



SAKARYA
ÜNİVERSİTESİ



**Mühendislik
Fakültesi
Bilimsel
Araştırma
Projeleri**

**Çevre Mühendisliği
Bölümü**

Amaç(lar)

- ✓ Laboratuvar ölçekli hidrotermal karbonizasyon reaktörünün kurulması, optimizasyonu ve atıkların HTK yöntemi ile karbon içeriği zenginleştirilerek ısıl değerinin artırılması,
- ✓ Atıkların hidrotermal karbonizasyonu sonucu oluşacak atıksuyun geri kazanımının veya yeniden kullanılmasının sağlanması,
- ✓ Çevresel etkilerinin yaşam döngüsü analizi ile belirlenmesi.

Yöntem/Ana İş Paketleri

- ✓ Hidrotermal karbonizasyon reaktörünün dizayn ve optimizasyonu,
- ✓ Hammadde olarak kullanılacak atıkların seçimi, hazırlanması ve karakterizasyonu,
- ✓ Seçilen atıkların hidrotermal karbonizasyonu (kömürleştirilmesi) ve optimizasyon çalışmaları,
- ✓ Atıkların hidrotermal karbonizasyonu sırasında oluşacak atıksuyun yeniden kullanımı ve gerikazanımı.

Destekleyen Kuruluş, Proje No : TÜBİTAK, 116Y141

Ekip

Yürütücü: Dr. Öğr. Üyesi Aliye Suna Erses Yay

Araştırmacı: Dr. Öğr. Gör. Kubilay Yay (İTÜ)

Bursiyerler: Sebile Açıklın, Bilge Birinci

Çıktılar

- ✓ Doktora tezi (deney aşamasında),
- ✓ Yüksek Lisans tezleri (deney aşamasında),
- ✓ SCI endekslı dergilerde makale hedefi,
- ✓ Hakemli dergilerde makale hedefi,
- ✓ Uluslararası konferans bildiri hedefi.

Teknoloji Hazırlık Seviyesi: 4

Açıklama: İlk deney sonuçlarına göre prina ve organik atıkların HTK sonrası ısıl değerinin artarak kömürleştirilmesi kanıtlanmıştır

Web Adresi:

Hidrotermal Karbonizasyon Reaktörü ve Elde Edilen Ürünler



Problemin Tanımı ve Projenin İçeriği:

- ✓ Günümüzde ıslak mendiller (IM) 'klozete atılabilir' (flushable) şeklinde dünyanın bir çok ülkesindeki tüketicilerin kullanımına sunulmaktadır (Bkz. Şekil -1). Bir yandan üretici firmalar ürünlerin -klozete atılabilir- (flushable) olduğunu iddia ederken; öte yandan, bu tür ürünlerin kanalizasyon sistemlerinde tıkanmalara ve atıksu ekipmanlarının bozulmasına sebep olduğu bilinmektedir. Bu nedenle, ıslak mendillerin karakterizasyonun yapılması, ve kanalizasyon sistemelerindeki davranışlarının araştırılması bu projenin içeriğinin oluşturmaktadır.

Amaç(lar)

- ✓ IM numunelerinin fiziksel özelliklerini belirlemek ve tuvalet kağıtları ile karşılaştırmak
- ✓ IM numunelerinin kopma gerilmelerini tespit etmek ve tuvalet kağıtları ile karşılaştırmak
- ✓ IM numunelerinin kompozisyonundaki fiber türlerini belirlemek
- ✓ Ürünleri yapısal kompozisyonları, kopma gerilmeleri, ve fiziksel özelliklerine göre gruplar yapmak.
- ✓ IM ürünlerinin sulardaki davranışlarını simule edebilecek bir matematiksel model geliştirmek.
- ✓ İlgili matematiksel modeli kullanarak ıslak mendillerin kanalizasyon sistemlerindeki farklı akım ve türbulans koşullarındaki davranışlarını simülasyon ve deneysel çalışmalarıyla açıklığa kavuşturmak

Yöntem/Ana İş Paketleri

- ✓ Fiziksel karakterizasyon: Islak mendil numunelerinin yaprak ağırlığı, yaprak kalınlığı, yaprak hacmi, yüzeysel yoğunluğu, spesifik hacmi, ve rutubet oranlarının belirlenmesi
- ✓ Numunelerin kopma gerilmelerinin ıslak ve kuru şartlarda tespiti. Bu doğrultuda, Schimadzu AG-IC otoğraf cihazı ile standart metodlara uygun şekilde ölçümlerin gerçekleştirilmesi
- ✓ Fiber boyama testleri: Dupont fiber boyama ile Herzberg boyama testlerinin ilgili numunelere uygulanması ve numunelerdeki fiber türlerinin belirlenmesi.
- ✓ Islak mendillerin sularda parçalanma davranışlarını simule edecek bir matematiksel modelin geliştirilmesi
- ✓ Numunelerin sularda parçalanma deneylerinin gerçekleştirilmesi

Destekleyen Kuruluş, Proje No : TÜBİTAK, 118Y240

Şekil-1. Ülkemizde üretilen klozete atılabilir türdeki ıslak mendillere örnekler



Çıktılar

- ✓ Yüksek Lisans tezleri,
- ✓ SCI endeksli dergilerde makaleler,
- ✓ Üreticilerle işbirliği ve yeni ürün geliştirme
- ✓ Uluslararası standart geliştirilmesi

Teknoloji Hazırlık Seviyesi: 4 - 5

Ekip

Yürütücü: Doç. Dr. Fatih Karadağlı

Bursiyerler: Serkan Durukan, Oguzhan Kıvan

Amaç(lar)

- ✓ Sapanca Gölü için ağır metal kütle denge modelinin geliştirilmesi ve oluşturulan bu modelden yola çıkarak Sapanca gölü ve havzasında ağır metaller için kirletici kaynakların (E-5 karayolu ve TEM Anadolu otoyolunun etkisinin) belirlenmesidir.

Yöntem/Ana İş Paketleri

- ✓ •Sapanca gölü ve havzasını temsil edecek numune alma istasyonlarının belirlenmesi,
- ✓ •Sapanca gölünden, gölü besleyen yan derelerden, göl sedimentinden, göl havzasındaki toprak ve havadan numune alınması, numunelerinin analize hazırlanması ve muhafaza edilmesi
- ✓ •Su numunelerinde su kalitesi parametrelerinin ölçülmesi
- ✓ •Numunelerin ağır metal analizlerinin yapılması ve ağır metal kütle denge modelinin geliştirilmesi
- ✓ •Analiz sonuçlarının değerlendirilmesi ve hava, su ve toprak numunelerinde ağır metal konsantrasyonları arasındaki ilişkinin belirlenmesi

Destekleyen Kuruluş, Proje No : TÜBİTAK, 115Y357

Ekip

Yürütücü: Dr. Öğr. Üye. ASUDE ATEŞ
Araştırmacı: Doç. Dr. Hüseyin ALTUNDAĞ
Dr. Öğr. Üye Rabia KÖKLÜ
Doç. Dr. Şenay ÇETİN DOĞRUPARMAK
Danışman: Prof. Dr. Bülent ŞENGÖRÜR
Bursiyerler: Öğr. Grv. Hülya DEMİREL

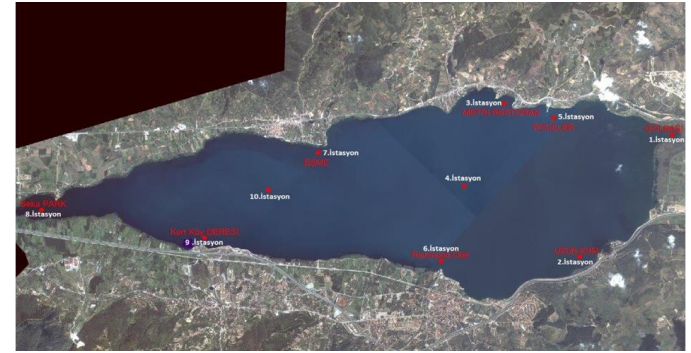
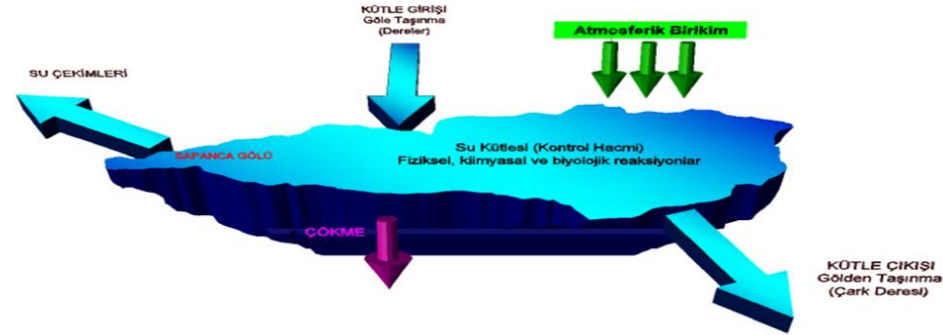
Çıktılar

- ✓ Doktora tezi,
- ✓ Yüksek Lisans tezi,
- ✓ SCI endekli dergilerde makale,
- ✓ Hakemli dergilerde makaleler,
- ✓ Uluslararası konferans bildirimleri,

Web Adresi: aates@sakarya.edu.tr

Teknoloji Hazırlık Seviyesi: 5

Açıklama: Sapanca gölünde yapılan çok numuneli gerçek sonuçlar üzerinden kütle denge modeli kurulmuştur.



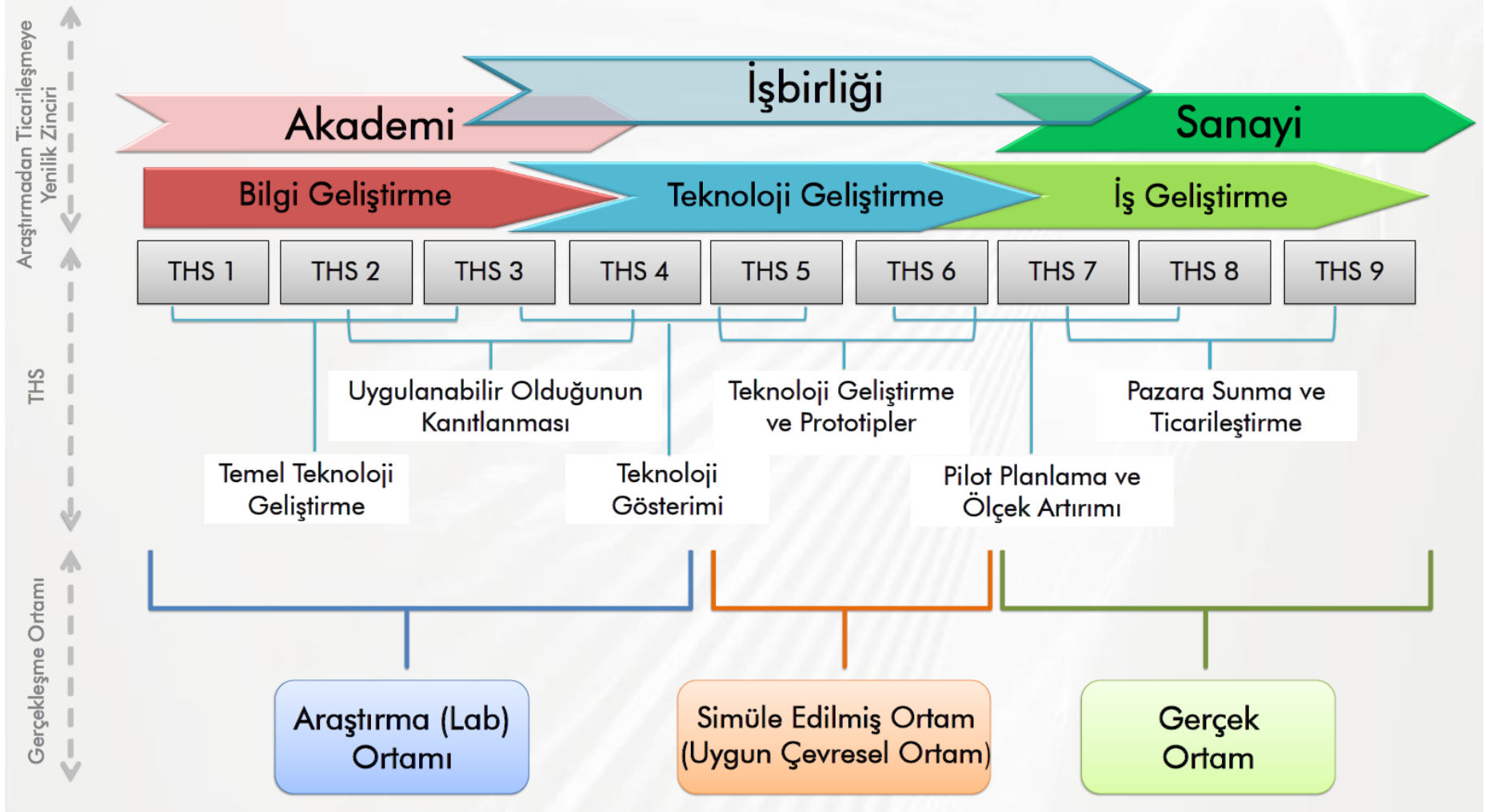
Teknoloji Hazırlık Seviyesi

THS	Temel Açıklama	Detay
THS 1	Temel ilkeler gözlemlendi ve raporlandı.	En düşük teknoloji hazırlık seviyesidir. Daha çok teknolojinin <u>temel özelliklerinin kâğıt üzerinde gösterimini</u> içerir. Bu seviyede <u>temel araştırma prensipleri, bir gözlem veya bir rapor</u> ile ortaya konur.
THS 2	Teknoloji konsepti veya uygulaması formüle edildi.	Teori ve bilimsel prensipler, belirli bir uygulama alanındaki <u>konseptin tanımlanmasına</u> odaklanır. Uygulamaların karakteristik özellikleri tanımlanır. Uygulamaların <u>analizi veya simülasyonu için analitik araçlar</u> geliştirilir. Herhangi deneysel bir kanıt veya detaylı bir analiz bu aşamada yoktur. <u>Yeni konsept, fiziksel ve matematiksel prensiplere</u> dayanmaktadır.
THS 3	Analitik ve tecrübeye dayalı olarak, kritik işlev ve/veya özellik kanıtlandı.	<u>Konsept gösteriminin onaylandığı aşamadır.</u> Teknoloji olgunlaşma sürecinin bu adımında aktif Ar-Ge, analitik ve laboratuvar çalışmaları ile başlamıştır. Bu seviyede <u>THS 2'de ortaya atılan fikirler, deneysel ve analitik olarak kanıtlanmalıdır.</u>
THS 4	<u>Laboratuvar ortamında tezgâh üstü, bileşen ve alt bileşen doğrulaması</u> yapıldı. Laboratuvar ortamında prototip elde edildi.	Prototipin tüm aksamaları ile entegre edildiği ve test ile doğrulanmasının yapıldığı aşamadır. Teknoloji alt bileşenleri veya temel teknolojilerinin tümü prototip üzerine entegre edilmiştir. Test aşamasında, tüm temel teknolojileri ve alt bileşenleri entegre edilmiş olan prototip, tam ölçekli problem ve veri setleri ile test edilir. <u>Laboratuvar ortamında prototip</u> elde edilmiştir.
THS 5	<u>Laboratuvar prototipinin</u> (tezgâh üstü tasarım veya bileşen) <u>uygun çevresel ortamda doğrulaması</u> yapıldı.	Laboratuvar prototipinin veya temsili modelin <u>uygun çevresel ortamda (gerçek ortamı temsil eden ortamda) ilk denenmesinin ve doğrulanmasının yapıldığı aşamadır.</u> THS 4 ve THS 5 arasındaki temel fark geliştirilmekte olan sistemin doğruluğunun (fidelity) bir kademe daha artmış olmasıdır. Prototip uygulamaları, hedef çevre ve ara yüzleri karşılmalıdır.
THS 6	<u>Sistem/alt sistem modeli ya da prototipi, uygun çevresel ortamda gösterildi.</u>	Tam ölçekte karşılaşılabilecek olası tüm gerçek problemlerin, uygun çevresel ortam şartlarında temsili model veya prototipe uygulandığı aşamadır. Bu aşamada prototip veya temsili model örneğin uçmak veya uzaya gönderilmek zorunda değildir. Bu ortamları simüle eden, <u>uygun çevresel ortamda testler yapılmalıdır.</u> Seri üretim prototipi bu aşamanın sonunda ortaya çıkarılabilir.
THS 7	Prototip <u>operasyonel ortamda (gerçek ortam)</u> gösterildi.	Operasyon ortamında (<u>gerçek ortamda</u>) sistem prototipi gösterimi aşamasıdır. Sistem veya prototip, <u>gerçek ölçekte veya gerçek ölçüğe yakın boyutta, tüm fonksiyonların deneme gösterimi ve testler için uygundur.</u> Operasyonel ortamda doğrulama yapılmıştır (örn. Uçuş testleri yapılması veya ilaçlar için Faz 2 çalışmasının yapılması ve Faz 3 klinik araştırması için FDA'den onay alınmış olması veya geliştirilen bir otomatik hastane yatağının hastanede belli bir süre denemesi vb). Seri üretim prototipinde iyileştirmeler yapılır. Prototip, tamamlayıcı ve ana sistemlerle iyi şekilde entegre olmuştur. Tasarım onayları ve testleri yapılmıştır.
THS 8	Sistem tamamlandı ve performans değerlendirmesi test ve gösterimle yapıldı (üretim hattına ilişkin hazırlıklar tamamlandı).	Sistem geliştiriminin son aşamasıdır. <u>Çoğu kullanıcı dokümanları, eğitim dokümanları ve bakım dokümanları</u> tamamlanmıştır. Nihai üretim çizimleri tamamlanmıştır. Tüm fonksiyonel testler operasyon ortamında farklı senaryolar ile test edilmiştir (uluslararası sertifikasyonlar örn: Amerikan Federal Havaçılık Dairesi sertifikasyonu). <u>Kalite belgeleri tamamlanmıştır.</u>
THS 9	Sistem ticarileşti .	Sistem ömür devri planlamaları tamamlanmıştır (üretim/yatırım, işletme ve idame maliyet kalemleri, vb.). <u>Optimum maliyet kalemleri</u> planlanmıştır. Ürün/sistem ticarileştirilmiştir; <u>pazara sunulmuştur.</u>

* NASA THSTanımları; Avrupa Teknoloji ve Yenilik Enstitüsü Teknoloji Hazırlık Seviyesi Rehberi (European Institute of Technology and Innovation-EIT A Guide to Technology readiness Levels), Horizon2020 Teknoloji Hazırlık Seviyesi Tanımları , Savunma Sanayi Müştaşarlığı: Savunma Sanayii için Teknoloji Hazırlık Seviyesi Klavuzu); TÜBİTAK BTYPDB Tarafından uyarlanmıştır.

Kaynak: https://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/2204/trl_tubitak_4.pdf

Teknoloji Hazırlık Seviyesi



Kaynak: https://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/2204/trl_tubitak_4.pdf