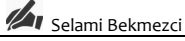




## Türkiye'nin ilk %100 Yerli Baca Gazı Arıtma Filtresi ve Filtre ile Gübre Üretimi

Hava kirletici baca gazlarını tek ünite, yeni ve %100 yerli bir prosesle, atık bırakmadan arıtan, arıtım atığından ekonomik katma değere sahip gübre elde ettiren, arıtım maliyetlerini azaltan, tıkanma ve koku gibi sorunları olmayan baca gazı arıtım teknolojisi sayesinde, ülkemiz karbon emisyonları azaltılacak ve dünyada filtre üretimi yapan belli başlı ülkeler arasına ülkemiz de girmiş olacaktır.



Selami Bekmezci

### Teknolojinin Sağladığı Avantajlar

Arıtım işlemi tek ünite ve tek işlemlerle gerçekleştirilmektedir.

Arıtım süresi 2 dakikada yatışkın hale gelmektedir.

Arıtım ünitesinde tıkanma ve koku problemi oluşmamaktadır.

Tek ünite içerisinde SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub> ile birlikte CO<sub>x</sub>, belli oranlarda VOC ile bir kısım uçucu kül de beraber arıtılabilmektedir.

Baca gazı arıtımı ile ilgili atık su arıtma tesisine ihtiyaç olmamaktadır.

KYOTO Sözleşmesi ve CUNCUN Kararları ile alınan karbon emisyonu salınım kısıtlamalarının ülkemiz tarafından karşılanmasını mümkün kılacaktır. Gerçekleştirilen 500'den fazla testte karbon % 94-96 seviyelerinde tutulmuştur.

Karbon ticareti yapılabilirliktedir.

Elde Edilen Baca Gazı Arıtım Değerleri

SO<sub>2</sub> (Kükürt dioksit): %98  
NO<sub>x</sub> (Azot mono/dioksit): %70  
CO<sub>x</sub> (Karbon mono/dioksit): %70  
Uçucu Partikül: % 65  
VOC (21 çeşit): %15-65

Arıtım sonucunda oluşan sülfat, nitrat ve karbonatlı bileşik, tarımda bitki besin maddesi (gübre) özelliğindedir. Dolayısıyla, arıtım tesisinin kurulum ve işletme maliyeti, elde edilen gübreyle daha hızlı geri kazanılacaktır.

Mineralin kendine has özelliklerinden dolayı toprak düzenleyici olması, su tutma kapasitesinin yüksek olması, içeriğinde doğal olarak mikro elementlerinin bulunması, bitki besin maddelerinin yıkama ve sulamalarında

hemen toprağın derinliklerine inmesine izin vermemesi, yavaş salımlı hareket etmesi gibi özellikler elde edilen arıtım atığını yeni ve ekonomik değer haline getirmektedir.

Piyasa şartlarında onlarca çeşit gübre ve toprak düzenleyici ürün bulunmaktadır. Bunların ton başına fiyat aralıkları, mevsimsel olarak arz/talep dengesine göre değişmekle birlikte, genel itibarıyla 500 ila 1000 \$/Ton, hatta özel ürünlerde daha da fazla olabilmektedir. Bu süreçte elde edilen ürün ise ortalama 3 kat daha düşük maliyetle oluşmaktadır. Anılan ucuz gübreyle çiftçiye doğrudan, tüketiciye ise ucuz ürünle dolaylı fayda sağlanacaktır.

Kireç taşı ile yapılan klasik baca gazı arıtım proseslerinde ilave CO<sub>2</sub> oluşur. Bu çalışmada ilave karbon emisyonu oluşmamaktadır.

Enerji santrallerinde her gün binlerce ton baca gazı arıtım atığının balçık halinde atık depolama alanına nakledilmesi ile yüzlerce hektar arazi kullanılabilir olmaktan çıkmakta, yeraltı su kaynakları, toprak, hava kirlenmektedir. Atık depo işletmeciliği ile eski depo alanlarının muhafaza giderleri, bu çalışma ile problem olmaktan çıkmaktadır.

### Teknolojinin Hikayesi

1989 yılından bugüne çevre ve çevre sağlığı alanında çalışan biri olarak, söz konusu patente konu buluşu, 2002-2003 yıllarında Hacettepe Üniversitesi ile yürütülen bir yüksek lisans tezi çalışması neticesinde ortaya çıkardım.

Patent belgesini aldığım Nisan 2009 tarihlerinde, Halil Kazaz Bey ile ve onun vasıtasıyla Ankara Ostim' de faaliyet gösteren EPTİM Elektrik firmasının sahibi Nihat Güçlü Bey ile tanıştım.

Patentli buluşu hayata geçirebilmek amacıyla, üç kişi aramızda bir işbirliği sözleşmesi imzaladık.

İlk olarak, bir TÜBİTAK-TEYDEB Projesi hazırladık. Nisan 2010 yılında başlayan proje kapsamında, Hacettepe Üniversitesi Teknokent, Hacettepe Üniversitesi Kimya Mühendisliği, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Besleme Bölümü ile yürütülen çalışmalar neticesinde, prototip ünite yapıldı ve çalıştırıldı. 18 ay sonunda Eylül 2011 yılında proje başarı ile tamamlandı.

Proje sonucu elde edilen gübrenin tarımsal alanda kullanılması için Temmuz 2013 yılı itibarıyla Tarım, Gıda ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) nezdinde yeni bir proje başlatıldı.

2011-2013 yıllarında tanıtım ve pazarlama olanakları ile ilgili çalışmalar tamamlandı.

2014 yılı başında, buluşun endüstriyel ölçekte hayata geçirilmesi ve projenin Türkiye'deki santrallerde kullanılabilmesi için Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanı direktifleri ile KAMAG Projesi çalışmaları başlatıldı.

5 MW gücünde yerli kömürle çalışacak bir termik santral kurma teklifi Haziran 2014 itibarıyla alınmış ve ön fizibilite raporu hazırlandı. Kurulum yerinin Çankırı Yakıncık Organize Sanayi Bölgesi olması planlanan tesisin kömür kaynağı Çorum-Çankırı yöresi olacaktır. Kurulacak tesis 25 yıl ekonomik ömürlü olacaktır.

### Teknoloji ile İlgili Korumalar

#### İncelemeli Patent Belgesi

TR 2003 01732 B [Türkiye]

Buluş başlığı [Zeolitli amonyak ile baca gazı arıtımı]

Koruma süresi [20 yıl / 09.10.2023 tarihine kadar]



Baca Gazı Arıtım Tesisi Prototipi

AÜ Ziraat Fakültesi Çalışma

Sıvı Gübre

**Teknolojinin Kullanım Alanları**

Termik santrallerin arıtma sistemleri

40

ÜLKEMİZDEKİ  
KAMU/ÖZEL  
TERMİK  
SANTRAL SAYISI

Kömür ve petrol türevi kullanan işletmeler (asfalt üretim tesisleri, toplu konut ısıtma sistemleri, gemiler, demir-çelik sektörü vb.)

Elde edilen yan ürün: Gübre

6-7

milyon ton

ÜLKEMİZDEKİ  
YILLIK YURTIÇİ  
GÜBRE TALEBİ**Tanıtlar / Yayınlar / Ödüller**

Poster Sunum - Çevre/Enerji (Çevre Sorunları Sempozyumu, 14-17.05.2008, Kocaeli)

Poster Sunum - Çevre (15. ICCI Uluslararası Enerji ve Çevre Fuarı ve Konferansı, 13-15.05.2009, İstanbul)

Poster Sunum - Enerji (16. ICCI Uluslararası Enerji ve Çevre Fuarı ve Konferansı, 12-14.05.2010, İstanbul)

Sunum (Kırgızistan/Bişkek Tarım Sempozyumu, 2013)

Röportaj (Hürriyet Gazetesi, 16.01.2009)

Röportaj (Gaspower Dergisi, 2011)

Röportaj (Zaman Gazetesi, 16.02.2014)

Simbiyoz Endüstri Proje Çalışmaları (TTGV, 2013, Adana)

Tanıtım / İnceleme (Elektrik Üretim Anonim Şirketi Genel Müdürlüğü Yönetim Kurulu)

Tanıtım / Araştırma (Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü)

Tanıtım / Araştırma (Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü)

Tanıtım (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı)

Tanıtım / İnceleme (Soma ve Tunçbilek Termik Santralleri Genel Müdürlükleri)

Tanıtım (Tarım Kredi ve Kooperatifleri Genel Müdürlüğü)

Tanıtım (Gübre T.A.Ş. Genel Müdürlüğü)

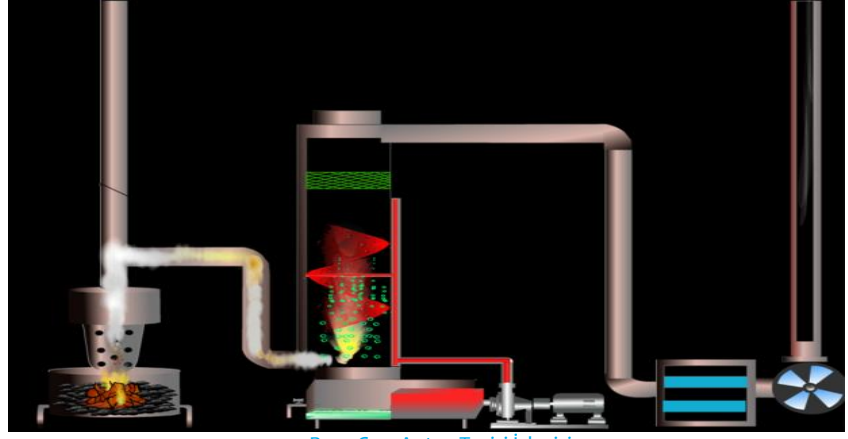
Tanıtım (Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti Termik Santrali, 2010)

Ziyaret (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanı)

Ziyaret (Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanı)

Ziyaret (Kemerköy Termik Santrali Genel Müdürü)

Ziyaret - Uluslararası Özel Şirket Yetkilileri (Amerika, Romanya, İspanya)

**Baca Gazı Arıtma Tesisi İşleyişi**

Oluşan baca gazı, ıslak yıkama kulesinde mineralli kimyasalımız ile yıkamaya tabi tutuluyor. Reaksiyon sonucu oluşan arıtım atığı sistemin alt kısmından sıvı gübre olarak alınıyor. Cihazda, püskürtme ve skada sistemleri de kullanılıyor.

İnceleme (Çayırhan Termik Santral, 2011)

Katılım (1. Karadeniz Hidrojen Sülfür Çalıştayı, 2011, İstanbul)

Görüşme / Tavsiye Mektubu (Prof. Dr. A. Nejat Veziroğlu, 2012)

Finalist - Mucitler Yarışması Ege Bölgesi (Kanal D Televizyonu)

Mansiyon - Çevre (16. INEPO Uluslararası Çevre Proje Olimpiyatı, 2008, İstanbul)

Birincilik - Çevre (I-SWEEP International Sustainable World Energy, Engineering &amp; Environment Project Olympiad, 2008, ABD)

İkincilik - Çevre (Expo 3i Inspiration Imagination Invention Project Olympiad, 2009, Kanada)

İkincilik - Enerji (Expo 3i Inspiration Imagination Invention Project Olympiad, 2009, Kanada)

Başvuru (RİO Çalıştayı)

Başvuru (Metalik Fikirler Yarışması - İstanbul Metal İşleri İhracatçıları Odası)

**Genel Değerlendirmeler**

Ülkemizde termik santrallerin baca gazı arıtım proseslerine ilişkin yerli ve özgün bir sistemin tasarım ve imalatının olmaması, buluşumuzun düşünce planında ortaya çıkmasına neden olmuştur. Buluşun somut hale getirilmesi, ilgili tesislerde yaptığımız incelemeler neticesinde, mevcut baca gazı arıtım ünitelerinin işletilmesinde yaşanan sorunları (nozul tıkanması, aerosol/koku, arıtım atığı bertarafı, pahalı arıtım işletmeciliği vb.) tespit etmem sonrasında gerçekleşmiştir.

Ortaya çıkan buluş için patent alınması ise, buluşun hayata geçirilmesi için işbirliği yapılacak tarafları bulmamda önemli bir rol oynamıştır.

Buluşun hayata geçmesinde en önemli unsurlardan biri de, özgün çözüm üretebilen, ilgili teknik alanda bilgi birikimine sahip bir takımın oluşturulmasıdır. Eptim bünyesinde kurulan Çevre Ar-Ge Birimi söz konusu uzman takımı içeren yapı olmuştur.

Ticarileşme amaçlı tanıtım aşamalarında birçok kamu ve özel sektör yetkilisi ile görüşme yapılmıştır. Ayrıca, sempozyum ve fuar gibi etkinliklere katılım sağlanmıştır. Tanıtım sürecinde tüm taraflarca önemli bir yenilik olarak kabul gören buluşumuz, teknolojinin kullanım alanı anahtar teslim proje halinde yapılan büyük tesisler

olduğundan, ticari bazda bir teklif alınamıştır.

Ana gündemi "Türkiye'nin Enerji Teknolojileri Vizyonu" olan 26. Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu Toplantısı'nda, patentli teknolojimizle ilgili doğrudan ilgili olan "Termik Santral Baca Gazı Arıtma Teknolojilerinde Yerli Tasarım ve İmalat Kabiliyetinin Geliştirilmesi (MİLKAS) [2013/205]" başlıklı bir karar alınmıştır. Söz konusu üst düzey politika kararının oluşturduğu uygun ortam sayesinde gerçekleşen yönetsel karar değişikliği ile Haziran 2014 itibarıyla 5 MW gücünde yerli kömürle çalışacak bir termik santral kurma teklifi alınmış ve ön fizibilite raporu hazırlanmıştır.

Yaşadığımız tecrübeler ışığında, buluşlar/projeler için verilen desteklerin devam ettirilmesi, bürokratik işlemlerin azaltılması ve ticarileşme ile ilgili ilk uygulamanın yapılabilmesi için devletin müşteri konumunda alıcı olması gibi hususların hayati öneme sahip olduğunu düşünüyoruz.

**İrtibat Bilgileri**

Selami Bekmezci  
Proje Yürütücüsü / Ziraat Müh.  
(533) 280 37 77  
[selamibekmezci@gmail.com](mailto:selamibekmezci@gmail.com)



Halil Kazaz  
Proje Koordinatörü  
(532) 690 10 33  
[halilkazaz@gmail.com](mailto:halilkazaz@gmail.com)



Nihat Güllü  
EPTİM Elektrik  
(312) 354 96 40  
[eptim@eptim.com.tr](mailto:eptim@eptim.com.tr)

Teknoloji Transfer Platformu'nda yayımlanmasını istediğiniz sinai mülkiyet ticarileşmesi hikayelerinizi [bilgi@teknolojitransferi.gov.tr](mailto:bilgi@teknolojitransferi.gov.tr) adresine bildirebilirsiniz.