



PROJE FUARI 2013

SEYİTGAZİ OVASI'NDA TOPRAK KİRLİLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

Çağrı Caner İNAL

Danışman: Prof. Dr. Arzu ÇİÇEK

Çevre Mühendisliği

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Geçmişten günümüze kadar artan nüfus, kentleşme ve gelişen teknolojinin etkisi ile dünya genelinde topraklar kirlilik tehdidi altındadır. Kirleticilerin toprakta birikmesinin sadece toprak verimliliği ve ekosistem fonksiyonları üzerinde değil aynı zamanda besin zinciri yoluyla hayvan ve insan sağlığı üzerinde de önemli etkileri vardır. Topraklardaki kirlilik, endüstrinin ve madencilik aktivitelerinin gelişmesiyle ve atık suyla yapılan sulamaların ve arıtma çamuru uygulamalarının yaygınlaşmasıyla küresel bir problem haline gelmiştir. Bu çalışma kapsamında, Seyitgazi Ovası'nda bulunan ve çeşitli kirletici etmenlerin baskısı altında bulunan yirmi bir istasyondan alınan toprak örneklerinde bazı elementlerin miktarları araştırılmış ve kirlilik düzeyleri saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Toprak kirliliği, Seyitgazi Ovası

ÖZET

Lisans Tezi

ENTEGRE HAVZA YÖNETİMİ

Aytaç BIÇKICIOĞLU

Utku Dođuş YALÇIN

Anadolu Üniversitesi

Mühendislik Fakültesi

Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Mine Albek

2013

Bu çalışmada, Sakarya Havza'sının alt havzası olan Porsuk Havzasında bulunan Borabey Göleti'nin, mevcut durumu ve su kalitesi incelenmiş ve bu gölet ile ilgili havza bazında geleceğe yönelik öneriler geliştirilmiştir.

Coğrafi olarak İç Anadolu Bölgesi, Eskişehir il sınırları içerisinde 30° 27' 29" doğu boylamları, 39° 52' 45" kuzey enlemleri arasında yer alan Borabey Havzası, son yıllarda tarım faaliyetleri ve değişen meteorolojik olaylar sonucu etkilenmektedir. Nüfus artışına paralel olarak artan temiz su ihtiyacı, su kalitesini önemli bir parametre haline getirmiştir. Su Kalitesi, suyun faydalı bir şekilde kullanılmasını etkileyen tüm fiziksel, kimyasal, biyolojik faktörleri kapsamaktadır. Bu nedenle su kalitesinin belirlenmesinde suyun kalitesini etkileyen fiziksel, kimyasal, biyolojik parametrelerin tespiti esastır.

Proje kapsamında, "Entegre Havza Yönetimi" yaklaşımı ile; Borabey Göleti Havzası'nın mevcut durumu, havzadaki su kalitesinin incelenmesi ve kısıtlı olan su kaynaklarının akılcı kullanımı ve yönetilmesi konusunda değerlendirmeler yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Entegre Havza Yönetimi, Su Kalitesi Değerlendirmesi,
Borabey Göleti, Porsuk Havzası



PROJE FUARI 2013

ESKİŞEHİR

ATIKSU ARITMA TESİSİNDEN KAYNAKLANAN UÇUCU ORGANİK BİLEŞİK AKILARININ BELİRLENMESİ

Caner SOMAKLI, Yiğit Can OKYAY

Danışman : Doç. Dr. Eftade Gaga

Çevre Mühendisliği

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampüsü, 26555, Eskişehir

Bu çalışma kapsamında Eskişehir Atıksu Arıtma tesisinde çeşitli arıtma ünitelerinden kaynaklanan uçucu organik bileşik derişimleri belirlenmiştir. Arıtma birimlerinden kaynaklanan kirlenici derişimleri, tankların içerisinde alınan örneklerin sıvı-sıvı ekstraksiyon yöntemi ile ayrılmasının ardından gaz kromatografisi-kütle spektrometrisi (GC-MS) analizleriyle belirlenmiştir. Tesis çevresindeki atmosferik uçucu organik bileşik derişimleri ise Tenax pasif örnekleyicilerle toplanan örneklerin gaz kromatografisi-Dean Switch ayırma sistemi ve alev iyonizasyon dedeksiyonu (GC-Deans Switch-Double FID) ile belirlenmiştir.

Çalışmanın başlangıç aşamasında arıtma tesisi içinde ve çevresinde su örneklerinin ne şekilde alınıp muhafaza edileceği, analizlerin hangi yöntemlerle yapılacağı, atmosferik örneklemelerin hangi yöntemlerle yapılacağı araştırılmış ve tartışılmıştır. Yapılan literature taramasının ardından örnekleme ve analiz stratejileri belirlenmiş ve uçucu organik bileşik emisyonlarının arttığı yaz döneminde (Mayıs ayı) örnekleme işlemleri gerçekleştirilmiştir. Sıvı örneklemeleri tesise atıksuyun girdiği ön çöktürücü dağıtım hattında, ön çöktürme tankı deşarj kanalı ve tank orta noktasından, havalandırma havuzunda fosfor giderim ünitesi, denitrifikasyon ünitesi, nitrifikasyon havuzu ve havalandırma tankı çıkış noktasından, son olarak da son çöktürücü deşarj kanalı ve son çöktürücü orta noktasından alınmıştır. Bu arıtma birimlerinin etrafına atmosferik uçucu organik bileşik derişimlerini belirlemek amacıyla pasif örnekleyiciler yerleştirilmiş ve dört günlük bir izleme çalışması yapılmıştır. Ayrıca tesiste oluşan çamurun çürütüldüğü ve depolandığı çamur tanklarının etrafına da pasif örnekleyiciler yerleştirilip bu tanklardan kaynaklanabilecek kaçak uçucu organik bileşik derişimleri incelenmiştir.



PROJE FUARI 2013

ULTRASONİK SİSTEMLERDE SULARDAN RENK GİDERİMİNE ORTAM İYONLARININ ETKİSİ

Duygu Ruken TURAN

Danışman : Yard. Doç. Dr. Filiz BAYRAKCI KAREL

Çevre Mühendisliği

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Su canlıların yaşamını sürdürebilmesi için gerekli en önemli kaynaklardandır. Bu nedenle su kirliliği, gün geçtikçe artan çevre kirliliğinde en çok üzerinde durulan konulardandır. Su kirliliğinin önemli etkenlerinden biri tekstil endüstrisi atıksularıdır. Tekstil endüstrisinde oluşan atıksular boyar madde içermektedir. Son dönemlerde boyarmadde içeren atıksuların arıtımında yeni bir yöntem olan ultrasonik uygulamalar yerini almaktadır.

Bu çalışmanın amacı, ultrasonik sistemlerde sulardan renk gideriminde ortam iyonlarının etkisini incelemektir. Çalışma sırasında 40mg/L derişimde Basic Red 29 boyar maddesi kullanılarak ultrasonik reaktörde çalışılmıştır. 28kHz, 45kHz, 100Khz frekanslarda ve üç frekansın ardışık uygulandığı sistemde çalışmalar yapılarak en uygun frekans olarak 28 kHz belirlenmiştir. Çalışmalar ultrasonic reaktörde 40 mg/L Basic Red 29 boyar maddesi ile 28 kHz frekansta 250 ve 1000 mg/L derişimlerinde sülfat (SO_4^{-2}), 100 ve 500 mg/L derişimlerinde bikarbonat (HCO_3^-) ve 50 ve 500mg/L derişimlerinde nitrat (NO_3^{-2}) ortam iyonları içeren çözelti ile gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak ultrasonik yöntemler ile sulardan renk gideriminin sağlanabildiği görülmüştür.



PROJE FUARI 2013

**FARKLI KATI ATIK TÜRLERİNİN DÜZENLİ DEPOLAMA TESİSLERİNDE GEOMEMBRAN TABAKA OLARAK
KULLANILMASI**

Irmak AYAŞ, Emine BAYRAK, Ece Seray HIZIR

Danışman: Doç. Dr. Müfide BANAR-Y.Doç.Dr. Aysun ÖZKAN

Çevre Mühendisliği

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Yılda 27 milyon ton kentsel katı atığın oluştuğu Türkiye’de, 2012 yılı itibariyle 59 adet düzenli depolama tesisi (DDT) bulunmaktadır. Halen 2000 küçük ölçekli, 50 büyük ölçekli düzensiz depolama tesisi bulunmakta, önümüzdeki yıllarda bu tesislerin rehabilite edilmeleri ve/veya yerlerine düzenli depolama tesislerinin yapılması planlanmaktadır. Bu DDT’lerde kullanılacak geçirimsiz tabakanın fiziksel, kimyasal, mekanik ve hidrolik özellikleri, depolama tesisinin toprak ve yeraltı suları için oluşturacağı potansiyel riskleri önleyecek nitelikte olmalıdır. Bu noktadan hareketle bu tez çalışmasında, Kırka bor türevi tesisi atıklarına, atık lastik, bentonit ve asfalt gibi farklı katkı maddeleri, farklı oranlarda ilave edilerek DDT’ler için geomembran tabaka olarak kullanılacak bir malzeme elde edilmeye çalışılmıştır. Oluşturulan malzemelerin hidrolik iletkenlik, çekme dayanımı ve uzama gibi özellikleri belirlenerek ticari geomembranlarla karşılaştırılmış ve en uygun malzeme oranları belirlenmiştir. Sonuç olarak, Kırka Bor İşletmesi’nde oluşan atıkların ülkemizde yeni kurulacak kentsel veya tehlikeli atık DDT’lerinde geçirimsiz tabaka olarak kullanılabilmesi halinde, hem bir atık malzemenin geri kazanımı sağlanmış olacak, hem de DDT’lerde kullanılacak kil ve geomembran miktarının azaltılması ile ekonomik kazanç elde edilebilecektir.



PROJE FUARI 2013

ANTİBAKTERİYEL TEKSTİL

Elif ÇETİN

Danışman: Prof.Dr. A. Savaş KOPARAL

Çevre Mühendisliği

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampüsü, 26555, Eskişehir

Soluduğumuz havada, içtiğimiz suda, temas ettiğimiz yüzeyde kısacası yaşadığımız ortamda mikroorganizmalar bulunmaktadır. Enfeksiyon, hastalık, koku gibi problemlere neden olan bakteriler tekstil ürünlerinde de bulunabilmektedir.

Doğrudan insan vücuduna temas halinde olan tekstil ürünleri bakterilerin çoğalması ve yaşaması için nem, ısı, besin sağlamasından dolayı ideal bir ortam oluşturmaktadır. Mikroorganizmalar nedeniyle meydana gelen problemleri önlemek amacıyla antibakteriyel kimyasallar geliştirilmiştir. Antibakteriyel ajan olarak genellikle elde edilmesinin kolay ve etkinliğin yüksek olmasından dolayı gümüş kullanılmaktadır. Gümüş katkılı antibakteriyel kimyasallar tekstil, boya, beyaz eşya, kozmetik, plastik, seramik gibi sektörlerde kullanılmaktadır.

Yapılan çalışmada gümüş katkılı antimikrobiyal tekstil kimyasalı ile işlem görmüş kumaşların antibakteriyel performansları incelenmiştir. Çalışmada nitel sonuç veren ASTM E2149 (Standard Test Method for Determining the Antimicrobial Activity of Immobilized Antimicrobial Agents Under Dynamic Contact Conditions) standardına göre yapılan shake flask metodu kullanılmıştır. Bu metoda göre, belirli konsantrasyonda hazırlanmış tampon çözelti içerisindeki numunelerin dinamik koşullar altında, standart metot ile belirlenmiş süre sonundaki antibakteriyel etkinlik performansı incelenmiştir. Testte içinde numune kumaş bulunan solüsyon inkübatörde çalkalanmış ve çalkalama sonucu elde edilen dilüsyonun farklı konsantrasyonlar için ortamda çoğalan mikroorganizma kolonilerinin sayısını belirlemek amacıyla ekimler yapılmıştır. Ekim yapıldıktan sonraki 24 saat içinde yapılan sayımların azalma yönünde olduğu görülüp veriler logaritmik azalım grafiğine girilerek yorumlanmıştır. Antibakteriyel etkinliği göstermek amacıyla indikatör bakteri olarak sıklıkla kullanılan mikroorganizmalardan *Escherichia coli* tercih edilmiştir.



PROJE FUARI 2013

SÜT VE YAĞ ENDÜSTRİLERİNDE EKOVERİMLİLİK ANALİZİ

ERGİN KOCA

Danışman : Prof. Dr. Ülker BAKIR ÖĞÜTVEREN

Çevre Mühendisliği

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

19.yüzyılın ikinci yarısından itibaren başlayan sanayileşme, çevre kirliliğini de beraberinde getirmiştir. Aynı dönemlere denk gelen nüfusun hızla artışı da sanayileşmenin hızla büyümesinde etkin rol oynamıştır. Endüstrinin hızlı büyümesi, çevrenin de aynı hızda kirlenmesine neden olmuştur. Gelişmekte olan ülkeler sanayileşmeye fazlasıyla önem verdikleri için, sanayilerin çevreye verdikleri zararları daha arka planlara atmaktadırlar. Bu ülkelerin gelişimleri artık yavaşlamaya başladığında çevreye önem vermeye başlarlar fakat artık çevre kirlenmesi için yapılabilecek daha az seçenekleri kalmıştır. Günümüzde en çok kullanılan çevre kirliliğini engelleme tekniği "boru sonu arıtım" da denilen, çıkan atıkların deşarjından önce arıtılmasıdır. Fakat son dönemlere bunun da kirliliği azaltmak açısından pek yararının olmadığı düşünülmektedir. Hemen hemen tüm sanayi bölgelerinin arıtım tesisleri olmasına rağmen, 20 yıl öncesine göre daha az kirlilik görülse de, çevreye verilen zararlar devam etmektedir. Bu yönde yapılan çalışmalar sonunda alternatif yeni yaklaşımlar ve yenilikçi teknolojiler benimsenmiştir. Özellikle "sürdürülebilir kalkınma" kavramı ile ortaya atılan "temiz üretim" kavramı çevresel sorunları çözmede en etkin yol olarak görülmektedir. Temiz üretimin amacı ise, atığı çıktıktan sonra gidermek yerine üretimin ilk aşamasından atığın çıkışına kadar olan süre zarfı içerisinde atığı azaltmak ya da yapılabiliyorsa tamamen engellemek, doğal kaynaklardan daha az yararlanmak ve verimliliği sağlamaktır. Bu çalışmanın amacı, Temiz Üretimin gıda endüstrilerinde uygulanabilirliğinin ve bu endüstrilerde sağlayacağı faydaların araştırılması ve gösterilmesidir. Yapılan bu envanter çalışması ile seçilen yağ endüstrisinde ve süt endüstrisinde eko-verimlilik analizi gerçekleştirilmiştir. Ayrıca envanter çalışmaları değerlendirilmesi sonucu endüstrilere uygulanabilecek temiz üretim fırsatları ortaya konmuştur.

Anahtar kelimeler: Temiz Üretim, Eko-verimlilik, Endüstriyel Kirlilik, Süt Endüstrisi, Yağ Endüstrisi.



PROJE FUARI 2013

**ELEKTROKİMYASAL YÜKSELTGEME İLE BR29 GİDERİMİNE H₂O₂ VE BAŞLANGIÇ BOYAR MADDE
DERİŞİMİNİN ETKİSİ**

Erol KURU

Danışman : Prof. Dr. Yusuf YAVUZ

Çevre Mühendisliği

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Günümüzde çeşitli endüstrilerden kaynaklanan atık suların alıcı ortamlara doğrudan deşarjı önemli oranda kirliliğe sebep olmaktadır. Bu endüstriler gıda, tekstil, kağıt, kimyasal, petrol ve metal işletmeleri olarak düşünülebilir. Yapılan laboratuvar çalışmalarında boyar madde kullanılarak hazırlanan model atıksuyun arıtımı amaçlanmıştır. Tekstil endüstrisi atık suları yüksek konsantrasyonda boyar madde, askıda katı maddeler, biyokimyasal oksijen ihtiyacı, kimyasal oksijen ihtiyacı, yüksek sıcaklık ve alkalinite içermektedir. Bu çalışmada tekstil endüstrisi atık sularının arıtımı amacıyla elektrokimyasal yükseltgenme yöntemi kullanılmıştır. Çalışmalarda sodyum sülfat ve sodyum nitrat destek elektrolitleri eşliğinde H₂O₂'nin ve başlangıç boyar madde derişiminin giderim verimine etkiler araştırılmıştır.



PROJE FUARI 2013

ELEKTROKOAGÜLASYON İLE SİRKE ENDÜSTRİSİ ATIKSUYUNUN ARITIMI

Dilan YILDIRIM, Ece Ezgi SABAN

Danışman : Prof. Dr. Yusuf YAVUZ

Çevre Mühendisliği

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Günümüzde birçok endüstriden kaynaklanan atıksuyun direkt olarak çevreye deşarj edilmesi alıcı ortamda önemli bir kirliliğe neden olmaktadır. Bu çalışmada sirke endüstrisinin üretim süreçleri sonucunda çıkan atıksu özellikleri su kirliliği açısından incelenmesi, sirke endüstrisi atıksularının elektrokimyasal arıtım proseslerinden biri olan elektrokoagülasyon yöntemiyle arıtılması incelenmiştir. Elektrokoagülasyon sürecinde paralel plaka demir elektrot kullanarak, yüklü iyonik türler atık sudan karşı yüke sahip bir iyon ile çözeltide üretilen metal hidroksit flokları ile tepkimeye sokularak giderilmektedir. Deneysel çalışmalarda akım yoğunluğu ve H₂O₂ derişiminin giderim verimine etkisi incelenmiştir. Çalışmalarda H₂O₂'nin KOİ'ye girişimini engellemek için Sodyumbisülfid (NaHSO₃) ve Mangandioksit (MnO₂) katkı maddeleri belirli miktarlarda kullanılmıştır. Yapılan laboratuvar çalışmaları sonucunda Mangandioksit (MnO₂)'in daha uygun olduğu görülmüştür. Çalışma sonucunda % 50'nin üzerinde KOİ giderimi sağlanmıştır.



PROJE FUARI 2013

**BORABEY GÖLETİ ' NDEKİ TERMAL KATMANLAŞMANIN BELİRLENMESİ ve GÖLETİN BATİMETRİK
HARİTASININ ÇIKARILMASI**

Celal Yetkin KAVAS

Uğur Can SERBES

Danışman : Yrd. Doç. Dr. Serdar GÖNCÜ

Çevre Mühendisliği

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Batimetrik harita, görünüş itibariyle topografik harita ile benzerlikler gösterir , İkisi de bir arazinin görünümü hakkında bilgiler verir. Fakat batimetrik harita, topografik haritadan farklı olarak sualtı derinlik seviyeleri hakkında bilgiler verir.

Bu çalışmada, Anadolu Üniversitesi'ne tahsis edilmiş olan Borabey göletinin batimetrik haritası çıkartılmıştır. Oluşturulan harita ve yapılan ölçümler sonucunda elde edilen sıcaklık verileri ile göldeki termal katmanlaşma katmanları ve bu katmanların hacimleri belirlenmek istenmiştir. Gölet; Eskişehir il merkezinin kuzeyinde Bozdağ yamaçlarında yer almakta, 920m kotunda ve normal mevsimlerde 65000 m² alan kaplamaktadır. Yapılan çalışmada, Castaway-CTD cihazı ile göletin derinliğe bağlı sıcaklık profili çıkartılmıştır. Sıcaklık profilini kullanarak Doppler Akustik Akıntı Ölçer ile göletin batimetrik haritası için veriler toplanmıştır. Toplanan veriler ArcGIS programı ile görselleştirilmiş ve göletin batimetrik haritası çıkartılmıştır.



PROJE FUARI 2013

ULTRASONİK SİSTEMLE SULARDAN *E.COLİ* GİDERİMİNE ORTAM İYONLARININ ETKİSİ

Erem ÖZTÜRKCAN

Danışman : Prof. Dr. A. Savaş KOPARAL

Çevre Mühendisliği

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Günümüz tatlı su kaynaklarının dramatik bir şekilde kirlenmesi sebebi ile dezenfeksiyonu değil olmazsa olmaz zorunlu hale getirmiştir. Ultrasonik sistemler ile dezenfeksiyon, organizmanın kimyasal ilavesi olmaksızın ya da minimum düzeyde kimyasal kullanımı ile giderilme sürecidir.

Bu çalışmada, ultrasonik sistemle sulardan *Escherichia coli* giderimine ortam iyonlarının etkisi incelenmiştir. 28kHz, 45kHz, 100kHz frekanslarda ve üç frekansın ardışık uygulandığı sistemde çalışmalar yapılarak en uygun frekans olarak 28 kHz belirlenmiştir. Ultrasonik reaktörde 28kHz'de gerçekleştirilen çalışmalarda 1×10^5 cfu/mL E. coli bakterisi ile farklı ortam iyonları için 100 mg/L ve 200 mg/L SO_4^{2-} , 25mg/L ve 50 mg/L NO_3^- , 25mg/L ve 50mg/L HCO_3^- 'in inaktivasyona katkıları incelenmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda ultrasonik sistemlerle sulardaki önemli indikatörlerden olan *Escherichia coli* bakterilerinin giderilebildiği görülmüştür.



PROJE FUARI, 2013



BORABEY GÖLETİNDE YAĞMUR SUYU VE TOPRAK ANALİZLERİ

Gamze ERCAN

Danışman: Prof.Dr.Ahmet Erdem ALBEK

Çevre Mühendisliği

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampüsü, 26555, Eskişehir

Bu çalışmada küçük bir su havzasında yağmur suyu ile toprakta bulunan bazı kalite parametrelerinin birbiriyle ilişkisinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Çalışma alanı olarak Eskişehir'e 8 kilometre uzaklıktaki Emirceoğlu köyü yakınlarında bulunan Borabey göleti seçilmiştir. Başlangıçta Anadolu Üniversitesi'ne Su Sporları Merkezi olarak kullanılması için tahsis edilen göletin, daha sonra Eskişehir'in içme ve kullanma suyu şebekesine katkı sağlamak amacıyla kullanılması planlanmıştır. Tez çalışmasında Borabey Göleti havzasına düşen yağmur suyunda ve havzadan alınan toprak örneklerinde analizler yapılmıştır. Yağmur suyu için; Kimyasal Oksijen İhtiyacı, Nitrat, Nitrit, Amonyak, Toplam Azot, Askıda Katı Madde, Ortofosfat, Toplam Fosfor, Klorür, Sülfat, pH ve iletkenlik analizleri gerçekleştirilmiştir. Toprak için ekstraksiyon yöntemleri kullanılarak; Nitrat, Nitrit, Amonyak, Toplam Azot, Ortofosfat, Toplam Fosfor, Klorür, Sülfat, pH ve iletkenlik analizleri yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Borabey Göleti, Yağmur Suyu Analizi, Toprak Analizi, Su İle Taşınan Kirlenmeler.



PROJE FUARI 2013

**ELEKTROKİMYASAL YÜKSELTGEME İLE BR-29 BOYAR MADDESİNİN GİDERİMİNE AKIM YOĞUNLUĞU
VE DESTEK ELEKTROLİTİN ETKİSİ**

Gülsinem CÜCE – Gamze KARACA

Danışman : Prof. Dr. Yusuf YAVUZ

Çevre Mühendisliği

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Artan nüfus ve gelişen sanayiye bağlı olarak her geçen gün farklı özelliklerde ve daha yüksek debilerde atıksularla karşı karşıya kalınmaktadır. Bu nedenle, gerek maliyet gerekse giderim verimi açısından ihtiyaçlara cevap verecek yeni arıtım yöntemleri için arayışlar sürmektedir. Bu çalışmada, son yıllarda diğer arıtım yöntemlerine kıyasla avantajlarıyla öne çıkan ileri arıtım tekniklerinden elektrokimyasal yükseltgeme incelenmiştir. Elektrokimyasal arıtım yöntemlerinin temel mekanizması ve önemli işletme parametreleri ele alınmıştır. Bu aşamada elektrokimyasal yükseltgeme ile farklı akım yoğunluklarında ve farklı destek elektrolit derişimlerindeki kirletici giderim verimleri belirlenmiştir.

Bu çalışmada, plaka şeklindeki bor katkılı elmas elektrotlar kullanılarak Basic Red-29 (BR-29) boyar maddesinin elektrokimyasal yükseltgeme ile sudan giderimi araştırılmıştır. Destek elektrolit olarak sodyum sülfat (Na_2SO_4) kullanılmıştır. Deneysel çalışmalarda 5, 10, 15, 20 ve 25 mA/cm^2 akım yoğunluklarında ve 1, 3, 5, 7 ve 10 mM Na_2SO_4 derişimlerinde çalışılmıştır. Bu çalışmalar sonucunda elde edilen en iyi şartlar şöyledir: Akım yoğunluğu 20 mA/cm^2 ve destek elektrolit derişimi 7 mM Na_2SO_4 . Bu şartlarda % 98 civarında boyar madde giderim verimi elde edilmiştir.



PROJE FUARI 2013

ATIKTAN TÜRETİLMİŞ YAKIT (ATY) VE STERİLİZE EDİLMİŞ TIBBİ ATIKLARIN PİROLİZ YOLUYLA DEĞERLENDİRİLMESİ

Gülsevin GÖKÇE, Gülzade KÜÇÜKAÇIL, Oytun CEREN

Danışman : Doç. Dr. Müfide BANAR-Yard. Doç. Dr. Aysun ÖZKAN

Çevre Mühendisliği

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Atık yönetimiyle ilgili Avrupa Birliği Direktifleri'nde üye ülkelerin minimum atık üretmesi ve doğal kaynakların sürdürülebilirliği için entegre çözümler bulunması gerektiği vurgulanmaktadır. Bu nedenle, Türkiye'de pek çok yeni yasal düzenleme yapılmıştır. Düzenli Depolama Yönetmeliği'nde (2010), depolamaya giden atık miktarının azaltılması ve fiziksel, ısıl, kimyasal veya biyolojik proseslerle geri kazanımlarının amaçlanması gerektiği belirtilmektedir. Dolayısıyla bu çalışmada, endüstriyel orijinli RDF ve sterilize edilmiş tıbbi atıkların piroliz yoluyla değerlendirilmesi irdelenmiştir. Öncelikle, RDF'nin ve tıbbi atıkların elementel (C, H, N, S), nem, kül, uçucu madde analizleriyle karakterizasyonları yapılmıştır. Sonra, 35 °C/dk ısıtma hızıyla 400, 500, 600 ve 700°C sıcaklıklarda sabit yataklı bir reaktörde piroliz işlemi gerçekleştirilmiştir. Pirolizden elde edilen katı üründe yoğunluk, pH, nem, kül, uçucu madde, sabit karbon, ısıl değer ve elementel analiz yapılmıştır. Piroliz sıvı ürününde ise, elementel analiz, ısıl değer, GC-MS, FT-IR ve H-NMR analizleri gerçekleştirilmiştir. RDF'nin piroliz çalışmalarında, en yüksek sıvı ürün verimi (%11,03) 500 °C'de ve en yüksek katı ürün verimi de (%58,16) 400 °C'de elde edilmiştir. Sterilize edilmiş tıbbi atıkların pirolizi sonucu en yüksek sıvı ürün verimi (% 31,46) 600 °C'de elde edilmiştir. Sonuç olarak, her iki atık türü için elde edilen sıvı ürünlerin yüksek hidrokarbon içerikleri nedeniyle yakıt olarak değerlendirilebileceği düşünülmektedir.



PROJE FUARI 2013

ANADOLU ÜNİVERSİTESİ MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ'NDE ÇEVRE YÖNETİM SİSTEMİNİN KURULMASI

Balca AĞAÇSAPAN

Kutay BAYRAKTAR

Danışman : Doç. Dr. Müfide BANAR-Y.Doç.Dr. Aysun ÖZKAN

Çevre Mühendisliği

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

21. yüzyılda sürdürülebilir kalkınma gereksinimi ve beraberinde karşılaşılan çevresel problemlerin kontrol altına alınması zorunluluğu , çevre yönetimi kavramını ortaya çıkarmıştır. Kurumlar gelişimlerini sürdürürken, çevresel etkilerini en aza indirmek için çevre yönetimi uygulamalarına ihtiyaç duymaktadır. Bu çalışmada Anadolu Üniversitesi Mühendislik Fakültesi'nin çevre yönetim sisteminin oluşturulması süreci ele alınmıştır. Çevre yönetim sisteminin oluşturulması sürecinde ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemi ve ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemleri referans alınarak bu sistemlerin üniversiteye uygulanması için altyapı çalışmaları yapılmış ve fakültenin stratejik planında yer alan **“SA4. Yönetim Sisteminin Etkililiğinin, Verimliliğinin ve Sürdürülebilirliğinin Mükemmellik Anlayışıyla Sağlanması”** kapsamındaki **“F4.8.Çevresel Sürdürülebilirliğin Güvence Altına Alınması”** faaliyeti doğrultusunda gerekli belge ve dokümanlar oluşturulmuştur.



PROJE FUARI 2013

**ELEKTROKİMYASAL YÜKSELTGEME İLE BR29 GİDERİMİNE NaNO_3 DERİŞİMİNİN VE BAŞLANGIÇ
pH'ının ETKİSİ**

Suat VARDAR

Mehmet AY

Danışman : Prof. Dr. Yusuf YAVUZ

Çevre Mühendisliği

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Birçok endüstriden kaynaklanan atık suyun direkt olarak çevreye deşarj edilmesi alıcı ortamda önemli bir kirliliğe neden olmaktadır. Deneysel çalışmalarında kullanılan tekstil endüstrisi atık suyu organik ve inorganik maddeler, kalıntı KOİ ve kuvvetli renk içermektedir ve boyar maddele içeriği biyolojik parçalanmaya dayanıklı bir karaktere sahiptir. Bu çalışmada tekstil endüstrisi atık sularının arıtımı amacıyla elektrokimyasal yükseltgeme yöntemi kullanılmıştır. Elektrokimyasal yükseltgeme sürecinde elmas elektrot kullanarak, kirleticilerin oksidasyonu fiziksel olarak adsorbe olan aktif oksijen oluşturulması ile doğrudan gerçekleştirilmektedir. Elmas elektrot dikdörtgen plakalar şeklinde ve toplam 40cm^2 aktif yüzey alanına sahip olacak şekilde tasarlanmıştır. Destek elektrolit olarak NaNO_3 'ün ve başlangıç pH'ının giderim verimine etkileri incelenmiştir.



PROJE FUARI 2013

MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ İÇ ORTAM HAVA KALİTESİ DEĞERLENDİRMESİ

Narin POLAT

Pınar ÖZÜAK

Danışman: Doç. Dr. Eftade O. GAGA

Çevre Mühendisliği

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Bu çalışma kapsamında Anadolu Üniversitesi Mühendislik Fakültesi bünyesinde bulunan Çevre Mühendisliği, İnşaat Mühendisliği, Kimya Mühendisliği ve Malzeme Mühendisliği Bölümleri, Çevre Sorunları Uygulama ve Araştırma Merkezi ve ayrıca kantin olmak üzere farklı ortamlarda iç ve dış ortam Uçucu Organik Bileşik (UOB) örnekleme çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Örnekleme çalışmaları, 1 hafta süreyle Tenax pasif örnekleyciler kullanılarak kantin, laboratuvar (araştırma ve öğrenci laboratuvarları), ofis ve koridor olmak üzere toplam 53 noktada yapılmıştır. Bazı noktalara karşılaştırma amacıyla eş zamanlı olarak farklı pasif örnekleyciler yerleştirilmiştir. Belirlenen noktalarda iç ortam ölçümlerine paralel olarak dış ortam ölçümleri de yapılmıştır. Örneklerin analizleri Gaz Kromatografi - Alev İyonizasyon Dedektörü - Termal Desorpsiyon (GC-FID-TD) cihazında gerçekleştirilmiştir. UOB'lerin iç ve dış ortam derişim değerleri belirlenmiş ve ayrıca söz konusu bileşenler için en etkili iç ve dış ortam kaynakları incelenmiştir.



PROJE FUARI 2013

ÇİNKO OKSİT NANOPARTİKÜLLERİNİN ÇEVRE ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

Sebahat TABAK

Özge ÖZEN

Danışman : Prof. Dr. A. Savaş KOPARAL

Çevre Mühendisliği

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Nanobilim; atomik, moleküler ve nanomoleküler ölçeklerde malzemelerin çalışması olarak tanımlanırken, nanoteknoloji ise yapıların karakterizasyonu, üretimi, kullanımı, araç ve sistemlerin şekil ve boyutların kontrolü olarak tanımlanır (Stone,2009). Nanopartiküller özelliklerine ve boyutlarına göre çevreyi ve insan sağlığını olumsuz yönde etkilemektedir (Boxall et al,2007).Nano boyuttaki malzemeler fiziksel ve kimyasal etkileşimlerle çevre üzerinde farklı etkiler oluşturabilir (Navarro, E.,et al 2008). Mühendislik faaliyetleri sonucu üretilen nanopartiküller (ENP), yaygın kullanımları nedeniyle ciddi kaygılar oluşturmaktadır. Bu nedenle ENP'lerin bitkiler ve eko sistem üzerindeki etkilerini değerlendirmeye yönelik çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bitirme projesi kapsamında ZnO (Çinko Oksit) nanopartiküllerinin bitkilerin çimlenmesi ve gelişimi üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla üniversitemizdeki araştırmalar sonucu üretilen ZnO nanopartikülleri ve ticari olarak piyasada mevcut bulunan ZnO nanopartikülleri kullanılmıştır. Kullanılmış olan

nanopartiküller üretim teknikleri açısından birbirlerinden ayrılmaktadır. Bu nanopartiküllerin fasulye bitkisinin çimlenmesi ve gelişimi üzerindeki etkileri tespit edilmiştir. Nanomalzemelerin bitki bünyesine alımı ICP-OES analizleriyle belirlenmiştir.

KAYNAKLAR:

Stone. N.,2009, Engineered Nanoparticles:Review of health and environmental safety, Edinburg Napier University

Boxall, A.B, Chaudhry, Q., Sinclair,C.,Jones,A.,Aitken, A., Jeferson,B.,Watts,C.,2007,Current and future predicted environmental exposure to engineered nanoparticles ,Central Science Laboratory ,York,N.,Yorshie

Navarro, E., Baun, A., Behra R., Hartmann N.B., Filser J., Mia, A.J., Quigg A., Santschi, P.H.,Sigg, L.,2008,Environmental behavior and ecotoxicity of engineered nanoparticles to alga, plants, and fungi, Instituto Pirenaico de Ecologia-CSIC Avda, Spain



PROJE FUARI 2013

ELEKTRODSORPSİYON YÖNTEMİYLE BOYAR MADDE GİDERİMİ

Özge Hazal Gündüz

Özge Öztürk

Danışman: Doç. Dr. Özgül Ege GERÇEL

Çevre Mühendisliği Bölümü

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampüsü, 26555, Eskişehir

Son yıllarda, su akımlarından boyar madde gideriminde çevre ile dost teknolojiler daha da önem kazanmıştır. Sıvı faz adsorpsiyon süreçleri atık akımlarından organik ve inorganik kirleticilerin giderimi için yüksek verim göstermektedir. Granül aktif karbon organik bileşikler için yüksek adsorpsiyon kapasitesi nedeniyle en çok kullanılan adsorbandır.

Bu çalışmada, Burderm Oranj-2 kullanılarak hazırlanan model atıksulardan elektrodsorpsiyon yöntemi ile boyar madde giderimi incelenmiştir. Çalışmada adsorbent olarak vişne çekirdeklerinden elde edilen granül aktif karbon ile doldurulmuş sabit yataklı bir kolon kullanılmış, çözelti akış hızı, çözelti pH'ı, elektriksel gerilim ve başlangıç boyar madde derişiminin elektrodsorpsiyon üzerindeki etkinlikleri araştırılmıştır.



PROJE FUARI 2013

GÜNEŞ PİLİ VE DOĞAL GAZ İLE ENERJİ ÜRETİMİNİN SU AYAKIZININ KARŞILAŞTIRILMASI

Aysen ÇANKAYA

Serkan DEMİR

Danışman : Yrd. Doç. Dr. Serdar GÖNCÜ

Çevre Mühendisliği

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Artan nüfusun ihtiyaçlarını karşılamakla birlikte beslenme, içme suyu kullanımı ve sağlıklı bir ortam gibi temel insan ihtiyaçları için su çok önemli bir doğal kaynaktır ve yeryüzündeki yaşam için bir ön koşuldur. Elektrik enerjisi ise günlük yaşantıda yokluğunda birçok sıkıntıya yol açan bir diğer temel ihtiyaçtır. Bu enerji çeşitli kaynaklardan elde edilebilirken çevresel etkileriyle birlikte yenilebilir ancak kıt olan su kaynaklarına olan etkileri de göz önünde bulundurulmalıdır. Bu çalışmada farklı enerji kaynaklarının su ayak izleri araştırılmıştır. Su ayak izi kavramı bir ürün, hizmet yada ulus tarafından kullanılan su miktarının ölçülmesine odaklanmış, su kullanım hacmini harcanan kaynak hacmi ve kirlilik türüne göre kirlenmiş su hacmiyle gösteren, toplam su ayak izinin tüm bileşenlerini coğrafik ve zamansal olarak belirten çok boyutlu bir kavramdır. Bu amaçla 240 Wattlık 1,66 m uzunluk ve 99 cm genişlikteki 20 yıl kullanım ömrüne sahip bir güneş panelinin kullanım ömrü boyunca ürettiği elektrik enerjisine eşdeğer enerji üretmek için kullanılan doğalgaz miktarının su ayak izleri incelenmiştir.

**ZEYTİN ÇEKİRDEĞİNDEN AKTİF KARBON ELDESİ VE ADSORPSİYON YÖNTEMİYLE BOYAR MADDE
GİDERİMİ**

Serap DÖKEN

Z. Betül KARAGÖZ

Danışman: Doç. Dr. Özgül Ege GERÇEL

Çevre Mühendisliği Bölümü

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampüsü, 26555, Eskişehir

Bu çalışmada, aktif karbon kullanılarak adsorpsiyon yöntemi yardımıyla atıksulardan boyarmadde giderimi incelenmiştir. Adsorpsiyon işleminde kullanılan aktif karbonlar zeytin çekirdeğinin potasyum karbonat (K_2CO_3) ile kimyasal aktivasyonu sonucunda elde edilmiştir. Boyarmadde olarak Burderm Orange II kullanılmıştır. Kesikli ve sürekli sistemlerde çalışmalar yapılmıştır. Yapılan kesikli çalışmalarda, başlangıç pH'ının, zamanın ve başlangıç derişiminin birim adsorbent madde başına adsorplanan boyarmadde miktarına etkisi araştırılmıştır. Sonuçlar, farklı adsorpsiyon izotermi üzerinde değerlendirilmiş ve en iyi uyum sağlayan izotermin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca elde edilen aktif karbon kullanılarak adsorpsiyon kolonu hazırlanmış sürekli süreçte çalışılmıştır.



PROJE FUARI 2013

**ATIKTAN TÜRETİLMİŞ YAKIT (ATY) VE STERİLİZE EDİLMİŞ TIBBİ ATIKLARDAN
GAZLAŞTIRMA YOLUYLA ENERJİ ELDESİ**

Bahar YIKILMAZCAN - Selin İZBUDAK - Sena ÇETİNKAYA

Danışmanlar: Doç.Dr. Müfide BANAR - Y.Doç.Dr. Aysun ÖZKAN

Çevre Mühendisliği

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Dünya genelinde atıktan enerji üretiminin yaklaşık %90'ı yakma prosesi ile gerçekleştirilmektedir. Ancak, yüksek yatırım ve işletme maliyeti ve olumsuz çevresel etkileri (yüksek CO₂ salınımları, dip külü ve uçucu kül vb.) sebebiyle bu proseslerin dikkatli bir şekilde yönetilmesi gerekmektedir. Gazlaştırma prosesi ise, evsel ve endüstriyel atıklardan, kısmi oksidasyon yoluyla enerji elde edilen ve düşük miktarda emisyonlara neden olan termokimyasal bir prosestir.

Bu çalışmada, atıktan türetilmiş yakıt ve sterilize edilmiş tıbbi atıklar 35 °C/dk ısıtma hızıyla dört farklı sıcaklıkta (400-700 °C) teorik havanın %20 fazlası hava kullanılarak gazlaştırma işlemine tabi tutulmuştur. Gazlaştırma işleminden önce hammaddenin özelliklerini belirlemek amacıyla, elementel analiz (C, H, N, S), nem, kül, uçucu madde analizleri yapılmıştır. Gazlaştırma sırasında elde edilen gaz ürünlerin analizi GC-TCD ile yapılmış olup, katı üründe yoğunluk, pH, nem, kül, uçucu madde, sabit karbon, ısıl değer ve elementel analiz ile sıvı üründe, elementel analiz, ısıl değer ve GC-MS analizleri gerçekleştirilmiştir. En yüksek gazlaştırma verimi 600°C'de elde edilmiştir.



BORABEY GÖLETİ HAVZA PARAMETRELERİN İNCELENMESİ

Ufuk GÜLYÜZ

Danışman: Prof. Dr.Erdem Ahmet ALBEK

Çevre Mühendisliği

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Bu çalışma, bir göletin havza parametrelerinin hesaplanmasını kapsamaktadır. Çalışma alanı olarak Eskişehir il merkezinin kuzeyinde, Bozdağ yamaçlarında yer alan Borabey göleti seçilmiştir. Başlangıçta Anadolu Üniversitesi'ne Su Sporları Merkezi olarak kullanılması için tahsis edilen göletin, daha sonra Eskişehir'in içme ve kullanma suyu şebekesine katkı sağlamak amacıyla kullanılması düşünülmüştür. Bu çalışmada havza parametrelerini (havza ve alt havza eğimleri, akarsu profilleri ve eğimleri, drenej yoğunluğu gibi) incelemek amacıyla Surfer 10 ve Ddger 3 programları kullanılmıştır. Sözü edilen programlar yardımıyla Borabey göleti havza sınırları ve alt havzalar belirlenmiştir. Bu alt havzaların ortalama eğimleri hesaplanmıştır. Ayrıca Borabey göletine ulaşan akarsu ağının boylamsal profili çıkartılmış ve akarsu ağının drenaj karakteristik özellikleri gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Borabey Göleti, Havza, Havza parametreleri



ESİŞEHİR ORGANİZE SANAYİİ BÖLGESİ YÜZEY TOPRAKLARINDA

AĞIR METAL BİRİKİMİ

Uğur YILMAZ

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Semra MALKOÇ

Çevre Mühendisliği

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Topraktaki ağır metal kirliliğinin artışı endüstriyellemeye bağlı olarak ciddi bir çevre problemi haline gelmiştir. Özellikle sanayi emisyonları toprakta ağır metal birikiminin başlıca kaynaklarıdır.

Eskişehir Organize Sanayi Bölgesinde mobilya, kağıt ve kağıt ürünleri, cam, çimento ve toprak, elektrik, elektronik, enerji, gıda, inşaat, kimya, petrol, lastik ve plastik, maden, metal, tekstil ve otomotiv sektöründe faaliyet gösteren tesisler bulunmaktadır. Bu çalışma Eskişehir Organize Sanayi Bölgesi tesislerinin civarındaki üst topraklarında bazı ağır metallerin kirlilik düzeylerinin araştırılması amacıyla yapılmıştır.

Metal üretim ve işletim yapan endüstrilerin çevrelerinden 49 istasyon ve karşılaştırma amacıyla kirlenmemiş uzak alanlardan 1 adet örnek üst toprak örneği alınmıştır. Alınan toprak örneklerinde Ag, As, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, Mg, Mn, Ni, Pb, Sb ve Zn elementlerinin topraktaki birikimi incelenmiştir.

Elde edilen veriler Türkiye Toprak Kirliliği Kontrol Yönetmeliği ile karşılaştırılarak kirlilik kontrolü açısından önemi ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Ağır Metal Kirliliği, Metal Sanayii, Organize sanayii bölgesi, Toprak

