığı - 196 °C ta kalarak artmamaktadır. Mevzu bahis ısı, buharlaşma ve gaz haline gelme gizli ısı olarak bilinmekle beraber ısıtma işlemini değil sadece azotun mevcut durumunu değiştirme işlevi görmektedir. Aşağıda diyagramda gösterildiği gibi oluşan soğuklukla gaz halindeki nitrojen, motor silindirine enjekte edilmektedir. Ayrıca, beraberinde su ve glikol (glycol) de makine silindirine gönderilmektedir. Diatomik alkol olarak da tanımlanan glikol, sanayide oda sıcaklığında **ısı transferi sıvısı** kimyasal bileşimi halinde kullanılmaktadır.

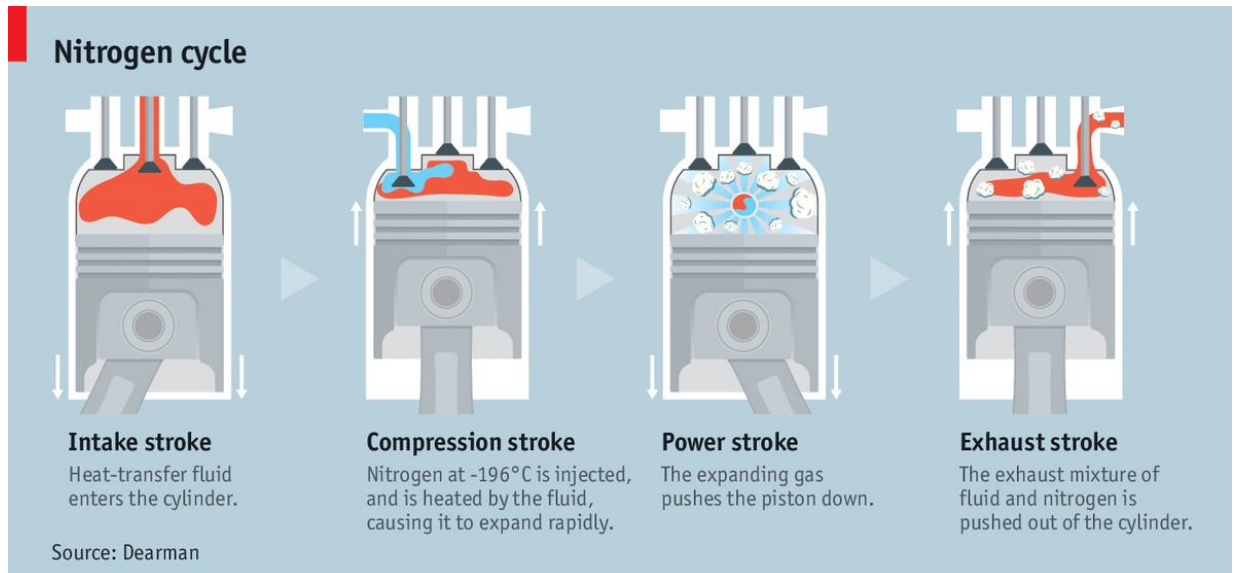
Aşağıdaki şemada inovasyona dayalı Dearman azot motoru nitrojen süreçleri dört safhalı resim şeklinde verilmektedir.

Emme periyodu (Intake stroke): Isı transfer sıvısı (**kırmızı renkli**) silindire girer.

Sıkıştırma – Kompresör periyodu(Compression stroke): - 196 °C ta olan azot (**mavi renkli**) silindire enjekte edilir ve hızla genişmeye neden olacak biçimde silindirdeki mevcut sıvı (**kırmızı renkli**) ile ısıtılır.

Güç periyodu (Power stroke): Süratle genişleyen gaz (**mavi renkli**) silindir içindeki pistonu aşağıya doğru iter.

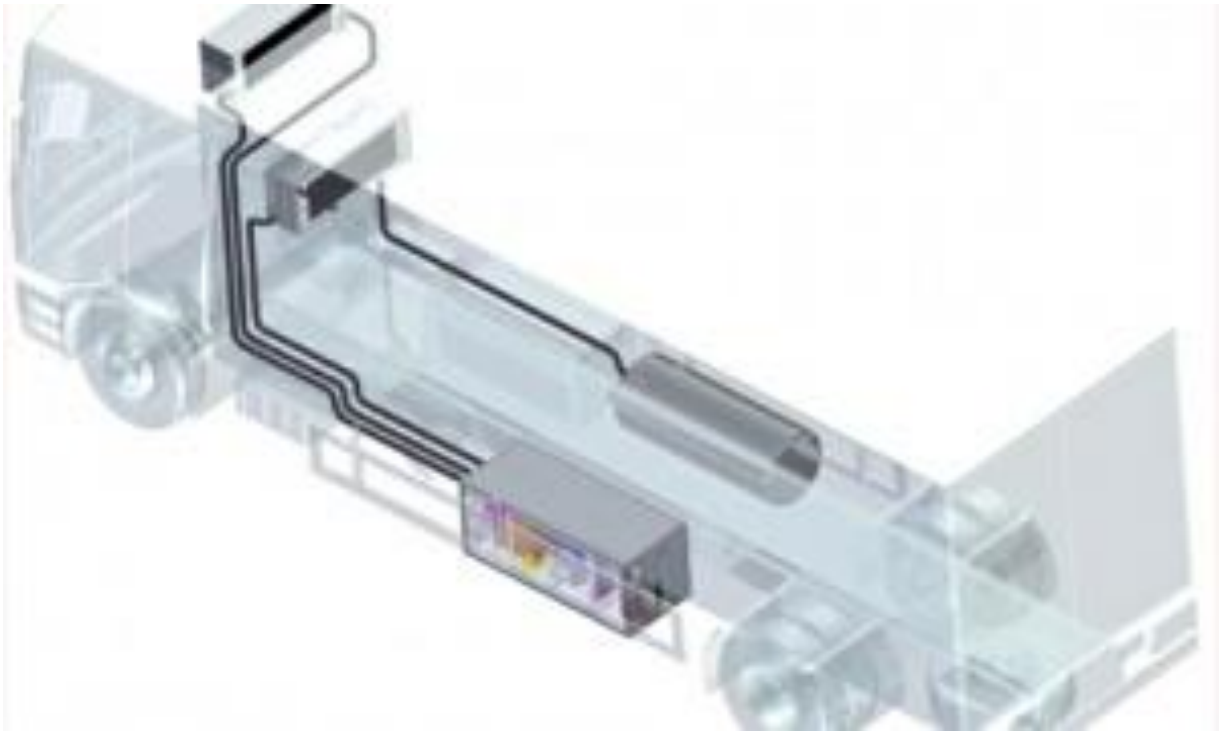
Egzoz – Boşaltma – Dışarı Atma periyodu (Exhaust stroke): Sıvı ve azot karışımı egzoz (**kırmızı renkli**) silindirden dışarıya atılır.



Economist.com

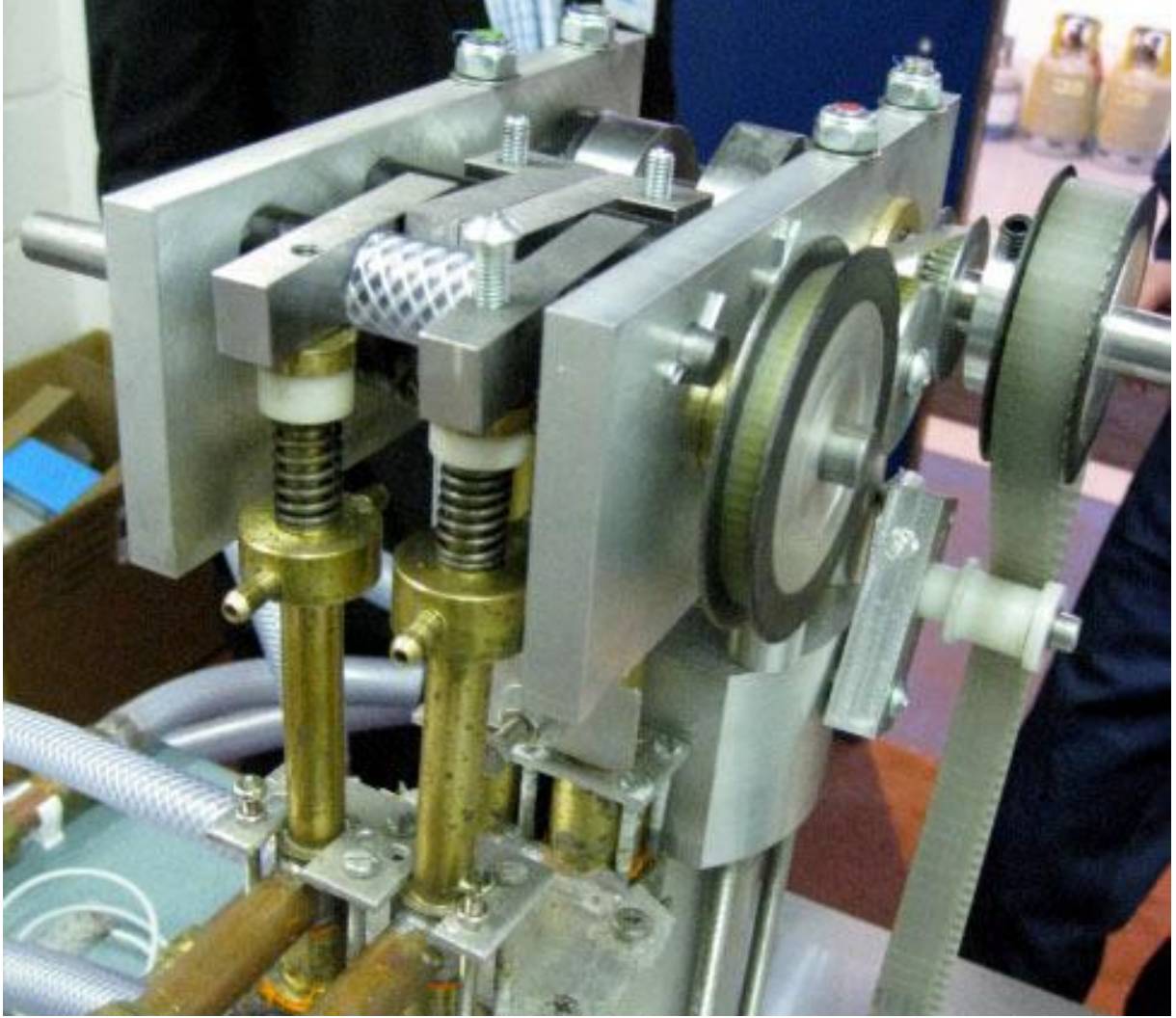
Isı transfer sıvısı, nitrojeni ısıtmakta ve oluşan genişleme sayesinde motor silindiri içindeki pistonu harekete geçirerek aynı zamanda güç temin etmektedir. Sağlanan güç de klasik soğutucu devresi çerçevesinde soğutulan bölgede ikinci bir soğutma

katkısı sağlamaktadır. Pistonun **geri boşalım periyodu** sırasında ise gaz ve henüz soğutulmuş **ısı transferi sıvısı** dışarıya atılmaktadır. Nitrojen havaya salınmakta ve sadece ısı soğuk bölümden çekilmektedir. Klasik soğutma devresinden çekilen ısı da yeniden devreye sokulmak üzere hazırlanan **ısı transfer sıvısını** ısıtmakta kullanılmaktadır. Sözü edilen iki safhalı devir sayesinde soğutucu olarak azotu doğrudan kullanan sistemlere nazaran sıvı nitrojenden %40 daha fazla soğutma gücü temin edilmektedir. Bu durumda **yeni kuşak soğutucu sistemler** konvansiyonel soğutucu sistemleri olan emsalleri ile rekabet eder konuma gelmektedir. Dizel ile çalışan klasik soğutucu sistemler ünitelerine göre **yeni nesil sıvı azot motorları**, en büyük ve can alıcı avantajı da aslında küresel çevre kirliliği perspektifleri yönünde sağlamaktadır. Atmosferin %78 oranında nitrojen ihtiva etmesi nedeniyle havaya az miktarda azot salımı herhangi bir fark doğurmamaktadır. Öte yandan, mazotla işleyen geleneksel soğutucu cihazları, kurum ve is kaynaklı çok küçük küresel parçacık emisyonları oluşturmaktadır. Ayrıca, dizel ile çalışan klasik soğutucu motorları global partikül salınımları, insan sağlığı ve çevre güvenliği standartları yönünde riskli kabul edilmektedir. Diğer taraftan, söz konusu küresel partikül emisyonları yürürlüğe giren sıkı global çevre kirliliği yasal düzenlemeleri kapsamına alınmaktadır. Sonuçta, Peter Dearman'ın keşfi deneme çalışmalarında başarı kazandığı takdirde icatçının yaklaşık elli senedir süren çevreci bir hayali gerçekleşecek ve kendisine kazanç getirecektir.



Yukarıdaki resimde bir **TIR**'a monte edilen çevreye neredeyse sıfır sera gazı emisyonları olan aynı zamanda alanında devrim niteliğinde kabul gören yeşil, doğa dostu ve çevreci karayolu ağır taşıt aracı içinde **Dearman evrimsel sıvı nitrojen motoru** genel hatları ile görüntülenmektedir.

Aşağıdaki fotoğrafta **Dearman yeni nesil sıvı nitrojen soğutucu motoru** ve diğer donanımları yakın cepheden gösterilmektedir.



Kaynaklar:

-Küresel Isınma ve Küresel İklim Değişiklikleri Nedenleri Arasında Sayılan Küresel Karbondioksit Emisyonları Yok Edilmesi Teknolojileri Maliyetleri, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2012.

-Avrupa Birliği Ulaşım Politikası ve Kyoto Protokolü Sonrası **AB** Küresel Karbondioksit Emisyonları Azaltılması Perspektifi, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2012.

-Küresel Sera Gazı Emisyonları Kapsamında Rekor Düzeylere Ulaşan Global Karbondioksit Emisyonları Ölçümleri, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2013.

-Küresel Karayolu Ulaşım Araçları Global Karbondioksit Emisyonları Düşürülmesi ve Yeni Nesil Düşük Karbon Emisyonlu Evrimsel Otomobiller, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2013.

- Amerika Birleşik Devletleri Kömür Kullanan Termik Santraller ve Yeni Çevre Kirliliği Yasal Düzenlemeleri Perspektifi, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik Mühendisleri Odası Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2013.
- Dünya İls ve Kurum (Siyah Karbon) Kökenli Çevre Kirliliği ile Global Isınma ve Küresel İklim Değişikliği Mekanizması Bilimsel İlişkisi, Ahmet Cangüzel Taner, FMO Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2013.
- Global Karbondioksit Emisyonları Limitlenmesi, Kontrol ve Denetim Altına Alınması için Dünya İklim Değişiklikleri Eylem Planları ve Küresel Projeler, Ahmet Cangüzel Taner, FMO Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
- Çin'in Yüksek Ekonomik Büyüme Hızları Bağlamında Gelişen Küresel Ekolojik Sorunlar Karşısında Ulusal Yeni Çevre Kirliliği Yasal Düzenlemeleri Perspektifi Ahmet Cangüzel Taner, FMO Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
- ABD Çevre Koruma Ajansı USEPA Yeni Emisyon Düzenlemesi ile Küresel İklim Değişikliği Durdurulması Mücadelesi ve Amerika Kömür Eyaletleri Kasım 2014 Senato Seçim Sonuçları Olası Etkileri, Ahmet Cangüzel Taner, FMO Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
- İngiltere Karbon Yakalama ve Hapsetme (CCS) Teknolojileri Uygulamaları ile Karbondioksit Emisyonlarının Yeraltında Depolanması Projeleri, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik Mühendisleri Odası Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
- ABD Küresel Isınma ve Global İklim Değişikliği Politikaları Çerçevesinde Dünyanın En Kirlili Fossil Yakıtı Kömür Kullanan Elektrik Santralleri Projeksiyonları, Ahmet Cangüzel Taner, FMO Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
- Fransa 2015 Paris Olası Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Anlaşması Bağlamında Kanada 1987 BM Montreal Ozon Tabakası Protokolü Örneği, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik Mühendisleri Odası Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
- Küresel İklim Değişikliği Eylem Planları Yoluyla Global Karbondioksit Emisyonları Sınırlandırılması ve Denetim Altına Alınması Projeksiyonları, Ahmet Cangüzel Taner Fizik Mühendisleri Odası Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
- Avrupa Birliği AB Enerji Sıkıntıları ve AB Düşük Karbon Ekonomileri Planları Kapsamında Uygulanmaya Çalışılan Enerji Kaynak Çeşitliliği Projeksiyonları, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik Mühendisleri Odası Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
- Yeni Kuşak Elektrikli Otomobil Motorları İçerisinde Makro Aküler Yerine Küçük Boyutlu Mikro Lityum İyon Bataryaları Araştırma Geliştirme Ar-Ge Faaliyetleri, Ahmet Cangüzel Taner, FMO Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2015.
- ABD Kara Nakil Vasıtaları Emisyonları Çevre Kirliliği, Elektrikli Otomobiller ve Hafif Taşıt Araçları Yakıt Türleri Salımları Kaynaklı İnsan Ölümleri Mukayesesi, Ahmet Cangüzel Taner, FMO Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2015.
- Dünya Karbondioksit Emisyonları Yok Edilmesi Teknolojileri Uygulamaları ve Yasal Düzenlemeleri Gelişmeleri Işığında Olası BM 2015 Paris İklim Anlaşması, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik Mühendisleri Odası Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2015.
- ABD Düşük Karbon Teknolojileri Geçiş Süreci Zarfında Birleşik Devletler Çevre Korunma Ajansı US EPA Yeni Temiz Hava Yasal Düzenlemeleri Uygulamaları, Ahmet Cangüzel Taner, FMO Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2015.
- The Economist Dergisi (09 Mayıs – 15 Mayıs 2015).

Fizik Mühendisleri Odası FMO Resmi İnternet Sitesi:

www.fmo.org.tr/_yayinlar/faydali-bilgiler