



DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
Çevre Mühendisliği Bölümü

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

2021-2022 ÖĞRETİM YILI BİTİRME PROJELERİ SERGİSİ

16 Haziran 2022
İZMİR



ÖNSÖZ

Fakültemiz bünyesinde bulunan 11 Bölümümüzde mezuniyet aşamasına gelmiş mühendis adayı öğrencilerimizin mezun olabilmeleri için Bitirme Projesi hazırlama zorunluluğu bulunmaktadır. Hazırlanan bitirme projelerinin yılsonunda sergilenmesi Fakültemizde bir gelenek haline gelmiştir.

Öğrencilerimizi, öğrenimleri sırasında elde ettikleri bilgi ve becerileri kullanarak sorgulayan, araştıran, veri toplayan ve sonuçları bir proje çerçevesinde bir araya getirerek sunabilen iyi birer mühendis olarak yetiştirmenin gayreti içerisindeyiz. Bitirme projeleri, öğrencilerimizi yaratıcılığa teşvik etmekte, yeteneklerinin desteklenerek geliştirilmesine ortam hazırlamakta ve ülkemizin geleceğini yönlendirecek, bilimsel alanlarda özgün ve farklı düşünceler ortaya koyabilen, özgüveni gelişmiş bireylerin yetiştirilmesine katkıda bulunmaktadır.

Proje sergisi etkinliği ile öğrencilerimiz gerçekleştirdikleri projeleri diğer öğrenci, öğretim üyesi ve üniversite dışındaki kuruluş temsilcilerine tanıtmaya fırsatı bulmakta, sanayi ve üniversitenin iş birliği sürecine katkıda bulunmaktadır.

Bitirme Projesi sergisine katılan öğretim üyelerimize/elemanlarımıza, öğrencilerimize ve tüm kuruluş temsilcilerine katkıları için teşekkür eder, saygı ve sevgilerimi sunarım.

Prof. Dr. Turgay ONARGAN
Dekan
Bitirme Projesi Sergisi
Düzenleme Kurulu Adına



PROGRAM:

- 10:00 – 12:00 AÇILIŞ ve POSTER SUNUMLARI
- 12:00 – 13:15 YEMEK ARASI
- 13:15 – 15:30 POSTER SUNUMLARI
- 15:30 – 16:00 ÖDÜL TÖRENİ
- 16:00 – 16:30 TOPLU FOTOĞRAF ÇEKİMİ

BİTİRME PROJELERİ LİSTESİ

- 1. KÂĞIT ENDÜSTRİSİ ATIKSULARININ ARDIŞIK BİYOLOJİK ARITMA, MBR VE MİKROFİLTRASYON İLE ARITIMI, SUYUN, ENERJİNİN VE DEĞERLİ KİMYASALLARIN GERİ KAZANIMI**
Buket İrem AKKOYONLU
Danışman: Prof. Dr. Delia Teresa SPONZA
- 2. BORDO BULAMACI ÜRETİMİNİN YAŞAM DÖNGÜ ANALİZİ**
Ece Nur BALCI
Danışman: Prof. Dr. Ayşegül PALA
- 3. HİBRİT MEMBRAN PROSESLER (NANOFİLTRASYON/TERS OSMOZ) İLE TÜTÜN ENDÜSTRİSİ ATIKSULARINDAN ENERJİ, ARITILMIŞ SU VE EKONOMİK DEĞERİ YÜKSEK KİMYASALLARIN GERİ KAZANIMI**
Melisa BANGİR
Danışman: Prof. Dr. Delia Teresa SPONZA
- 4. SERA GAZI TEBLİĞİ VE ISO 14064-1 KULLANILARAK KURUMSAL KARBON AYAK İZİ UYGULAMALARI VE KARŞILAŞTIRILMASI**
Sultan BÜLBÜL
Danışman: Prof. Dr. Ayşegül PALA
- 5. ATIKTAN HİDROJEN ÜRETİM PROSESLERİ**
Boran Zihni CAN
Danışman: Prof. Dr. Azize AYOL
- 6. BİR MERMER İŞLETMESİNDE SERA GAZI VE TOZ EMİSYONLARININ BELİRLENMESİ**
İrem CANPULAT
Danışman: Prof. Dr. Abdurrahman BAYRAM
- 7. TEKSTİL ATIKSULARININ ARITILMASI VE GERİ KAZANILMASI**
Şeyma ÇAĞLAR
Danışman: Doç. Dr. Ebru ÇOKAY

- 8. PETROKİMYA ENDÜSTRİSİNDE ARDIŞIK NANOFİLTASYON (EF) VE MEMBRAN DİSTİLYASYON PROSESLERİNİ KULLANARAK ENERJİ, ARITILMIŞ SU VE EKONOMİK DEĞERİ YÜKSEK KİMYASAL GERİ KAZANIMI**
Melis ÇAKIR
Danışman: Prof. Dr. Delia Teresa SPONZA
- 9. BİR DEMİR ÇELİK TESİSİNİN KARBON AYAK İZİ HESABI**
Büşra ÇANKAYA
Danışman: Prof. Dr. Abdurrahman BAYRAM
- 10. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN YAĞMURSUYU ŞEBEKE SİSTEMLERİNİN TASARIMI VE BOYUTLANDIRILMASINA ETKİSİ ÜZERİNE BİR DEĞERLENDİRME**
Kaan ÇELEBİ
Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Sevgi TOKGÖZ GÜNEŞ
- 11. ATIKSU ARITMA TESİSLERİNİN ÇEVRESEL ETKİLERİNİN BELİRLENMESİNDE YAŞAM DÖNGÜSÜ ANALİZİ YAKLAŞIMI**
Berfin DEMİR
Danışman: Prof. Dr. Nurdan BÜYÜKKAMACI
- 12. TÜRKİYE'DE KYOTO PROTOKOLÜ VE PARİS ANLAŞMASI ÜZERİNE YAPILAN ÇALIŞMALAR**
Ece DEMİRKAN
Danışman: Doç. Dr. Ebru ÇOKAY
- 13. ARITMA ÇAMURUNUN FESLEĞEN VE MAYIS PAPATYASI YETİŞTİRİCİLİĞİNDE KULLANILABİLİRLİĞİ**
Melahat DERİM
Danışman: Doç. Dr. Serpil ÖZMIHÇI
- 14. AYNİSEFA VE NANE BİTKİLERİNİN ARITMA ÇAMURU VARLIĞINDA YETİŞME POTANSİYELİ**
Dilda Yaren DİZİ
Danışman: Doç. Dr. Serpil ÖZMIHÇI

**15. ANALİTİK HİYERARŞİ PROSESİ (AHP) KULLANILARAK
LABORATUVARLARDA RİSK DEĞERLENDİRMESİ**

Ayşenur DURAN

Danışman: Prof. Dr. Deniz DÖLGEN

**16. ALİAĞA BÖLGESİ'NDE HAVA KALİTESİNİN ZAMANSAL
VE MEKANSAL DEĞİŞİMİNİN ÇOKLU KİRLETİCİ
PARAMETRELERLE İNCELENMESİ**

Fatmanur EFE

Danışman: Prof. Dr. Abdurrahman BAYRAM

**17. KÜRESEL ISINMA VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE DAYANIKLI
KENTLERİN PLANLANMASI İÇİN SÜRDÜRÜLEBİLİR SU
YÖNETİMİ**

Melis ERDOĞAN

Danışman: Prof. Dr. Ayşe FİLİBELİ

**18. ATIKSULARDA BULUNAN MİKROPLASTİKLERİN
GİDERİM YÖNTEMLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

Cemre GAYBERİ

Danışman: Prof. Dr. Neval BAYCAN

19. JELATİN ENDÜSTRİSİ VE ATIKSULARININ YÖNETİMİ

Esra GENÇ

Danışman: Prof. Dr. Nurdan BÜYÜKKAMACI

20. SÜT ENDÜSTRİSİ VE KARBON AYAK İZİ

Batuhan GÖRGÜLÜ

Danışman: Prof. Dr. Neval BAYCAN

**21. GLOBAL ÖLÇEKTE VE TÜRKİYE'DE ÇED-KÇED-SÇD
GELİŞİMİNİN İNCELENMESİ VE TEMEL SÜREÇLER İLE
UYGULAMA ÖRNEKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Dilara GÜL

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Sevgi TOKGÖZ GÜNEŞ

**22. BROMLU ALEV GECİKTİRİCİLERİN İÇ ORTAM
KONSANTRASYONLARI VE SAĞLIK ETKİLERİ**

Yüksel GÜLTEKİN

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Yetkin DUMANOĞLU

- 23. COVID 19 PANDEMİ SÜRECİNDE RESTORAN VE KAFELERİN PAKET SERVİS HİZMETLERİNDEN KAYNAKLANAN AMBALAJ ATIKLARININ BELİRLENMESİ; İZMİR METROPOL ALAN ÖLÇEKLİ ÇALIŞMA**
Yeşim KARABULUT
Danışman: Doç. Dr. Elif Duyuşen GÜVEN
- 24. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ, TÜRKİYE’DE ETKİLERİ VE İKLİM DEĞİŞİMİNE UYUM**
Hasan Ali KARACA
Danışman: Prof. Dr. Tolga ELBİR
- 25. İNCİR ATIKLARINDAN BİYOHİDROJEN GAZI ÜRETİMİNDE C/N ORANININ VE BİYOÇAR ETKİSİNİN BELİRLENMESİ**
Yağmur KARADAŞ, Musa KAYA
Danışman: Prof. Dr. İlgi KARAPINAR
- 26. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN SU KÜTLELERİNE ETKİSİ**
Kardelen KELKİTLİOĞLU
Danışman: Prof. Dr. Azize AYOL
- 27. SANAYİDE YEŞİL ÜRETİM ÇALIŞMALARI: GIDA İŞLEME SEKTÖRÜ ÖRNEĞİ**
Gizem KİBAR
Danışman: Prof. Dr. Deniz DÖLGEN
- 28. SÜPERKRİTİK SU OKSİDASYONU PROSESİNİN ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİNDEKİ UYGULAMALARI**
Sena KONCA
Danışman: Prof. Dr. Azize AYOL
- 29. YERALTI SUYU BESLENMESİ**
Özlem MUSAOĞLU
Danışman: Prof. Dr. Ayşe FİLİBELİ
- 30. İZMİR’DE KOKU SORUNU VE KÖRFEZ ATMOSFERİNDE HİDROJEN SÜLFÜR DEĞİŞİMLERİNİN İNCELENMESİ**
Simay ÖZER
Danışman: Prof. Dr. Abdurrahman BAYRAM

**31. ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİNDE MEMBRAN TEKNOLOJİLERİ
VE UYGULAMALARI**

Elif Sude ÖZKAN

Danışman: Doç. Dr. Ezgi OKTAV AKDEMİR

32. GÖZTAŞI ÜRETİMİNİN YAŞAM DÖNGÜ ANALİZİ

Alara Nur ÖZMEN

Danışman: Prof. Dr. Ayşegül PALA

**33. TÜRKİYE'DEKİ ATIK SU ARITMA TESİSLERİNDEN
KAYNAKLANAN SERA GAZI EMİSYONLARININ
BELİRLENMESİ**

Melike ÖZTÜRK

Danışman: Prof. Dr. Tolga ELBİR

**34. ALİAĞA BÖLGESİNDE PARTİKÜL MADDE
KONSANTRASYONLARININ VE KİMYASAL
KOMPOZİSYONU İLE KAYNAKLARININ BELİRLENMESİ**

Yelda ÖZVEREN

Danışman: Doç. Dr. Melik KARA

**35. KİMYASAL DÖKÜLMELERDE DİFERANSİYEL EVRİM
ALGORİTMASI İLE BİLİNMEYEN KİRLETİCİ KAYNAK
PARAMETRELERİNİN BELİRLENMESİ**

Muhammed SAATÇİ

Danışman: Prof. Dr. Alper ELÇİ

**36. LANDSAT UYDU VERİSİ İLE ÖTROFİKASYONUN UZUN
DÖNEMLİ İZLENMESİ: BURDUR GÖLÜ ÖRNEĞİ**

Serra SALGUT

Danışman: Prof. Dr. Alper ELÇİ

**37. TINAZTEPE YERLEŞKESİNİN GÜNEŞ ENERJİSİNDEN
ELEKTRİK ÜRETME POTANSİYELİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Beyza SARP

Danışman: Doç. Dr. Serpil ÖZMIHÇI

38. TÜRKİYE’DEKİ BÜYÜK ORMAN YANGINLARINDAN KAYNAKLI KİRLETİCİ EMİSYONLARIN BELİRLENMESİ

Asya SAYAR

Danışman: Prof. Dr. Tolga ELBİR

39. TARIM İLAÇLARI – SABUN, DETERJAN VE KOZMETİK ENDÜSTRİSİNDE ARDIŞIK NANOFİLTASYON (NF) VE MEMBRAN DİSTİLYASYON PROSESLERİNİ KULLANARAK ENERJİ, ARITILMIŞ SU VE EKONOMİK DEĞERİ YÜKSEK KİMYASAL GERİ KAZANIMI

Aygül SAYAROĞLU

Danışman: Prof. Dr. Delia Teresa SPONZA

40. MEMBRAN SİSTEMLERİ VE MEMBRAN BİYOREAKTÖR UYGULAMALARI

Defne ŞAFAK

Danışman: Prof. Dr. Azize AYOL

41. İÇ ORTAMLARDA POLİBROMLU DİFENİL ETER (PBDE) KONSANTRASYONLARI VE ALINMASI GEREKEN ÖNLEMLER

Duru ŞİĞVA

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Yetkin DUMANOĞLU

42. BİYOPARÇALANABİLİR MUTFAK ATIKLARINDAN ATIKTAN TÜRETİLMİŞ YAKIT ÜRETİMİ: ÖN İŞLEM PROSESİ OLARAK BİYOKURUTMA

Kardelen TAŞ

Danışman: Prof. Dr. Görkem AKINCI

43. BİYOKÜTLEDEN BİYOGAZ ELDESİ

Necla TAŞDELEN

Danışman: Doç. Dr. Ebru ÇOKAY

44. TÜRKİYE’DEKİ TARIMSAL ATIK POTANSİYELİNİN BELİRLENMESİ VE GAZLAŞTIRMA TEKNOLOJİSİ İLE SENTEZ GAZININ ELDE EDİLMESİ

Cennet TEKELİ

Danışman: Prof. Dr. Azize AYOL

45. ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ VE UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Beyza Nur TOKER

Danışman: Prof. Dr. Nurdan BÜYÜKKAMACI

**46. TINAZTEPE KAMPÜSÜNDE SIFIR ATIK UYGULAMALARI
VE ATIK AZALTMAYA YÖNELİK FARKINDALIK
MATERYALLERİNİN HAZIRLANMASI**

Serkan TÜMER

Danışman: Doç. Dr. Elif Duyuşen GÜVEN

47. Su Ayak İzi

Tülay TÜRKYILMAZ

Danışman: Prof. Dr. Hülya BOYACIOĞLU

**48. YENİLEBİLİR YABANI OTLARDAN SEMİZOTU BİTKİSİNİN
(*PORTULACA OLERACEA L.*) ÇEVRESEL FAKTÖRLERDEN
TOPRAK STRES KOŞULLARINDA GELİŞİMİNİN
İNCELENMESİ**

Melda UYAR

Danışman: Prof. Dr. Görkem AKINCI

**49. ENDÜSTRİYEL ATIKSU ARITIMINDA MEMBRAN
PROSESİNİN UYGULANMASI**

Furkan ÜSTÜN

Danışman: Doç. Dr. Serkan EKER

**50. ŞEKER PANCARI ŞİLEMPESİNİN ANAEROBİK
SİSTEMLERDE OLUŞAN METAN GAZI VERİMİ ÜZERİNE
ETKİSİ**

Nursena YAKTI

Danışman: Prof. Dr. Görkem AKINCI

**51. BİTKİSEL ATIKLARDAN ESANSİYEL YAĞ ELDESİ VE
KULLANIM ALANLARI**

Sena YILDIRIM

Danışman: Prof. Dr. Görkem AKINCI



52. TEKSTİL – DENİM SEKTÖRÜNDE ATIK OLUŞUMU VE AZALTIMI

İrem YILDIZ

Danışman: Prof. Dr. Deniz DÖLGEN

53. FOSFORUN VİVİANİT OLARAK GERİ KAZANIMIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Yaren ZÜMRÜT

Danışman: Prof. Dr. Nurdan BÜYÜKKAMACI



BİTİRME PROJELERİ

ÖZETLERİ

KAĞIT ENDÜSTRİSİ ATIKSULARININ ARDIŞIK BİYOLOJİK ARITMA, MBR VE MİKROFİLTRASYON İLE ARITIMI, SUYUN, ENERJİNİN VE DEĞERLİ KİMYASALLARIN GERİ KAZANIMI

Buket İrem AKKOYUNLU

Danışman: Prof. Dr. Delia Teresa SPONZA

ÖZET

Bu projenin amacı, kağıt endüstrisi atıksularını arıtmak, suyu tekrar kullanmak, geri kazanmak ve ekonomik değeri yüksek kimyasalların mikrofiltrasyon retentantından geri kazanarak yeniden proseste kullanılması ve alıcı ortama sıfır atık deşarjı yapmaktır. Bu çalışmada, kağıt endüstrisinin proses tanımı, üretim basamakları, hammadde üretim yöntemlerini, atıksu oluşturan işlemleri ve atıksu karakterizasyonu, atıksudaki kirlilik yüklerini, kağıt endüstrisi atıksularına uygulanan çeşitli arıtma yöntemleri ve arıtma verimleri, dünya literatüründeki yeri hakkında bilgilendirme yapılmıştır. MBR ve membranın çalışma prensipleri, mikrofiltrasyon uygulanırken sıfır atık oluşumu göz önünde bulundurulmuş ve buna göre su ve değerli kimyasalların geri kazanımı yapılmıştır. MBR ve mikrofiltrasyon için tasarım parametreleri verilmiştir ve kağıt endüstrisi atıksuyu gideriminde kullanılacak MBR ve mikrofiltrasyon tasarımı yapılmıştır.

Aktif çamur sistemi hacmi 1679 m³ olup, arıtma sonucunda %80 kirlетici giderimi sağladı ve 1674,6 kg/gün çamur üretildi. MBR sisteminin işletme akısı 18,7 L/m².sa'tir. 8 adet kasket kullanılıp, 2'li sıra 4'lü grup halinde 132 m³ hacimli MBR tankına yerleştirildi. MBR sistemi için ihtiyaç duyulan havalandırma debisi 1552 m³/sa'tir. MBR sistemi %85 kirlетici giderim verimi ile çalışmıştır. Mikrofiltrasyon membranı 0,2 µm gözenek boyutlu, 1,5 bar basınç altında çalışan membran kullanılmıştır. Mikrofiltrasyon besleme suyu hacmi 20,7 m³/gün, permeat debisi 19,2 m³/gün, retentant debisi 1,5 m³/gün olarak hesaplanmıştır. Mikrofiltrasyon membran permeat su akısı 40 L/m².sa'tir. Mikrofiltrasyon hacmi 30 m² olup filtrasyon süresince arıtılan su hacmi 0,6 m³/gün'dür. Kirlетici giderim oranı %99'dur. Retentantta 1380 mg/L EDTA kimyasalı, 980 mg/L DTPA kimyasalı bulunmaktadır. Retentantta kirlетici konsantrasyonu yüksek olduğu için deşarj edilmesi mümkün değildir. Bu yüzden kimyasal madde geri kazanımı yapıldı. Ayrıca bu kimyasalların geri kazanımı ekonomiktir.



Geri kazanımdan sonra çamur olan posa 12 m³/gün'lük debiye sahip olup mikrofiltrasyonda arıtılmak üzere geri devir yapılmıştır. EDTA geri kazanımından 48.024 TL/gün, DTPA geri kazanımından 27.048 TL/gün gelir elde edilmiştir. Arıtılmış atıksu debisi 19,2 m³/gün'dür. Arıtılmış suyun geri kazanımı ile 128,27 TL/gün gelir elde edilmiştir. Maliyet analizine göre kazanç miktarı 75.200,16 TL/gün'dür Bu su, 1. sınıf kalitede ve A sınıfı sudur. Bu çalışmada sıfır atık deşarjı öngörülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Kağıt endüstrisi, MBR, mikrofiltrasyon, arıtım, geri kazanım.

BORDO BULAMACI ÜRETİMİNİN YAŞAM DÖNGÜ ANALİZİ

Ece Nur BALCI

Danışman: Prof. Dr. Ayşegül PALA

ÖZET

Ülkemizin bulunduğu coğrafi konum, iklim ve toprak çeşitliliğine bağlı olarak zengin tarımsal ürün çeşitliliğimiz vardır. Yetiştirilen bitkilerin ekonomik değerleri de göz önüne alınınca ürün kayıplarına neden olan ve verimliliği düşüren zararlılardan korunmanın en yaygın yöntemi zirai ilaç kullanımıdır. Günümüzdeki modern tarımda da zirai ilaçların kullanılması kaçınılmazdır. Ancak bunları kullanılırken, insana ve çevreye olumsuz etkileri birlikte değerlendirilmelidir. Bu çalışmanın amacı, ülkemizde yaygın olan zirai ilaçlardan olan bordo bulamacının üretimi sırasında oluşan çevreye etkisi ve bu etkinin değerlendirilmesidir. Bu amaçla çalışmada Yaşam Döngü Analizi (YDA) yöntemi kullanılmıştır. YDA bir ürünün hammadde eldesinden bertarafına kadar bütün çevresel etkileri değerlendirmemizi sağlayan bir yöntemdir. Bu çalışmada Organize Sanayi Bölgesi'nde yer alan tarım ziraat ilaçları üretimi tesisinin çevresel yükünün belirlenmesi için YDA uygulanmıştır. Yaşam döngüsü analizinde, envanter analizinde tesis iç raporundaki veriler, GaBi 9.2.1 Education yazılımı kullanılmıştır. Sonuç olarak Buhar Kazanı ve Son Karışım Mikserinden kaynaklı çevresel etkiler Asidifikasyon, Karasal Ötrofikasyon, Küresel Isınma Potansiyeli, Su Kıtlığı potansiyelidir. Bu etki değerlerini göz önüne alınca yapılması gereken öneriler sonuç kısmında belirtilmiştir.

Anahtar Kelimeler: LCA, YDA, Sürdürülebilirlik, Bordo Bulamacı, Gabi

HİBRİT MEMBRAN PROSELER (NANOFİLTASYON/TERS OSMOZ) İLE TÜTÜN ENDÜSTRİSİ ATIKSULARINDAN ENERJİ, ARITILMIŞ SU VE EKONOMİK DEĞERİ YÜKSEK KİMYASALLARIN GERİ KAZANIMI

Melisa BANGİR

Danışman: Prof. Dr. Delia Teresa SPONZA

ÖZET

Bu çalışmada, granüler aktif karbon, nanofiltrasyon ve ters osmoz membranlarının çalışma prensipleri, tütün endüstrisi atıksularını giderme verimleri ve dünya literatüründeki yeri hakkında bilgilendirme yapılmıştır. Granüler aktif karbon, nanofiltrasyon ve ardından ters osmoz prosesleri uygulanırken sıfır atık oluşumu göz önünde bulundurulmuş ve buna göre su ve değerli ürün geri kazanımları yapılmıştır. Granüler aktif karbon, nanofiltrasyon ve ters osmoz prosesleri için tasarım parametreleri ortaya koyulmuş ve bir tütün endüstrisi atıksuyunun gideriminde kullanılacak granüler aktif karbon, nanofiltrasyon ve ters osmoz tasarımı yapılmıştır. Granüler aktif karbonda, toplam katı madde konsantrasyonu 8,1 mg/L, biyokimyasal oksijen ihtiyacı konsantrasyonu 5,4 mg/L ve toplam kjeldahl azotu 4,1 mg/L olarak hesaplanmıştır. Granüler aktif karbonda TKM, BOİ ve TKN verimi %38'dir. Tütün endüstrisi atıksularında bulunan metallerin giderim verimi de %38'dir. Granüler aktif karbon öncesinde tıkanmanın önüne geçip arıtma verimini arttırmak için konvansiyonel bir arıtma sistemi kullanılmıştır. Granüler aktif karbonda belli bir giderim sağlandıktan sonra su nanofiltrasyona verilir. Nanofiltrasyon prosesinde TKM, BOİ, TKN giderme verimi %90'dır. Tütün endüstrisi atıksularındaki metallerin giderim verimi %90'dır. Nanofiltrasyonda belli bir giderim sağlandıktan sonra su ters osmoza verilir. Ters osmozda TKM, BOİ, TKN giderme verimi %99'dur. Tütün endüstrisi atıksularındaki metallerin giderim verimi %99'dur.

Nanofiltrasyon ve ardından ters osmoz prosesi uygulanarak ditiyokarbamat ve kloropikrin geri kazanımı incelenmiştir. Nanofiltrasyon retentantından geri kazanılan toplam ditiyokarbamat ve kloropikrin miktarı sırasıyla 0,30

kg/gün ve 0,40 kg/gün olarak hesaplanmıştır. Tesisin; iki saatlik enerji maliyeti 3,3 TL, ünite ve pompaların iki saatlik kullanım maliyeti 0,8 TL, kullanılan kimyasallar 50 TL, iki saatlik işçilik bedeli 120 TL'dir. Tesisin iki saat çalışmasıyla toplam 174,1 TL harcanır. Permeattan geri kazanılan sudan 160 TL ve kloropikrin ile ditiyokarbamat geri kazanımından 100 TL kazanılır. Tesisin iki saat çalışmasıyla toplam 85,9 TL kar elde edilir.

Nanofiltrasyon ve ardından ters osmoz prosesinin çıkış suyu kalitesi hesaplandığında 1. sınıf kalitede su olarak kullanılabilir olduğu görülmüştür. Yönetmeliğe göre sulama suyu olarak kullanıma uygun olduğu anlaşılmıştır.

Su kaynaklarının tükenmesinin ve kirlenmesinin önüne geçilmesi için yüksek arıtma verimlerinin sağlanması ve geri kazanım yapılması önemlidir. Nanofiltrasyon ve ters osmoz, atıksuların arıtılmasında kullanılabilir, yüksek verimli, içme ve kullanma suyu kalitesine ulaşılmasını sağlayan yöntemlerdendir.

SERA GAZI TEBLİĞİ VE ISO 14064-1 KULLANILARAK KURUMSAL KARBON AYAK İZİ UYGULAMALARI VE KARŞILAŞTIRILMASI

Sultan BÜLBÜL

Danışman: Prof. Dr. Ayşegül PALA

ÖZET

Bu çalışmada kurumsal karbon ayak izini Sera Gazı Tebliği ve ISO 14064-1 Standardı kapsamında iki ayrı yöntemle hesaplamak ve karşılaştırmak amaçlanmıştır. Bu kapsamda, bir işletmenin 2020 yılına ait faaliyet verileri kullanılarak öncelikle T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından 2014 yılında yayınlanan Sera Gazı Tebliği'ne göre toplam CO₂ emisyonu hesaplanmıştır. Daha sonra aynı işletmenin yine 2020 yılına ait faaliyet verileriyle ISO 14064-1 Standardı kapsamında toplam CO₂ emisyon hesaplamaları yapılmıştır. Sera gazı tebliği; işletmenin sadece proses hammadde, yardımcı madde ve ürünlerinin giriş-çıkışından kaynaklı emisyonlarını ortaya koymaktayken, 14064-1 ise işletmenin proses hammadde, yardımcı madde, enerji, ulaşım, ürün ve diğer dolaylı emisyonlarının giriş-çıkışını kapsamaktadır. Hesaplamalar arasında 14064-1 kurumsal karbon ayak izi hesaplamalarının, sera gazı tebliği hesaplamalarına göre neredeyse dört katı olduğu gözlemlenmiştir. Bu hesaplamalar karşılaştırılıp elde edilen sonuçlar yorumlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sera Gazı, ISO 14064-1, CO₂ Emisyonu, Karbon Ayak İzi

TEKSTİL ATIKSULARININ ARITILMASI VE GERİ KAZANILMASI

Şeyma ÇAĞLAR

Danışman: Doç. Dr. Ebru ÇOKAY

ÖZET

Tekstil endüstrilerinden üretim ve üretim teknolojisine bağlı olarak oluşan atıksu renkli bir su olması toksik maddeler içerebilmesinden dolayı çevreye büyük sorunlar vermektedir. Bu nedenle çalışma kapsamında Türkiye’de tekstil endüstrilerinde kullanılan boyarmadde türleri, bu boyarmaddeler sonucunda atıksuyun hangi özelliklere sahip olduğu, karakterizasyonu incelenerek tekstil atıksularının arıtılması için kullanılabilen arıtma yöntemleri araştırılıp, yorumlanmıştır.

Bu çalışma kapsamında, tekstil endüstrilerinin atıksu arıtımı için tercih ettiği magnezyum klorür yöntemi, ozonlama, membran teknolojileri, Fenton prosesleri, fotokimyasal prosesler ve farklı elektrokimyasal proseslerin arıtım yöntemleri detaylı olarak incelenerek en çok tercih edilen arıtma yöntemi ve geri kazanım yöntemi incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tekstil Atıksuyu, Boyar Maddeler, Fenton Proses, Membran Teknolojileri, İleri arıtma Yöntemleri

PETROKİMYA ENDÜSTRİSİNDE ARDIŞIK NANOFİLTASYON (NF) VE MEMBRANDİSTİLYASYON PROSESLERİNİ KULLANARAK ENERJİ, ARITILMIŞ SU VE EKONOMİKDEĞERİ YÜKSEK KİMYASAL GERİ KAZANIMI

Melis ÇAKIR

Danışman: Prof. Dr. Delia Teresa SPONZA

ÖZET

Bu çalışmada, petrokimya endüstrisi prosesinin tanımı, üretim basamakları, ham maddesi, atıksu oluşturan işlemler ve atıksu karakterizasyonu, atıksudaki kirlilik yükleri, aktif maddelerin çevreye etkileri, bu endüstrilerin atıksularına uygulanan çeşitli arıtma yöntemleri ve arıtma verimleri, dünya literatüründeki yeri hakkında bilgilendirme yapılmıştır. GAC, NF ve MD membranlarının çalışma prensipleri, prosesler uygulanırken sıfır atık oluşumu göz önünde bulundurulmuş ve buna göre su ve değerli kimyasal geri kazanımları yapılmıştır. Tasarım parametreleri ortaya konulmuş ve bir petrokimya endüstrisi atıksuyunun gideriminde kullanılacak nanofiltrasyon ve membran distilasyonu tasarımı yapılmıştır. Bu projenin amacı Petrokimya endüstrisi atıksularını arıtmak, suyu tekrar kullanmak için geri kazanmak ve ekonomik değeri yüksek Fenol ve o-cresol kimyasallarını membran distilasyon retentantından geri kazanarak yeniden processte kullanarak alıcı ortama sıfır atık deşarjı yapmaktır.

Nanofiltrasyon Membran olarak AMFOR markasının NF-8040 modeli kullanılmıştır. Nanofiltrasyon hacmi 40 m^3 olarak hesaplanmıştır. NF akısı $2402 \text{ L/m}^2\cdot\text{sa}$ olarak hesaplanmıştır. NF dış çapı $10,4 \text{ m}$ olarak hesaplanmıştır. Reddetme verimi %99,4 oranında sağlanmıştır. Konsantrasyon faktörü 5,5 oranında bulunmuştur. Membran distilasyon besleme suyu debisi $7,1 \text{ m}^3/\text{gün}$, retentant debisi $5,7 \text{ m}^3/\text{gün}$ ve permeat debisi $6,98 \text{ m}^3/\text{gün}$ olarak hesaplanmıştır. Membran distilasyon membran permeat su akısı $1454,5 \text{ L/m}^2\cdot\text{sa}$ 'dır. Reddetme verimi %99,95 olarak hesaplanmıştır. Porozite %28 bulunmuştur. Sıvı giriş basıncı (LEP) $65,1 \text{ kPa}$ olarak hesaplanmıştır. Geri yıkama debisi $7,5 \text{ m}^3/\text{gün}$ olarak kabul edilmiştir ve buradan geri yıkama akısı $1562,5 \text{ L/m}^2\cdot\text{sa}$ olarak hesaplanmıştır. Geri kazanım oranı %98,2 olarak bulunmuştur. Membran distilasyon retentantında konsantre olan $12,5 \text{ mg/L}$ Fenol ve $15,25 \text{ mg/L}$ O-

cresol geri kazanılmıştır. Bu kimyasallar geri kazanıldığı için ekonomiktir. Fenol'ün retentanttan geri kazanımı ile 27531 TL/gün ve O-cresol'ün retentanttan geri kazanımı ile 26254 TL/gün gelir hesaplanmıştır. Maliyet analizi sonucunda elde edilen toplam kar 50015,88 TL/gün olarak hesaplanmıştır. Geri kazanımdan sonra cıvık bir çamur olan posa şeklindeki 5,7 m³/gün'lük debiye sahip retentant nanofiltrasyona arıtılmak üzere geri devir yapılmıştır. Arıtılmış su debisi 6,98 m³/gün'dür. Arıtılmış suyu geri kazanım ile 50,05 TL/gün gelir hesaplanmıştır. Bu su 1. Sınıf kalitede ve A sınıfı sudur. Bu çalışmada sıfır atıksu öngörülmüştür. Membran distilasyon prosesinin çıkış suyu kalitesinin Su Kirliliği ve Kontrolü Yönetmeliği (2004) ve Atıksu Arıtma Tesisleri Teknik Usuller Tebliği'ne (2010) göre yüzey sulama sistemi olarak kullanımına uygun olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Granüler Aktif Karbon, Nanofiltrasyon, Membran Distilasyon, Atıksu geri kazanımı, Kimyasal geri kazanımı

ATIKTAN HİDROJEN ÜRETİM PROSESLERİ

Boran Zihni CAN

Danışman: Prof. Dr. Azize AYOL

ÖZET

Dünyada, kömür ve petrol türevi fosil yakıtların hızla tükenmesi ve çevre kirliliğine sebep olması gibi nedenlerden dolayı yenilenebilir enerji kaynaklarının önemi gün geçtikçe artmaktadır.

Yenilenebilir enerji kaynaklarının önemli avantajları arasında; sürdürülebilirliği, çevresel olumsuz etkilerinin fosil yakıtlara göre az olması ve dünyanın her yerinde kolaylıkla bulunabilmesi sayılabilir. Hidrojen, yakıt türleri ile kıyaslandığında birim kütle başına en yüksek değerde enerji içeriğine sahip yakıttır. Yakıt olarak kullanıldığında atmosfere salınan ürün sadece su veya su buharı olmaktadır. Hidrojen gazı; güneş enerjisi, rüzgâr, dalga ve biyokütle ile üretilebilmektedir. Hidrojen üretim prosesleri; elektrokimyasal yöntemler, termal yöntemler ve biyolojik hidrojen üretimi olarak sıralanabilir.

Bu çalışmanın amacı, çok değerli bir enerji depolama bileşiği olan ve gelişen teknoloji ile değer kazanmayı sürdüren yenilenebilir enerji kaynağı hidrojen gazının üretim proseslerinin araştırılmasıdır. Belirlenen proseslerin verimlilik, sürdürülebilirlik, işletilebilirlik ve ekonomik olarak kıyaslanmasıdır.

Anahtar Kelimeler: Yenilenebilir enerji, atıktan hidrojen üretimi, sürdürülebilirlik.

BİR DEMİR ÇELİK TESİSİNİN KARBON AYAK İZİ HESABI

Büşra ÇANKAYA

Danışman: Prof. Dr. Abdurrahman BAYRAM

ÖZET

Son yıllarda küresel ısınma ve iklim değişikliği dünyada en ciddi çevresel sorun haline gelmiştir. İklim değişikliği tüm canlı yaşamı için büyük tehlike oluşturmaktadır. Dünya’da iklim birçok kez değişikliğe uğramıştır fakat günümüzdeki iklim değişikliğinin diğerlerinden farkı insan etkisi ile gerçekleşiyor olmasıdır. Sanayi devrimi ve fosil yakıt kullanımı ile artan sera gazı emisyonları sonucunda atmosferdeki karbon dioksit oranları da sürekli artmaktadır. Sera gazı emisyonlarının önüne geçebilmek için uluslararası alanda birçok çalışma yapılmıştır, çeşitli zorunluluk ve sınırlar getirilmiştir. İklim değişikliği ile mücadelede taraf olan ülkeler oluşturdukları karbon emisyonlarını en aza indirmeyi ve hatta karbon nötr olmayı amaçlamaktadır. Karbon ayak izi, üretim sonucu ortaya çıkan sera gazlarının birim üretime karşılık gelen karbondioksit eşdeğeri karşılığıdır. Bu çalışmada sera gazı emisyonlarının çok yoğun olduğu sektörlerden birisi olan demir çelik sektöründe, indüksiyon ocağı ile hurdadan demir çelik üretimi yapan bir tesiste, sera gazı emisyonuna neden olan girdi ve çıktı faaliyet verileri belirlenmiştir. Belirlenen veriler kullanılarak kütle dengesi yöntemi ile karbon ayak izi hesaplanmıştır. Hesaplamalar sonucunda en büyük sera gazı emisyon kaynağının enerji tüketiminden kaynaklandığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Karbon Ayak İzi, Sera Gazı Emisyonları, Demir Çelik Sektörü, İklim Değişikliği

BİR MERMER İŞLETMESİNDE SERA GAZI VE TOZ EMİSYONLARININ BELİRLENMESİ

İrem CANPULAT

Danışman: Prof. Dr. Abdurrahman BAYRAM

ÖZET

Küresel ısınma ve iklim değişikliği günümüzde küresel ölçekte yaşanan en önemli çevre problemidir. Bu problemin en önemli kaynaklarından olan sera gazlarının azaltılması için uluslararası düzeyde yeni düzenlemeler yapılmaktadır. Ülkemizin ve ülkemizdeki sanayi tesislerinin bu yeni düzenlemelere hazırlıklı olması gerekmektedir. Bu çalışmada ülkemizin en büyük ihracatçı sektörlerinden olan mermer üretim sektöründe Ege Bölgesi'nde faaliyet gösteren yer tesisin sera gazı emisyonları hesaplanmıştır. Tesisin üretim verileri ve sera gazı emisyon faktörleri kullanılarak yapılan hesaplamada en önemli kaynağın elektrik kullanımı olduğu tespit edilmiştir. Tesiste toz emisyonu kaynakları belirlenmiş, emisyon faktörleri yardımıyla toz emisyonları hesaplanmıştır. Mermer işletmesinde atıkların oluşum sürecinden uzaklaştırılma sürecine kadar insan ve çevre sağlığına zarar verilmeden yönetilmesi için atık yönetim planı hazırlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Mermer Üretimi, Sera Gazı Emisyonu, Toz Emisyonu, Atık Yönetimi

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN YAĞMURSUYU ŞEBEKE SİSTEMLERİNİN TASARIM VE BOYUTLANDIRILMASINA ETKİSİ ÜZERİNE BİR DEĞERLENDİRME

Kağan ÇELEBİ

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Sevgi TOKGÖZ GÜNEŞ

ÖZET

Bu çalışmada, iklim değişikliğinin etkisiyle değişiklik gösteren kısa süre içerisinde aşırı yağış alan yerleşim yerlerindeki yağmursuyu şebeke sisteminin tasarım ve boyutlandırmasına etkisi araştırılmaktadır.

Yağmur suyu sistemlerinin tasarım ve boyutlandırılmasında etkin temel tasarım parametreleri; yağış şiddeti, tekerrür süresi, yağmur suyu sistemine yağışın giriş süresi, borudaki doluluk oranı ve boru içerisindeki akım hızıdır. İklim değişikliği kaynaklı yağışın şiddet, tekerrür ve sürelerindeki değişkenliğin bu sistemlerde oluşturduğu problemler nedeniyle mevcut tasarım parametrelerinin tekrar gözden geçirilmesi sonucunda mevzuat değişikliğine gidilmiştir.

Çalışma kapsamında, İzmir Zafer Mahallesi çalışma alanı olarak seçilmiştir. Proje için, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden İzmir Meteoroloji İstasyonuna ait yağış yüksekliği, yağış şiddeti ve yağışın tekerrür sürelerini içeren grafik temin edilmiştir. Zafer Mahallesi'nde belirlenen bir geçkinin farklı tekerrür sürelerine sahip yağışlar ve yağmursuyu sistemine giriş süreleri için sistemin tasarım ve boyutlandırılmasında değişim gösteren parametreler incelenip değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: İklim değişikliği, Yağmursuyu sistemleri, Tasarım, Boyutlandırma

ATIKSU ARITMA TESİSLERİNİN ÇEVRESEL ETKİLERİNİN BELİRLENMESİNDE YAŞAM DÖNGÜSÜ ANALİZİ YAKLAŞIMI

Berfin DEMİR

Danışman: Prof. Dr. Nurdan BÜYÜKKAMACI

ÖZET

Bu tez çalışmasında, atıksuların arıtılarak çevreye daha az zarar vermesini hedefleyen atıksu arıtma tesislerinin yapım ve işletimi sırasında çevreye verdiği zararların yaşam döngüsü analizi yaklaşımı ile belirlenmesine yönelik yapılmış çalışmaların derlemesi yapılmıştır. Bu kapsamda Yaşam Döngüsü Analizinin (YDA) tanımı, metodolojisi, kullanım alanları, sürdürülebilir atıksu yönetimi ve atıksu arıtma tesisleri ile ilgili Yaşam Döngüsü Analizi örnekleri hakkında bilgilendirme yapılmıştır. Atıkların çevre üzerindeki ortaya çıkardığı etkileri günümüzde daha da fark edilmektedir. Bu etkilerin daha iyi bir şekilde anlaşılması için metodların geliştirilmesi konusuna duyulan ilgiyi de arttırmıştır. Bu amaçla geliştirilen tekniklerden birisi de Yaşam Döngüsü Analizidir. Bu çalışmada atıkların ortaya çıkardığı etkiyi azaltmak için Yaşam Döngüsü Analizini uygulamadan önce temelini kavrama ve çevresel etkilerini değerlendirirken kullanılan yöntemlerin araştırılması çalışması yapılmıştır. Atıksu arıtma tesislerinin girdi (kullanılan kimyasal madde, elektrik enerjisi vb.) ve çıktılarının (havaya, suya ve toprağa verilen emisyonlar, oluşan çamur miktarı vb.) envanteri çalışmaları irdelenmiştir. Ayrıca girdi ve çıktularla ilgili çevre etkilerinin değerlendirme sonuçlarının analizi gerçekleştirilmiştir. Atıksu arıtma tesisi tasarımında ve işletilmesinde çevresel etkilerin belirlenmesi ve azaltılması için Yaşam Döngüsü Analizi yaklaşımının uygulanmasının önemi araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yaşam Döngü Analizi, çevresel etki, atıksu, sürdürülebilirlik, iklim değişikliği

TÜRKİYE'DE KYOTO PROTOKOLÜ VE PARİS ANLAŞMASI ÜZERİNE YAPILAN ÇALIŞMALAR

Ece DEMİRKAN

Danışman: Doç. Dr. Ebru ÇOKAY

ÖZET

Dünya genelinde yapılan işlevler sonucunda açığa çıkan emisyonlar, kirlilikler ve bunlar gibi birçok sera gazlarının olumsuz etkisi ile küresel ısınma başlamıştır. İklim değişikliğinin etkileri de küresel ısınmanın etkilerine benzer şekilde olarak belirli bölgedeki mevsimlik yağış, nem ve sıcaklık değerlerindeki değişimini ifade etmektedir. Tüm dünya ülkeleri küresel ısınma ve iklim değişikliği ile mücadele konusunda geçmişten günümüze uzlaşma yolunda hareket etmektedir. İklim değişikliği tarihi ve önlemleri için fazlasıyla önem taşıyan Kyoto Protokolü ve Paris Anlaşması ülkemiz için de önem taşımaktadır.

Bu çalışma kapsamında bu iki esas konu üzerinde olası tedbir ve sonuçlar elde edilebilmesi adına Kyoto protokolü ve Paris Antlaşması gibi söz konusu toplanmalar incelenmiş olup alınabilecek tedbirler araştırılmıştır. Kabul edilmiş olan Kyoto protokolü ve Paris antlaşması kapsamında yapılan çalışmaların Türkiye'deki etkileri incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Küresel Isınma, İklim Değişikliği, Kyoto Protokolü, Paris Anlaşması

ARITMA ÇAMURUNUN FESLEĞEN VE MAYIS PAPATYASI YETİŞTİRİCİLİĞİNDE KULLANILABİLİRLİĞİ

Melahat DERİM

Danışman: Doç. Dr. Serpil ÖZMIHÇI

ÖZET

Arıtma Çamurlarının, çevrenin korunması ve çevreye uyumlu yöntemler ile bertarafı son yıllarda büyük önem kazanmıştır. Arıtma çamurlarında toksik olmayan organik karbon, azot ve fosfor, toksik organik ve inorganikler, Zn, Pb, Cu, Cr, Ni, Cd, Hg ve As gibi ağır metaller, Poliklorlu bifeniller (PCBs), polycyclic aromatik hidrokarbonlar (PAHs), dioksinler, pestisitler, lineer alkil sülfonatlar, nonil fenoller, polibromürler v.b., patojenler ve diğer mikrobiyal kirleticiler, silikatlar, alüminatlar, kalsiyum ve magnezyum içeren bileşenlerden oluşan inorganik maddeler bulunabilir ve su içeriği %1- %95 arasında değişebilir. Arıtma çamurları solar kurutma ile susuzlaştırılabilir. Özellikle Türkiye'deki güneşlenme süresinin uzunluğu bu yöntemin verimini artırmaktadır. Solar Kurutma temiz bir enerji kaynağı olan güneş enerjisinin kullanımı ile herhangi bir enerji kaynağına ihtiyaç duymadan, düşük ve sabit işletme maliyeti, kolay ve basitleştirilmiş işletme, çevreci ve sürdürülebilir bir çözüm olmasıyla ülkemiz için uygun bir yöntem olarak görünmektedir. Bu yöntemde arıtma çamurlarının hacmi azaltılmakta, patojen mikroorganizmalar %99,9 oranlarına kadar giderilebilmekte, Ağır metal ve diğer mikro kirleticilerin mobilitesi azaltılmaktadır. Nihai ürün toprak kokusuna sahip ısı değeri yüksek bir ürüne dönüşmektedir. Bu avantajlar sayesinde arıtma çamurları gübre ve toprak iyileştirici olarak kullanım alanı bulabilirler. Bu çalışmada Fesleğen ve Mayıs Papatyası bitkileri farklı arıtma çamurları konsantrasyonlarına sahip (%25-%100) topraklarda yetiştirilmiş ve büyüme potansiyelleri, bitki fraksiyonlarına aldıkları ağır metal konsantrasyonlarına bakılmıştır. Çalışma sonucunda çimlenmenin ve büyümenin en iyi kontrol saksılarında gerçekleştiği ve arıtma çamurunun kompozisyonunda yer alan ağır metallerin bitki büyümesini etkilediği tespit edilmiştir. Arıtma çamuru içeren saksılarda en iyi %25 arıtma çamuru içeren saksıda gerçekleşmiş, %50 arıtma çamuru içeren saksıda çimlenme görülmesine karşın yeterli büyüme sağlanamadığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Arıtma Çamuru, Fitormediyasyon, Fesleğen, Mayıs Papatyası

AYNİSEFA VE NANE BİTKİLERİNİN ARITMA ÇAMURU VARLIĞINDA YETİŞME POTANSİYELİ

Dilda Yaren DİZİ

Danışman: Doç. Dr. Serpil ÖZMIHÇI

ÖZET

Arıtma Çamurlarının, çevrenin korunması ve çevreye uyumlu yöntemler ile bertarafı son yıllarda büyük önem kazanmıştır. Zengin nütriyent içerikleri arıtma çamurlarının gübre ya da toprak iyileştiricisi olarak kullanımını artırmıştır. Arıtma çamurları çok farklı teknikler ile susuzlaştırılabilmektedir ve bu yöntemlerden en yenilikçi olanlarından biri solar kurutma olarak ön plana çıkmaktadır. Özellikle Türkiye’deki güneşlenme süresinin uzunluğu bu yöntemin verimini artırmaktadır. Solar Kurutma temiz bir enerji kaynağı olan güneş enerjisinin kullanımı ile herhangi bir enerji kaynağına ihtiyaç duymadan, düşük ve sabit işletme maliyeti, kolay ve basitleştirilmiş işletme, çevreci ve sürdürülebilir bir çözüm olmasıyla ülkemiz için uygun bir yöntem olarak görünmektedir. Bu yöntemde arıtma çamurlarının hacmi azaltılmakta, patojen mikroorganizmalar %99,9 oranlarına kadar giderilebilmekte, Ağır metal ve diğer mikrokirleticilerin mobilitesi azaltılmaktadır. Nihai ürün toprak kokusuna sahip ısıl değeri yüksek bir ürüne dönüşmektedir.

Bu çalışmada Aynısefa ve Nane bitkileri farklı arıtma çamurları konsantrasyonlarına sahip (%25-%100) topraklarda yetiştirilmiş ve büyüme potansiyelleri, bitki fraksiyonlarına aldıkları ağır metal konsantrasyonlarına bakılmıştır. Çalışma sonucunda çimlenmenin ve büyümenin en iyi kontrol saksılarında gerçekleştiği ve arıtma çamurunun kompozisyonunda yer alan ağır metallerin bitki büyümesini etkilediği tespit edilmiştir. Arıtma çamuru içeren saksılarda en iyi %25 arıtma çamuru içeren saksıda gerçekleşmiş, %50 arıtma çamuru içeren saksıda çimlenme görülmesine karşın yeterli büyüme sağlanmadığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Arıtma Çamuru, Fitormediyasyon, Aynısefa, Nane

ANALİTİK HİYERARŞİ PROSESİ (AHP) KULLANILARAK LABORATUVARLARDA RİSK DEĞERLENDİRMESİ

Ayşenur DURAN

Danışman: Prof. Dr. Deniz DÖLGEN

ÖZET

Sanayileşmenin ve teknolojinin global ölçekte gelişmesi, işyerlerinde çalışanların sağlığını ve güvenliğini tehdit eden, işletmeyi ve üretimi tehlikeye sokan bazı sorunlar ortaya çıkarmıştır. Bu sorunlarla ilgili yapılan çalışmalar sonucunda ‘‘İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG)’’ kavramı doğmuştur. Türkiye’de iş kazalarını ve neden olduğu kayıpları en aza indirmek amaçlı, güvenlik önlemlerinin belirlenmesi ve uygulanması konusunda yapılan çalışmalar sonucunda 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu yürürlüğe girmiştir. İşçi veya memur çalıştıran özel sektör ve kamu olmak üzere bütün faaliyet alanlarını kapsamakta olan yasa, proaktif yaklaşımı esas almaktadır.

İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) kavramları işverene, çalışanlarını meslek hastalıklarından, kaza ve tehlikelerden korumaya yönelik önlemleri almaya yöneltmektedir. Bu önlemlerin en başında risk analizleri gelmektedir. Risk analizi yapılırken metodun doğru seçilmesi ve uygulanması oldukça önemlidir.

Bu tez çalışması kapsamında bir tahminleme ve karar verme metodu olarak geliştirilen Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP), güncel mevzuatlar çerçevesinde, Dokuz Eylül Üniversitesi’nin araştırma laboratuvarlarından bazıları seçilerek uygulanmıştır. Çalışmada risk değerlendirmesi yapılacak laboratuvarlar, hem yerinde gözlem hem de anket çalışmaları yürütülerek proaktif bir yaklaşımla incelenmiştir. Çalışanlara anket uygulanmış, önceden yaşamış oldukları iş kazalarıyla alakalı bilgi toplanmıştır. Seçilen laboratuvarlarda yerinde gözlem çalışmaları yapılarak alınmış ve alınması gerekli görülen güvenlik önlemleri listelenmiştir. Karşılaşılabilecek mesleki risklere karar verildikten sonra, bu risklere karşın alınabilecek güvenlik önlemleri belirlenirken 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve bu kanuna bağlı diğer yönetmeliklere dayanılarak çalışma yürütülmüştür. Seçilen laboratuvarlarda alınması gerekli görülen güvenlik önlemlerinin maliyet analizi de çıkartılmıştır. Çalışılan laboratuvarlarda (L-1, L-2, L-3,

L-4, L-5, L-6, L-7 ve L-8) alınması gerekli görülen güvenlik önlemlerinin maliyeti toplam 54390.00 TL olarak hesaplanmıştır. AHP ile modelleme çalışması ışığında, laboratuvarlarda alınan güvenlik önlemlerinin sayısının artırılmasının, yaşanacak iş kazalarının sayısını %92 oranında azaltacağı sonucuna matematiksel olarak ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP), kaza indeksi, iş kazası, maliyet analizi, güvenlik indeksi.

ALIAĞA BÖLGESİ'NDE HAVA KALİTESİNİN ZAMANSAL VE MEKANSAL DEĞİŞİMİNİN ÇOKLU KİRLLETİCİ PARAMETRELERLE İNCELENMESİ

Fatmanur EFE

Danışman: Prof. Dr. Abdurrahman BAYRAM

ÖZET

Atmosferde çeşitli şekillerde bulunan kirleticilerin, insan ve diğer canlılara zarar verecek düzeye erişmesi biçiminde tanımlanan hava kirliliği, nüfusun artması ve ekonomik faaliyetlerin gelişmesi ile önemli oranda artış göstermektedir. İnsan faaliyetleri sonucu oluşan kirleticilerin temel kaynağını sanayi, trafik, sanayi ve ısınma faaliyetleri oluştururken, doğal çevre faktörleri de kirliliğin etkisini olumlu veya olumsuz biçimde etkilemektedirler. İzmir'in Aliğa ilçesi, Türkiye'de hava kirliliği açısından dikkat çeken en önemli bölgelerden biridir. Bölgede petrokimya, demir çelik, termik santral, gübre sanayi, gemi söküm tesisleri gibi hava kirliliği için önem teşkil eden sanayi kuruluşları bulunmaktadır.

Bu çalışmada, İzmir ilinin Aliğa ilçesinde hava kalitesinin belirlenmesi amacıyla 10'ar günlük sürelerle 2 dönem olacak şekilde 8 farklı noktada işletilmiş ölçüm istasyonlarında 2021 yılında ölçülen PM₁₀, PM_{2.5}, CO, SO₂, O₃, NO₂, H₂S konsantrasyonları için değerlendirmeler gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında elde edilen tüm sonuçlar Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği'ndeki sınır değerler ile karşılaştırılıp değerlendirilmiştir. Çalışmada verilerin görselleştirilmesi için ve R programlama dilinin openair ve ggplot2 kütüphaneleri kullanılmıştır. Sonuçlara göre bölgede özellikle 24 saatlik PM₁₀ ve PM_{2.5} konsantrasyonlarında sınır değerlerin aşıldığı diğer hiçbir parametre için sınır değeri aşımının bulunmadığı belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Hava kalitesi, Aktif ölçüm, Aliğa

KÜRESEL ISINMA VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE DAYANIKLI KENTLERİN PLANLANMASI İÇİN SÜRDÜRÜLEBİLİR SU YÖNETİMİ

Melis ERDOĞAN

Danışman: Prof. Dr. Ayşe FİLİBELİ

ÖZET

Sanayi devriminin başlaması ile dünyada birçok değişiklik meydana gelmiştir. Bu değişikliklerden en büyük etkiler ulaşım, sanayi ve enerji gibi sektörlerde gözlemlenmiştir. Bu sektörlerde yaşanan değişikliklerle salınımı artan sera gazlarının etkisi, zamanla ozon tabakasının delinmesine ve küresel ısınmanın başlamasına sebep olmuştur. Küresel ısınmadan kaynaklanan iklim değişikliği Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) olmak üzere diğer birçok saygıdeğer kuruluş ve bilim insanları tarafından araştırılmış ve kanıtlanmıştır.

Bugün dünyamız sanayileşmenin neden olduğu birçok çevre sorunuyla karşı karşıyadır. Küresel ısınma ve beraberinde gelen iklim değişikliği artık şehirlerde yaşayan insanlar için büyük bir sorun haline gelmiştir. Çünkü yaşamın sürdürülebilir olması için ihtiyaç duyulan doğal kaynaklar tehlike altındadır ve yaşamın sürdürülebilirliği için en önemli kaynak da sudur. İklim değişikliğine dayanıklı kentlerin planlanması için sürdürülebilir su yönetimi planlarının hazırlanması ve doğal kaynakların korunması önemli bir husustur. Bu çalışmada, küresel ısınmadan etkilenen su kaynaklarının kentler için önemi, bunlara uygun kent planlanmasının sürdürülebilir su kaynakları bakımından ele alınması ve kentlerde uygulanabilecek stratejiler değerlendirilmiştir.

Günümüz koşullarında iklim değişikliğine dayanıklı kentlerin geliştirebilmesi için küresel ısınmadan doğrudan etkilenen doğal kaynakların nasıl sürdürülebilir bir şekilde planlanarak kullanılması gerektiği ile ilgili değerlendirmeler yapılarak; örnek bir yerleşim birimine ait tasarım yapılmıştır.

Anahtar kelimeler: iklim değişikliği, küresel ısınma, sürdürülebilir su yönetimi, kent planlanması

ATIKSULARDA BULUNAN MİKROPLASTİKLERİN GİDERİM YÖNTEMLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Cemre GAYBERİ

Danışman: Prof. Dr. Neval BAYCAN

ÖZET

Küresel plastik üretimi 1950’li yıllardan itibaren sürekli artmakta olup gelecek yıllarda daha da artacağı tahmin edilmektedir. Su kaynaklarının giderek azalmasının yanında her gün bu kaynaklara ulaşan milyonlarca plastik atığın oluşturduğu kirlilik sucul çevreyi ve insan sağlığını ciddi boyutta tehdit etmektedir.

Plastik ürünler dünya çapında çoğu toplum tarafından kullanılmaktadır ve bunların üretimi, ilk ticari gelişmelerinden bu yana önemli ölçüde artmıştır. 5 mm'den küçük partiküller mikroplastik olarak tanımlanır. Son yılların en önemli kirleticisi haline gelen mikroplastikler, ekosistemin tüm kompartmanlarında ciddi birikim ve tehlikeye neden olmaktadır.

Atıksu arıtma tesislerine farklı kaynaklardan mikro plastikler gelmektedir ve bu tesisler mikro plastikleri gidermek için tasarlanmamışlardır. Buna rağmen birincil ve ikincil arıtma süreçlerinde mikro plastik giderimi mevcuttur. Yapılan çalışmalar atıksu arıtma tesislerinin tatlı su ortamları için potansiyel bir mikro plastik kirliliği kaynağı olduğunu kanıtlamıştır. Yüksek oranlarda giderim verimi olmasına rağmen büyük hacimlerde deşarj göz önüne alındığında alıcı ortamlar için mikro plastik kirliliği söz konusudur. Ayrıca arıtma çamurunun gübre olarak yeniden kullanımı sonucunda çamurda tutulan MP'ler toprak kirliliğine de neden olmaktadır. Mikro plastiklerin etkili bir şekilde giderimi üçüncül arıtmada uygulanan ileri arıtma teknolojilerine göre değişmektedir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde mikro plastiklerin gideriminde en yüksek verimin Membran Biyoreaktörler ile olduğu görülmektedir.

Arıtma tesisleri tasarımında mikro plastiklerinin uygun bir şekilde giderimini sağlayan ileri arıtma teknolojilerinin seçilmesi mikro plastik kirliliğinin azalmasında etkili bir yöntem olabilir.



Bu tez ile ulusal ve uluslararası çalışmalar dikkate alınarak; atıksu arıtma tesislerinde gözlemlenen mikroplastiklerin özellikleri, kaynakları, insan sağlığına etkileri, analiz ve giderim yöntemleri değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Mikroplastikler, Filtrasyon, Kimyasal Arıtma, Biyolojik Arıtma, İleri Arıtma.

JELATİN ENDÜSTRİSİ VE ATIKLARININ YÖNETİMİ

Esra GENÇ

Danışman: Prof. Dr. Nurdan BÜYÜKKAMACI

ÖZET

Jelatin, hayvanların kemik ve derilerinden elde edilen kolajenin kısmi hidrolizi sonucu elde edilen doğal bir proteindir. Jelatin üretiminde kullanılan en yaygın kaynaklar sığır ve domuz kökenlidir. Gıdadan kozmetiğe ve ilaç sanayisine kadar birçok farklı sektörde yaygın kullanılan önemli bir endüstriyel katkı malzemesidir.

Kesimhanelerin, et ve entegre et endüstrilerinin, deri endüstrilerinin atıkları, yan ürünleri jelatin üretiminde hammadde olarak kullanılır. Hem bu noktada hem de jelatin üretimi prosesleri sonucunda oluşan atıkların yem ve gübre üretiminde kullanılması jelatin endüstrisinin endüstriyel simbiyoz olanağının yüksek olduğunu göstermektedir.

Bu çalışmanın amacı, iyi bir endüstriyel simbiyoz örneği olan jelatin endüstrisinin tanıtımı, ülkemizde ve dünyadaki üretim kapasitesinin ve sektörde uygulanabilecek atık yönetiminin incelenmesi ve piyasadaki işletmelerin üretim süreçlerinin sürdürülebilirlik çalışmalarının incelenmesidir.

Anahtar Kelimeler: Jelatin, Üretim, Atıksu, Sürdürülebilirlik

SÜT ENDÜSTRİSİ ve KARBON AYAK İZİ

Batuhan GÖRGÜLÜ

Danışman: Prof. Dr. Neval BAYCAN

ÖZET

Bu tez çalışmasında, süt endüstrisi karbon ayak izi hakkında genel bilgiler derlenmiş ve karbon ayak izinin azaltılmasına yönelik çalışmalar incelenmiştir. Okuyanların süt endüstrisi üretimi sonucu oluşan karbon ayak izi hakkında bir bilgi edinmesi amaçlanmıştır. Süt endüstrisi atık suyunun karakterizasyonu hakkında araştırma yapıp bu atık suların arıtma prosesleri gösterilmiştir. Süt endüstrisinden kaynaklanan sera gazlarının büyük bir çoğunluğunun geviş getiren hayvanlardan kaynaklandığı gözlemlenmiştir ve sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik yapılan çalışmaların büyük bir çoğunluğu bu konu üzerinde yoğunlaşmaktadır. Yapılan çalışmalarda elde edilen en önemli sonuç, diyet lipid takviyelerinin ve yüksek miktarda buğday beslemenin metan emisyonlarını önemli ölçüde azalttığıdır. Karbon ayak izi hakkında ülkemizde birçok çalışma bulunmaktadır fakat süt endüstrisi üzerine yapılan araştırmaların yeterli olmadığı kanısına varılmış ve bu amaca yönelik çalışmaların yaygınlaşması gerektiği kanaatine varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Süt Endüstrisi, Karbon Ayak İzi.

GLOBAL ÖLÇEKTE VE TÜRKİYE’DE ÇED-KÇED-SÇD GELİŞİMİNİN İNCELENMESİ VE TEMEL SÜREÇLER İLE UYGULAMA ÖRNEKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Dilara GÜL

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Sevgi TOKGÖZ GÜNEŞ

ÖZET

Sanayi devrimiyle artan sanayileşme ve kentleşme sürecinin neden olduğu çevre kirliliği ve doğal kaynakların tüketilmesi süreci, 20. yüzyılın ikinci yarısından sonra da hızla artmaya devam etmiştir. Bu noktada, çevresel değerlendirme çalışmaları sadece çevresel bir değerlendirme değil, plan ya da programlama süreci ile bütünleşen bir sosyal ve ekonomik değerlendirme aracı olarak görülmeye başlanmıştır. Bu süreçte, global ölçekte çevresel etki değerlendirme türleri ile ilgili gelişmeler ve proje özelinde değerlendirmenin sürdürülebilir bir çevre yönetimi için yetersizliği noktasında Çevresel Etki Değerlendirme (ÇED) çalışmaları Kümülatif Çevresel Etki Değerlendirme (KÇED) ve Stratejik Çevresel Değerlendirme (SÇD) çalışmaları ile desteklenmeye başlanmıştır. Türkiye gündemi için halen yeniliğini korumakta olan bu süreç global ölçekte değerlendirildiğinde ise, uluslararası finans kuruluşlarının konuya verdikleri önem ile KÇED’in proje düzeyindeki ÇED’ler için bir gereklilik haline getirildiği görülmektedir.

Bu çalışmanın amacı, çevreyi tahrip etmeden ve çevre kirliliğinin oluşmadan önlenmesi kalkınma anlayışının benimsenmesi, sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması amacıyla plan, program ve projelerin çevre üzerindeki olumsuz etkilerini ortaya çıkarmadan tespit etmek ve önlemek için kullanılan ÇED, KÇED ve SÇD çalışmalarındaki gelişmeleri incelemek, süreçleri değerlendirmek ve seçilen çalışmalar kapsamında global ve Türkiye ölçeğinde uygulamadaki farklılık ve benzerlikler açısından karşılaştırma yapmaktır.

İncelenen çalışmalar özetle; çevrenin korunmasını sağlamak üzere, plan ya da programların hazırlanması ve ÇED onayı aşamasına çevresel faktörlerin entegre edilmesi amacıyla, çevre üzerinde olası olumsuz etkilerinin değerlendirilmesi ve bu etkilerin en aza indirgenmesi ya da ortadan kaldırılması için gerekli önlemlerin alınması süreçlerini içermektedir. Bu

çalışmalar genel anlamda etkilerin boyut ve özelliklerinin belirlenmesi, olumsuz etkileri azaltma yöntemleri ve öneriler gibi temel aşamalardan oluşmasına rağmen uygulamalarda ülkeden ülkeye farklılıklar göstermektedir. Bazı ülkelerde çok iyi bir şekilde geliştirilmiş ÇED sistemlerinin olduğu, ancak uygulamanın iyi bir şekilde yürütülemediği görülmüştür. Bu bağlamda tez kapsamında, ÇED, KÇED ve SÇD'nin temel süreçleri ile uygulama örnekleri arasında karşılaştırmalar yapılarak uygulama açısından pratik öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Çevresel Etki Değerlendirmesi, Kümülatif Çevresel Etki Değerlendirmesi, Stratejik Çevresel Değerlendirme, Tarihsel gelişim, Uygulama örnekleri.

BROMLU ALEV GECİKTİRİCİLERİN İÇ ORTAM KONSANTRASYONLARI VE SAĞLIK ETKİLERİ

Yüksel GÜLTEKİN

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Yetkin DUMANOĞLU

ÖZET

Alev geciktiriciler, yangını önlemek amaçlı oluşturulan güvenlik kriterlerini ve düzenlemelerini karşılamak için genellikle inşaat malzemelerine ve tüketici ürünlerine yapılan katkı maddeleridir. Alev geciktiriciler genellikle katkı maddeleri (plastikleştiriciler, alev geciktiriciler vb.) olarak kullanılır ve inşaat ve iç tasarım malzemeleri (döşeme, boya, duvar kağıdı, yumuşak mobilya), oyuncaklar, kozmetik, kişisel bakım ürünleri ve elektronik cihazlar gibi günlük ürünlerde bulunur. Alev geciktirici olarak kullanılan Polibromlu Difenil Eterler'in (PBDE'in) zararlı etkilerini ortaya çıkması sonucunda, yeni bromlu alev geciktiriciler dünya çapında tekstil, plastik, boya ve elektronik cihazlarda yaygın olarak uygulanmaktadır. Bromlu alev geciktiricilerin sağlık etkileri ile ilgili yapılan çalışmalar ile olumsuz etkilerini olduğu kanıtlanmıştır. Alev geciktirici olarak kullanılan bromlu alev geciktiricilerin Stockholm Sözleşmesi kapsamında kalıcı organik kirletici (KOK) olarak listelenmiş ancak dünya genelinde bu bileşiklerin iç ortamda havasında olması gereken değerleri için bir sınır değer belirlenememiştir.

Bromlu alev geciktiricilerin yutma, soluma ve dermal absorpsiyon yoluyla maruz kalan kanserojen olmayan risklerini karakterize etmek için tehlike oranları (HQ'lar) kullanılır. Son zamanlarda yapılan çalışmalar, astım, atopik dermatit, alerjik rinit ve mukozal semptomların prevalansı ile zemin tozunda bromlu alev geciktiricilerin varlığı arasında önemli ilişkiler bulunmuştur. Bromlu alev geciktiricilere maruz kalma yollarının, sık el-ağız davranışları ve zemin, halı ve diğer tozlu yüzeylerle yoğun temasları nedeniyle küçük çocuklar (1-5 yaş) için en belirgin olduğu çalışmalar ile açıklanmıştır.

Bromlu alev geciktirici bileşiklerinden oluşacak maruziyetin en aza indirilmesi bazı önlemlerin alınması ile mümkün olabilecektir. Bu önlemler arasında PBDE içermeyen ürünlerin seçimi ve kullanımı, biyolojik hijyene ve sterilizasyona önem gösterilmesi, ev ortamında sık sık temizlik ve

havalandırmanın yapılması, kapalı alanlarda HEPA filtre kullanımı sayılabilir. Ancak HEPA filtrenin kullanılması durumunda filtre ömrünün, tıkanmaya karşı temizlik ve bakım takibinin çok önemli olduğu unutulmamalıdır. Bireysel olarak alınacak bu önlemler yanında çok daha etkili olabilecek önlemlerin sivil toplum kuruluşlarının desteği ve yasal düzenlemeler ile alınması uygun olacaktır. Bromlu alev geciktiricilerin ülkemizde yaygın olarak kullanımını kısıtlamak ve yasaklamak için Mayıs 2008’de Resmi Gazetede “Elektrikli ve Elektronik Eşyalarda Bazı Zararlı Maddelerin Kullanımının Sınırlandırılmasına Dair Yönetmelik” yayımlanmıştır.

Bu çalışmada bromlu alev geciktiricilerin özellikleri, kimyasal yapıları, üretim şekilleri ve üretim miktarları, kullanım alanları araştırılmıştır. Bu araştırmalar sonucunda bromlu alev geciktiricilerin insan sağlığına etkileri belirlenmiştir. Elde edilen argümanlar ışığında insan sağlığına etkilerini azaltabileceğimiz önlemlerin belirtilmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Alev Geciktiriciler, PBDE, Stockholm Sözleşmesi , Kalıcı Organik Kirlenici

COVID 19 PANDEMİ SÜRECİNDE RESTORAN VE KAFELERİN PAKET SERVİS HİZMETLERİNDEN KAYNAKLANAN AMBALAJ ATIKLARININ BELİRLENMESİ; İZMİR METROPOL ALAN ÖLÇEKLİ BİR ÇALIŞMA

Yeşim KARABULUT

Danışman: Doç. Dr. Elif Duyuşen GÜVEN

ÖZET

Covid 19 pandemi süreci, bireylerin sosyal alanlardan uzak kalmasını da beraberinde getirmiştir. Hazır yemek servisi veren restoran ve kafeler, insanların mekânlara gelmemesiyle birlikte evlere paket servis hizmetlerini arttırmışlar, kimileri ise sıfırdan bu servise başlamışlardır. Paket servislerde, siparişlerin çeşitliliğine bağlı olarak yemeklerin sıcak kalmasını sağlamak, yemek yanındaki çeşitli ikramların birbirine karışmasını önlemek, ve siparişlerin kolay ve hijyenik taşınmasını sağlamak amacıyla çok çeşitli ambalajlar kullanılmaktadır. Mevcut çalışmada, İzmir kenti metropol alan içinde farklı semtlerde yer alan ve paket servis hizmeti veren restoran ve kafelerde kullanılan ambalajların çeşitliliğini ve miktarlarını belirlemeye yöneliktir. Çalışma İzmir merkez sınırları içinde Karşıyaka, Bornova-Bayraklı, Konak-Alsancak, Şirinyer-Buca, Göztepe-Hatay ve Karabağlar-Gaziemir semtlerinde yapılacak anket çalışması şeklinde olacaktır. Restoran ve kafe yetkililerine pandemi öncesi ve sonrası dönemlerde gerçekleştirdikleri paket servislerle ve kullandıkları ambalajlara dair sorular yöneltilerek, pandemi sürecinin ambalaj kullanımına etkisi değerlendirmeyi hedeflemiştir. Çalışmanın veri toplama süreci olan anket çalışması ortalama 30 gün sürmüş olup, toplam 140 adet yemek servisi veren işletmeye uygulanmıştır. Sonuçlar kendi içlerinde değerlendirilerek sunulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Covid 19, ambalaj atığı, ayrı toplama, restoran ve kafe

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ, TÜRKİYE’DE ETKİLERİ VE İKLİM DEĞİŞİMİNE UYUM

Hasan Ali KARACA

Danışman: Prof. Dr. Tolga ELBİR

ÖZET

Fosil yakıt kullanımı, ormansızlaşma, tarımsal faaliyetler gibi antropojenik etkinlikler, özellikle sanayi devrimiyle birlikte, metan ve karbondioksit gibi doğal sera gazları emisyonlarında önemli ölçüde artışa neden olmuştur. Atmosferde sera gazları emisyonlarında meydana gelen bu artış doğal sera etkisinin bozulmasına ve atmosferin ısınmasına neden olmuş ve olmaya da devam etmektedir. Küresel ısınmanın potansiyel etkisi ise biyosferde küresel iklim değişikliğidir. Türkiye iklim değişikliği etkilerine karşı hassas olan bir bölge olan Akdeniz Havzası’nda yer almaktadır. Günümüzde sera gazı salımlarının kontrolü için yapılan küresel ölçekteki mücadeleler iklim değişikliğini tamamen engelleyememektedir. Bütün sera gazı salımları bir anda durdurulsa bile hâlihazırda atmosferde bulunan gazların yerküreyi daha da ısıtacağı bilinmektedir. Bu nedenle değişen iklime ayak uydurabilmek ve iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini en aza indirmek için iklim değişikliğine uyum bir zorunluluk haline gelmiştir. Artık iklim değişikliği önlenemeyecek bir gerçektir ve bu nedenle uyum faaliyetlerinin geliştirilip, tüm sektörler entegre edilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada iklim değişikliği etkileri küresel boyutta ve ülkemiz özelinde incelenmiştir, iklim değişikliğine uyum faaliyetlerine detaylı olarak değinilmiştir.

Anahtar kelimeler: İklim değişikliği, Uyum süreci, Türkiye

İNCİR ATIKLARINDAN BİYOHİDROJEN GAZI ÜRETİMİNDE C/N ORANININ VE BİYOÇAR ETKİSİNİN BELİRLENMESİ

Yağmur KARADAŞ, Musa KAYA

Danışman: Prof. Dr.İlgi KARAPINAR

ÖZET

Bu proje kapsamında incir atıklarından karanlık fermantasyon yolu ile hidrojen gazı üretiminde C/N oranlarının ve fermantasyon ortamına biyoçar ilavesinin biyolojik hidrojen üretim potansiyeli üzerine etkisi incelenmiştir. Kontamine incir atıklarına mikrodalgada önışlem uygulanarak hidrolize edilmiş ve fermente edilebilir şeker elde edilmiştir. Başlangıç şeker derişimi 40 mg/L’de sabit tutularak C/N oranı 25-150 arasında değiştirilmiştir. En yüksek eklenik hidrojen üretim hacmi EHH=861 ml ve hacimse üretim HÜV=4.3 L/L_{reactor} ile C/N=50’de elde edilmiştir. Biyoçar ilaveli hidrojen üretim çalışmasında ise farklı biyokütlelerden termokimyasal yöntemlerle elde edilmiş olan BC-200, BC-250 ve BC 600 olmak üzere üç çeşit bioçar kullanılmıştır. Hidrojen üretim potansiyelinin kontrol deneylerine nazaran daha düşük olduğu gözlenmiştir. Üretim verimi farklı biçarlar için 0.4-0.86 mol H₂/ molTS aralığında değişmiş, asetik ve bütirik asit üretim derişimlerinde de düşüş gözlenmiştir. Ancak, biçar ilavesi ile hacimsel üretim hızında artış sağlanmış ve üretim süresi kısalmıştır. Proses ekonomisi ve işletilmesi açısından bioçar ilavesi biyohidrojen üretimini destekler niteliktedir

Anahtar Kelimeler: İncir, biyohidrojen, hidroliz, karanlık fermentasyon, C/N oranı, biyoçar.

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN SU KÜTLELERİNE ETKİSİ

Kardelen KELKİTLİOĞLU

Danışman: Prof. Dr. Azize AYOL

ÖZET

Bu araştırma, son zamanlarda çevre ile ilgili konuların başında gelen iklim değişikliğinin su kaynaklarına olan etkisini ortaya koymak amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Çalışmanın içeriğinde, dünyada ve ülkemizdeki su kaynaklarının genel durumları ve gelecekte bizi bekleyen su kıtlığı sorununun sebepleri ve alınabilecek önlemler kapsamında araştırılarak incelenmiştir.

Belirli bir zaman diliminde doğal hava olayları ile insani faaliyetlerin küresel atmosferde sebep olduğu değişiklikler ve denge kayıpları olarak tanımlanan iklim değişikliği bu çalışmada çoğunlukla antropojenik olan nedenleri ve gelecekte bizi bekleyen senaryoları kapsayan biçimde ele alınmıştır. Literatürde konu ile ilgili yapılan çalışmalar incelenerek, iklim değişikliğinin su kaynakları üzerinde yarattığı olumsuz etkiler ve dünyayı beklemekte olan problemler açıklanarak, sorunlar ortaya konulmuş ve çözüm yolları aranmıştır.

Anahtar Kelimeler: Su kaynakları, iklim değişikliği, su yönetimi, çevresel sürdürülebilirlik.

SANAYİDE YEŞİL ÜRETİM ÇALIŞMALARI: GIDA İŞLEME SEKTÖRÜ ÖRNEĞİ

Gizem KİBAR

Danışman: Prof. Dr. Deniz DÖLGEN

ÖZET

Yeşil üretim, sürdürülebilirlik ilkesini esas alan, üretim süreçlerinde çevre dostu uygulamaları öne çıkaran yeni bir iş modelidir. Çevresel etkileri düşük girdiler kullanan, kaynak verimliliğini esas alan, çok az veya sıfır atık içeren ve asgari düzeyde kirlilik oluşturan üretim süreçlerini kapsamaktadır. Dünya’da yeşil üretim konusunda çalışmalar devam etmesine rağmen, henüz yeterli düzeye ulaşamamıştır. Bu nedenle üretimle ilgili işletmelerin ve halkın bilgilendirilmesi önemli görülmektedir. Bu anlayışla, bitirme projesi çalışmasında yeşil üretim kavramı, dünyadaki yeri ve endüstrilerde uygulamaları ele alınmış; su, kaynak, hammadde ve enerji verimliliği konuları üstünde durulmuştur. Yeşil OSB kavramı, gereklilikleri ve sertifikasyon aşamaları hakkında bilgi verilmiştir. Türkiye için Yeşil Organize Sanayi Bölgesi (OSB) Çerçevesi Geliştirilmesi projesi kapsamında Organize Sanayi Bölgeleri için belirlenmiş çevresel göstergeler, gıda sektöründe örnek bir firma için analiz edilmiştir. Bu kapsamda, su yönetimi, atık su yönetimi, atık yönetimi, enerji verimliliği ve enerji üretimi, eko-verimlilik (temiz üretim), endüstriyel simbiyoz ve yönetim sistemleri sertifikasyonu başlıklarında mevcut durum ortaya konmuştur. İşletmede suyun ürün içinde, yıkama ve sulama için kullanıldığı belirlenmiştir. Üretim sürecinde ters yıkama uygulanarak su tasarrufu gerçekleşmektedir. Proses kaynaklı atıksuyun tamamının arıtıldığı ancak geri kullanımına yönelik bir planlama bulunmadığı tespit edilmiştir. Üretim süreçlerinde ağırlıklı olarak organik özellikte proses atığı olduğu, ayrıca kağıt, plastik, cam atıklar çıktığı belirlenmiştir. Tesis için katı atık geri dönüşüm oranı %93 olarak hesaplanmıştır. Üretim proseslerinde elektrik ve doğalgaz kullanıldığı; ayrıca buhar kazanlarında su buharı elde etmek için kömür kullanıldığı tespit edilmiştir. Genel olarak enerji tüketimlerinde yıllık değişim bulunmadığı görülmüştür. Yapılan tespitlerden hareketle su verimliliği açısından yağmur suyu hasadı ve arıtılmış suyun geri kullanımı; proses atıkları için kompost eldesi, bina çatısında güneş enerjisi panelleri kurularak yenilenebilir enerjiden yararlanmaya yönelik projelerin hayata geçirilebileceği önerilmiştir.



Anahtar Kelimeler: Yeşil üretim, çevresel göstergeler, kaynak verimliliği, endüstriyel simbiyoz, eko-verimlilik.

SÜPERKRİTİK SU OKSİDASYONU PROSESİNİN ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİNDEKİ UYGULAMALARI

Sena KONCA

Danışman: Prof. Dr. Azize AYOL

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, süperkritik su oksidasyonu prosesi ile ilgili Çevre Mühendisliği alanında yapılan çalışmaları araştırmak, proses sonucu oluşan ürünlerin çevreye etkisini incelemek ve olan sorunlara çözüm sunmaktır. Araştırma sonucunda süperkritik su oksidasyonu prosesinin çevre mühendisliği alanında endüstriyel atıksular (tekstil, boya, kağıt vb.), arıtma çamurları gibi organik madde yoğunluğu yüksek atıklar için çok kısa hidrolik alıkonma süreleriyle yaklaşık %99 verimle arıtılabildiği ortaya konmuştur.

Ayrıca kok atıksuları, sızıntı suları gibi arıtılması zor atıksularında oksidasyon sonucunda arıtma verimlerinin %99 üzerinde olduğu görülmüştür. Süperkritik su oksidasyonu prosesi, yakma ve termal proseslerinin bir kombinasyonudur. Bu tez çalışmasında, naftalinin süperkritik su oksidasyonu sonucunda oluşan ürünlerin normal yakma prosesinde oluşan ürünlere göre çevreye zarar vermediği de irdelenmiştir.

Organik çözücülerin, ek yakıt olarak kullanılmasının proses sonucu oluşan ürünlere ve arıtma verimine etkisinin yüksek olduğu ve açığa çıkan enerjinin geri kazanımı ile işletme maliyetinin azaltılabileceği raporlanmıştır. Oluşan tıkanıklık, korozyon gibi işletme sorunlarının reaktör seçimiyle ve atık türüne göre reaktörde uygun malzeme seçilerek çözülebileceği de bu tez çalışmasında irdelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Süper kritik su oksidasyonu, endüstriyel atık, enerji geri kazanımı, çevresel sürdürülebilirlik.

YERALTI SUYU BESLENMESİ

Özlem MUSAOĞLU

Danışman: Prof. Dr. Ayşe FİLİBELİ

ÖZET

Yeraltı suyu, doğal su döngüsünün bir parçasıdır. Yer yüzeyine düşen yağışın bir kısmı yeraltına sızar. Doymuş kaya malzemesine ulaşana kadar toprakta aşağı doğru devam eden kısım yeraltı suyu beslenmesidir. Doymuş yeraltı suyu sistemindeki su yavaş hareket eder ve sonunda akarsulara, göllere ve okyanuslara deşarj olabilir.

Su tablası üzerindeki zemin belli bir dereceye kadar ıslak olabilir, ancak doymun kalmaz. Bu doymamış bölgedeki kir ve kaya, hava ve bir miktar su içerir ve Dünya'daki bitki örtüsünü destekler. Su tablasının altındaki doymuş bölge, kaya parçacıkları ile kayaların çatlakları (kırıkları) arasındaki küçük boşlukları (gözenekler) dolduran suya sahiptir.

Büyük miktarda yeraltı suyu dünyaya dağılmıştır ve çok sayıda yeraltı suyu rezervuarı hala gelişmemiştir veya araştırılmamıştır.

Bazı hallerde, su ihtiyacının yeraltı suyundan karşılanması gerekli yerlerde, artan su ihtiyaçlarının karşılanabilmesi için yeraltı su rezervuarından normalin üzerinde suyun çekilmesi gerekmektedir. Bu gibi yerlerde devamlı bir yeraltı suyu işletmesine geçildiği takdirde yeraltı su seviyesi yıldan yıla düşmekte ve bu durum yeraltı suyu pompaj masraflarının artmasına ve aynı zamanda yeraltı suyu rezervinin zamanla kullanılmayacak ölçüde azalmasına ve hatta tükenmesine sebep olmaktadır.

Yeraltı suyu kaynakları yenilenebilir olmasına rağmen, kaynakların yeniden doldurulması oldukça zordur. Doğal besleme yöntemlerinin yetersiz kaldığı durumlarda, yapay yöntemler yeraltı su kaynaklarının daha hızlı yenilenmesine olanak vermektedir.

Bu tez çalışmasında yeraltı suyu ile ilgili bilgilendirme ve yeraltı suyunun önemi hakkında konulara değinilmiş olup, Elektrik Rezistivite Tomografi (ERT) yöntemi ile yeraltı su seviyesi ölçümü yapılmış ve yeraltı suyu



besleme metotları ve etkileri ile dünya ülkelerindeki yeraltı suyu suni besleme çalışmaları incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yeraltı suyu, yeraltı suyu beslenmesi

İZMİR'DE KOKU SORUNU VE KÖRFEZ ATMOSFERİNDE HİDROJEN SÜLFÜR DEĞİŞİMLERİNİN İNCELENMESİ

Simay ÖZER

Prof. Dr. Abdurrahman BAYRAM

ÖZET

Geçmişte İzmir Körfezinde yaşanan koku sorunu Büyük Kanal projesi ve arıtma tesislerinin devreye girmesi ile çözülmüştür. Ancak son yıllarda kentin körfez çevresi ve değişik gölgelerinde koku şikayetleri artmaktadır. Bu kokuya neden olan gazların başında Hidrojen Sülfür (H_2S) gelmektedir. Hidrojen sülfür, organik maddelerin oksijensiz ortamda bozunmasıyla oluşmaktadır. Hidrojen Sülfürün kaynakları arasında bataklıklar gibi doğal kaynakların yanında iyi işletilemeyen kanalizasyon sistemleri ve arıtma tesisleri de önemli kaynak olabilirler. Bu çalışmada; son dönemde koku şikayetlerinin en yoğun yaşandığı bölgelerden olan körfezin güzey tarafında Sahil Evleri'nde dış havada Hidrojen Sülfür seviyeleri ölçülmüştür. Sürekli ölçüm cihazı ile 2021 son baharında ve 2022 yılı ilk baharında aynı noktada yapılan ölçümlerde günün saatleri içerisinde H_2S seviyelerinin değişimi belirlenmiştir. Genellikle gece saatlerinde H_2S seviyelerinin çok yüksek değerlere ulaştığı, saatlik ve günlük ortalamalarda sınır değerlerin aşıldığı zamanlar olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Koku, Hidrojen Sülfür

ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİNDE MEMBRAN TEKNOLOJİLERİ VE UYGULAMALARI

Elif Sude ÖZKAN

Danışman: Doç. Dr. Ezgi Oktav AKDEMİR

ÖZET

Membran teknolojisi, bir ileri arıtma yöntemidir. Temel prensibi; membran kullanılarak, partiküler ve moleküler boyuttaki kirleticilerin, istenilen değerlere bağlı kalarak faz ayrımının sağlanmasıdır. Membranların tarihi difüzyon kanuna kadar dayanmakla birlikte tarih boyunca gelişmeye ve değişmeye devam etmiştir. Membranlar Çevre Mühendisliğinde atıksu arıtımı, içme suyu eldesi, deniz suyu arıtımı ve geri kazanım proseslerinde etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Özellikle, evsel ve endüstriyel atıksuların arıtımında membran proseslerin kullanımı son yıllarda oldukça yaygınlaşmıştır. Membran prosesler, gerek kullanım kolaylığı ve gerekse ortaya koydukları arıtma performansı nedeniyle, diğer ayırma proseslerinin arasında oldukça önemli bir yer tutmaktadır. Gelişmiş ve halen gelişmekte olan birçok membran ayırma prosesi mevcuttur. Bunlar arasında tam anlamıyla gelişimini tamamlamış ve endüstriyelmiş olan membran prosesleri sırasıyla mikrofiltrasyon, ultrafiltrasyon, nanofiltrasyon ve ters osmozdur.

Bu bitirme tezi kapsamında, membran teknolojilerinin türleri, sınıflandırılması, kullanım alanları, temizleme çeşitleri gibi birçok konu irdelenmiştir. Membran sistemlerin kullanıldığı bazı atıksu çeşitlerinin laboratuvar ölçekli uygulamaları hakkında bilgi verilmiştir. Membran sistemler Dünya ve Türkiye genelinde arıtma tesislerinde aktif olarak kullanılmaktadır. Membran sistemlerin kullanıldığı arıtma tesisleri çoğunlukla içme suyu arıtma tesislerdir. Tez kapsamında Dünya ve Türkiye genelinde membran teknolojilerini kullanan arıtma tesisleri hakkında da ayrıntılı olarak bilgi verilmiştir. Dokuz Eylül Üniversitesinde bulunan laboratuvar ölçekli membran sisteminin tanıtımı da çalışma kapsamında yer almaktadır.

Anahtar Kelimeler: Membran prosesler, Su ve atıksu arıtımı.

GÖZTAŞI ÜRETİMİ'NİN YAŞAM DÖNGÜ ANALİZİ

Alara Nur ÖZMEN

Danışman: Prof. Dr. Ayşegül PALA

ÖZET

Bu çalışmanın amacı tarımda fungal (mantari) hastalıklara karşı fungusit olarak kullanılan Göztaşının üretim sürecinde oluşan ve oluşabilecek emisyonların, atıkların ve benzerlerinin tespit edilip çevresel etki potansiyellerini belirlemek ve olumsuz etkiler için alınabilecek önlemleri analiz etmektir. Çevresel etkisi belirlenirken yaşam döngü analizinden faydalanılmıştır. Yaşam döngü analizi bir ürünün veya üretim aşamalarının ve benzeri süreçlerin çevresel etkilerini, maliyet etkilerini karşılaştırarak analiz değerlerini sunmaktadır. Böylece bir sürecin veya ürünün çevreye olan etkileri hesaplanabilir ve bunlara yönelik iyileştirmeler sağlanabilmektedir. Çalışmada öncelikle Göztaşı açıklanmış daha sonra Göztaşı üretim süreci açıklanmıştır. Yapılan yaşam döngü analizi üretim süreci üzerinden yapılmış ve günlük ortalama Göztaşı üretimine göre yapılan yaşam döngü analizi sonucunda çıkan etkilere göre Küresel Isınma Potansiyeli (GWP), Asidifikasyon Potansiyeli (AP), Küresel ısınma fosil Potansiyeli (GWP fosil), Ötrofikasyon Potansiyeli (EP), Fotokimyasal Ozon Oluşumu Potansiyeli (POCP), Eko toksisite Tatlı Su Potansiyeli (Eco tox), Solunum İnorganikleri Potansiyeli (PM_{2,5}), Su kıtlığı Potansiyeli (Water), Tatlı Su Tüketiminin Potansiyelinin çevresel etki sonuçlarına göre değerlendirme yapılmıştır ve çevresel etkiler tablo halinde sunulmuş ve değerlendirilmiştir. Çevresel etkiyi azaltmak için değiştirilebilecek parametreler belirtilmiştir. Yaşam döngü analizi için GaBi 9.2.1 Education yazılımı kullanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: LCA, Sürdürülebilirlik, Göztaşı, Çevre, GaBi

TÜRKİYE’DEKİ ATIK SU ARITMA TESİSLERİNDEN KAYNAKLANAN SERA GAZI EMİSYONLARININ BELİRLENMESİ

Melike ÖZTÜRK

Danışman: Prof. Dr. Tolga ELBİR

ÖZET

Atık su arıtma tesisleri iklim değişikliğinden etkilendiği gibi iklim değişikliğini de önemli ölçüde etkilemektedir. Tesislerde gerçekleşen arıtım faaliyetleri sırasında ve tesisin çalışması için gerekli olan enerjinin üretimi sırasında ortaya çıkan sera gazı emisyonlarının iklim değişikliğine etkisi artık göz ardı edilemeyecek kadar ön plandadır. Çalışma kapsamında, Selçuk Üniversitesi (SÜ)’nin T.C. Çevre ve Şehircilik ve İklim Bakanlığı adına yaptığı ve tüm Türkiye’yi kapsayan “Ülke Genelindeki Evsel/Kentsel Atık Su Arıtma Tesislerinin Mevcut Durumunun Tespiti, Revizyon İhtiyacının Belirlenmesi Projesi (TÜRAAT)” verileri kullanılarak 74 ilde bulunan 771 atık su arıtma tesisi incelenmiş ve inceleme kapsamında metan (CH_4), diazotkist (N_2O) ve her iki kirleticiden CO_2 eş değerlerine ait emisyonlar TÜİK 2021 nüfus verileri ve IPCC tarafından hazırlanan Ulusal Sera Gazı Envanteri verileri kullanılarak hesaplanmıştır. Türkiye’de bulunan atık su arıtma tesisleri bazında oluşan sera gazı emisyonu sonuçlarına göre, toplam CH_4 emisyonu 19.099 ton/yıl, N_2O emisyonu 173 ton/yıl ve CO_2 eşdeğerleri 569.499 t CO_2 eşd/yıl olarak bulunmuştur. Tüm kirletici emisyonlar kapsamında Marmara bölgesi emisyon salınımında ilk sırada yer almakta ve ardından Güneydoğu Anadolu Bölgesi gelmektedir. Bu bölgelerin ilk sıralarda yer almasının nedenleri İstanbul ve Gaziantep’te bulunan atık su arıtma tesislerinde sera gazı emisyonlarının yüksek olmasıdır. N_2O emisyonunun bölgesel dağılımında, CH_4 emisyonundan farklı olarak ilk sıralarda yer alan Marmara Bölgesi ve Güneydoğu Anadolu Bölgesinin yanında bu sefer Akdeniz Bölgesi de öne çıkmaktadır. İki emisyonun toplam CO_2 eşdeğerlerine göre de Marmara Bölgesi ilk sırada yer almaktadır. Bölgeler kapsamında en az emisyon salınımı Doğu Anadolu Bölgesinde görülmektedir. Bunun en büyük sebeplerinden biri Doğu Anadolu Bölgesinde bulunan bazı illerin atık su arıtma tesisi verisine ulaşamamış olmasıdır.

Anahtar kelimeler: Atıksu arıtma tesisleri, sera gazları, Türkiye

ALİAĞA BÖLGESİNDE PARTİKÜL MADDE KONSANTRASYONLARININ VE KİMYASAL KOMPOZİSYONU İLE KAYNAKLARININ BELİRLENMESİ

Yelda ÖZVEREN

Doç. Dr. Melik KARA

ÖZET

Kirletici kaynakların belirlenmesinde kullanılan kaynak paylaşırma yöntemleri; kirlilik kaynakları ve bu kaynakların hava kalitesi seviyelerine katkıları hakkında bilgi edinmemizi sağlayan yöntemlerdir. Genellikle bu yöntemde tek bir örnekleme noktasından toplanan verilerin zamansal bir serisi kullanılmaktadır. Diğer taraftan, farklı kirletici kaynakların bulunduğu bölgelerde, birden fazla noktadan örnek toplamak bölgesel kaynakların farklılığını belirlemek açısından önemli olmaktadır. Bu çalışmada, Türkiye'nin batısında Ege Denizi kıyısında yer alan Aliağa bölgesindeki (38°40'-38°54'K ve 26°50'-27°03'D) 8 farklı örnekleme noktasından (Helvacı, Horozgediği, Bozköy, Aliağa Devlet Hastanesi, Çakmaklı, Gemi Söküm, Aliağa merkez ve ALOSBI) eş zamanlı olarak 24 saatlik PM₁₀ ve PM_{2,5} örnekleme yapılmıştır. Her bir örnekleme noktasından 2 dönem (her dönem yaklaşık 16 örnek) olacak şekilde toplamda 241 PM₁₀ örneği, 241 PM_{2,5} örneği toplanmıştır. 24 saatlik ortalama değerler PM₁₀ için 19,2-161,4 µg/m³ aralığında; PM_{2,5} için 14,6-129,9 µg/m³ aralığında ölçülmüştür.

Toplanan partikül madde örneklerinin element kompozisyonlarının belirlenmesi amacıyla örnekler asitle parçalama prosedürünün ardından ICP-MS cihazı ile analizlenerek 32 elementin (Ag, Al, As, Ba, Be, Ca, Cd, Ce, Co, Cr, Cu, Fe, Ga, Hg, K, La, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, P, Pb, Rb, Sb, Se, Sn, Sr, Tl, V, Zn) konsantrasyonları belirlenmiştir. Bölgedeki olası kirletici kaynaklarının belirlenmesinde EPA tarafından geliştirilen PMF (v5.0) kaynak paylaşırma modeli kullanılmıştır. Bu model birden fazla örnekleme noktasından toplanan verileri ayrıştırarak işleme yeteneğine sahip olduğu için bu çalışmaya daha uygun olmaktadır. Modele girdi olarak ölçülen element konsantrasyonları tanımlanıp; model çalışmasının ardından elde edilen kaynaklardaki belirleyici elementlere ve her bir örnekleme noktasındaki kaynak katkısına göre olası kaynaklar belirlenmiştir. Model sonucunda bölgede olası partikül madde kaynakları olarak toprak erozyonu



(%34), hurdadan demir-çelik üretimi (%13), ağır vasıta trafiği (%13), gemi söküm faaliyetleri (%12), petro-kimya ve rafineri faaliyetleri (%11) deniz aerosolü (%9) ve termik santral faaliyetleri (%8) tanımlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Partikül Madde, Element analizi, Kaynak belirleme, EPA-PMF

KİMYASAL DÖKÜLMELERDE DİFERANSİYEL EVRİM ALGORİTMASI İLE BİLİNMEYEN KİRLETİCİ KAYNAK PARAMETRELERİNİN BELİRLENMESİ

Muhammed SAATÇI

Danışman: Prof. Dr. Alper ELÇİ

ÖZET

Bu çalışmada akarsulardaki kimyasal dökülme yerinin, miktarının ve dökülme zamanının belirlenebildiği diferansiyel evrim algoritma (DEA) optimizasyon yöntemine dayanan bir uygulama geliştirilmiştir. Geliştirilen uygulamada dökülme mansabında akarsu üzerindeki farklı noktalarda ölçülmüş kimyasal konsantrasyon değerleri girdi verisi olarak kullanılmaktadır. Bir-boyutlu, ani kaynak, adveksiyon-dispersiyon taşınım modelinin analitik çözümü kullanılarak dökülmenin (noktasal kaynağın) özelliklerini temsil eden parametreler elde edilmektedir. DEA yöntemi ile yüzlerce olası kaynak çözümü arasında gözlenmiş olan konsantrasyon dağılımına neden olabilecek en iyi çözüm bulunmaktadır. Ayrıca DEA parametrelerin çözüm üzerindeki duyarlılıkları test edilmiştir. Uygulama, sentetik bir konsantrasyon veri seti üzerinde denenmiş ve farazi kaynağa ait parametreler başarılı bir şekilde bulunabilmiştir.

Anahtar Kelimeler: çevresel modelleme, sezgisel optimizasyon, nehir su kalitesi, atıksu deşarjı

MEMBRAN SİSTEMLERİ VE MEMBRAN BİYOREAKTÖR UYGULAMALARI

Defne ŞAFAK

Danışman: Prof. Dr. Azize AYOL

ÖZET

Gün geçtikçe dünya nüfusu artış göstermekte ve kuraklığın etkisiyle temiz su kaynakları azalmaktadır. Bazı kirleticilerin, suda düşük konsantrasyonlarda bulunsa bile insan sağlığına zararlı olduğu görülmektedir. Bu koşullar altında, temiz ve güvenli suya ulaşmak gittikçe zorlaşmaktadır.

Bu çalışmanın amacı; güvenli ve temiz suya erişimdeki yakın zamanda tercih edilmeye başlanan membran sistemleri/teknolojilerini ve membran biyoreaktörler (MBR)'i araştırmaktır.

Bu doğrultuda, suyun ve membran sistemlerinin önemi, membran sistemlerinin kullanım yerleri ve membran biyoreaktörlerin tanımı yapılmıştır.

Membranların sınıflandırılması, membran prosesleri ve bu proseslerin endüstriyel uygulamaları, membran sistemleriyle ilgili temel kavramlar, membran tıkanması, membran temizlenmesi detaylıca incelenmiştir. Ayrıca su arıtımındaki membran teknolojileri hakkında bilgi verilmiştir.

Membran proseslerin biyolojik arıtımla birleştirilmesi sonucu ortaya çıkan arıtım teknolojileri membran biyoreaktörler (MBR) açıklanmıştır. Membran biyoreaktörler sınıflandırılıp uygulama alanlarından bahsedilmiştir. Ayrıca membran kirlenmesi MBR sistemlerinin en büyük problemlerinden biri olup bu konu üzerine yapılan çalışmalara da yer verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Arıtılmış atıksuların geri kazanımı; atıksu yönetimi, iklim değişikliği etkileri, sürdürülebilirlik.

LANDSAT UYDU VERİSİ İLE ÖTROFİKASYONUN UZUN DÖNEMLİ İZLENMESİ: BURDUR GÖLÜ ÖRNEĞİ

Serra SALGUT

Danışman: Prof. Dr. Alper ELÇİ

ÖZET

Son yıllarda göl ve göl ekosistemleri pek çok çevresel sorun ile karşı karşıyadır. Bu sorunlardan bir tanesi su kalitesi durumunun düşüş trendi içerisinde olmasıdır. Su kalitesi durumunu belirleyen fiziksel-kimyasal ve ekolojik kalite değerlerine bağlı olan ötrofikasyon, bu çalışmada da incelenmiş olan alg patlamalarına sebep olmaktadır.

Bu çalışmada uzaktan algılama yöntemi kullanılarak Burdur Gölü örneği üzerinde uzun dönemli ötrofikasyon izlemesi yapılması amaçlanmıştır. Trofik seviye ve klorofil-a konsantrasyon incelemeleri yapılmış ve elde edilen sonuçlar aktarılmıştır. Uzaktan algılama verilerine erişim ve işleme aracı olarak kullanılan Google Earth Engine ara yüzünde kodlama yapılmış ve bunun için Landsat 5, Landsat 7 ve Landsat 8 uydularına ait görüntü koleksiyonları kullanılmıştır. Bu uydular ile faaliyet başlangıç tarihlerinden bu güne her yıl yaklaşık 16 günlük döngülerle görüntü verisi toplanmış ve bir araya getirildiğinde 1984'ten 2021 yılına kadar olan 37 yıllık bir veri seti oluşmuştur. Her görüntü, bulutlanma ve buzlanma sebebiyle kullanılabilir değildir. Bu görüntüleri elemek için arazi, kalite ve sınıflandırma maskelemeleri yapılmış ve maskeleme sonucu elde edilen optik ışımaya verileri klorofil-a konsantrasyonu hesabında kullanılmıştır. Elde edilen veri setleri yıllık, mevsimsel ve aylık ortalamalar bazında incelenmiştir.

Burdur Gölü örneği çalışmasında, gölün genelinde istatistiksel olarak anlamlı olabilecek bir net eğilimin bulunmadığı, sadece son 15 yıl içinde klorofil-a konsantrasyonlarında artış eğilimi olduğu gözlenmiştir. Veri analizinde, yerinde ölçüm verilerine erişim sınırlı olduğu için uzun dönemli karşılaştırmalar ve doğrulama yapılamamıştır.

Anahtar Kelimeler: göl su kalitesi, uzaktan algılama, havza yönetimi, zaman serisi analizi, CBS

TINAZTEPE YERLEŞKESİNİN GÜNEŞ ENERJİSİNDE ELEKTRİK ÜRETME POTANSİYELİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Beyza SARP

Danışman: Doç. Dr. Serpil ÖZMIHÇI

ÖZET

Türkiye, enerji kaynaklarından faydalanarak elektrik enerjisi üreten ülkeler arasında yer almakta olup, Mart 2021 verilerine göre toplam kapasitesi 97069,7 MW'tır. Dünya'da yenilenebilir enerji kaynakları biyokütle, güneş, rüzgar, jeotermal, dalga ve hidrolik enerjisi gibi kaynaklardır. Türkiye, yıllık güneşlenme süresi açısından avantajlı bir ülkedir. Yıllık ortalama güneşlenme süresi 2640 saattir ve güneş enerjisi potansiyelinin yaklaşık olarak 56.000 MW termik santral kapasitesine eşdeğerdir. Türkiye'deki güneş enerjisi potansiyelinin işletmeye alınması durumunda yılda yaklaşık 380 milyar kWh elektrik enerjisi üretme potansiyeli bulunmaktadır. Ülkemiz, Mart 2021 itibarıyla 7779 adet güneş enerjisi santrali ve 6964 MW Kurulu güce ulaşmıştır. Bu çalışmada; Tınaztepe Kampüsünde yer alan tüm binaların çatılarına fotovoltaik paneller yerleştirildiğinde ve bu panellerden güneş enerjisinden elektrik üretimini sağlandığında, kampüsün elektrik ihtiyacını karşılama potansiyeli incelenmiştir. Tınaztepe Kampüsü, İzmir Buca'da konumlandırılmış olup, İzmir'in yıllık ortalama 300 güneşli gün, yüksek güneş ışınımı, yaz aylarında 12 saate ulaşan güneşlenme süresi, 1500-1600 kWh/m² ortalama güneşlenme radyasyonu, yüksek panel kullanım kapasitesi ve hızlı yatırım geri dönüşü sağlayabilecek bir potansiyele sahiptir. Çalışmada Google-earth programından yararlanılarak Tınaztepe Kampüsünde yer alan binalara yerleştirilebilecek panel alanları saptanmıştır. Ortalama değerler gözetilerek panel seçimi yapılmış (395 W) ve çatılara yerleştirilebilecek panel sayıları (12507 adet) saptanmıştır. Tınaztepe Kampüsünün tüm çatılarına fotovoltaik paneller yerleştirdiğimizde ihtiyaç duyduğumuz enerjinin 7.6 katı kadar bir enerjinin üretilebileceği, yıllık ödenen elektrik maliyeti düşünüldüğünde fotovoltaik panellerin hem kampüsün tüm enerji ihtiyacını karşılayacağı ve üniversitenin üretilen elektrik enerjisinden kazanç elde edebileceği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Tınaztepe Yerleşkesi, Güneş Enerjisi, Fotovoltaik Panel

TÜRKİYE'DEKİ BÜYÜK ORMAN YANGINLARINDAN KAYNAKLI KİRLLETİCİ EMİSYONLARIN BELİRLENMESİ

Asya SAYAR

Danışman: Prof. Dr. Tolga ELBİR

ÖZET

Artan sıcaklıklar ve kuraklıkla birlikte yaz dönemlerinde dünyanın çeşitli bölgelerinde çıkan büyük yangınlar iklim değişikliği ile ilişkilendirilmektedir. Ülkemiz orman yangınları tarihi açısından 2021 yılı önem arz etmektedir. Ülke tarihindeki en büyük orman yangınlarının yaşandığı dönem olan 27 Temmuz-13 Ağustos 2021 tarihleri arasında yaşanan çok sayıda irili ufaklı orman yangını ile Ege ve Akdeniz bölgelerinde yaklaşık olarak 150.000 ha orman alanı tahrip olmuştur. Bu çalışma kapsamında, aynı dönemde Antalya Manavgat bölgesinde tahrip olan orman alanlarının uydu görüntüleri kullanılarak ArcGIS programında haritalanması hedeflenmiştir. Manavgat yangını için yangın anı ve sonrası uydu görüntüleri kullanılarak yapılan değerlendirmeler sonucunda yanan alanlar günlük olarak belirlenmiştir. Manavgat için yanan toplam alan yaklaşık 55000 ha olarak belirlenmiştir. Bu yangın, 1937 yılından itibaren kayda geçen ve tek bir yangında yanan alan itibarıyla ülke tarihinin en büyük yangınıdır. Ayrıca Antalya'da meydana gelen orman yangınları sonucu oluşan kirleticilerin atmosferdeki günlük değişimlerinin belirlenmesi için uydu verilerini işleyerek global olarak veri üreten Küresel Yangın Asimilasyon Sistemi (GFAS) veri tabanından yararlanılmıştır. Bu amaçla, yangının öncesini, yangın anını ve sonrasını kapsayacak şekilde 11 günlük çalışma dönemi (28 Temmuz- 7 Ağustos 2021) seçilmiştir.

Bu çalışmanın sonucunda, yangınların ilerleyişinin, şiddetinin ve yangın kaynaklı oluşan farklı kirleticilerin (karbon monoksit (CO), azot oksitler (NO_x), partikül madde (PM₁₀ ve PM_{2,5}), kükürt oksitler (SO_x), siyah karbon (BC), toplam askıda partikül (TSP) atmosferdeki değişiminin yanan alanlarla uyumlu olarak izlenebildiği görülmüştür. Hesaplanan değerlere göre; Manavgat ve Gündoğmuş bölgelerindeki yangından kaynaklı toplam emisyonlar; TSP için 5762 ton/gün, SO_x için 238 ton/gün, PM_{2,5} için 3415 ton/gün, NO_x için 1382 ton/gün, CO için 41786 ton/gün ve BC için 295 ton/gün'dür. Manavgat yangınının olduğu dönemdeki hava şartlarının da



etkisiyle kısa sürede büyük alana yayılan orman yangınları sonucunda oluşan kirleticilerin bölgede hava kirliliğine sebep olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Orman yangını, hava kirliliği, emisyon, uzaktan algılama

TARIM İLAÇLARI- SABUN, DETERJAN VE KOZMETİK ENDÜSTRİSİNDE ARDIŞIK NANOFİLTASYON (NF) VE MEMBRAN DİSTİLYASYON PROSESLERİNİ KULLANARAK ENERJİ, ARITILMIŞ SU VE EKONOMİK DEĞERİ YÜKSEK KİMYASAL GERİ KAZANIMI

Aygül SAYAROĞLU

Danışman: Prof. Dr. Delia Teresa SPONZA

ÖZET

Bu çalışmada, kişisel bakım ve tarım ilaçları endüstrisi prosesinin tanımı, üretim basamakları, ham maddesi, atıksu oluşturan işlemler ve atıksu karakterizasyonu, atıksudaki kirlilik yükleri, aktif maddelerin çevreye etkileri, bu endüstrilerin atıksularına uygulanan çeşitli arıtma yöntemleri ve arıtma verimleri, dünya literatüründeki yeri hakkında bilgilendirme yapılmıştır. Analiz etmek için kişisel bakım endüstrisi seçilmiş ve hesaplamalar bunun üzerinden devam etmiştir. GAC, NF ve MD membranlarının çalışma prensipleri, prosesler uygulanırken sıfır atık oluşumu göz önünde bulundurulmuş ve buna göre su ve değerli kimyasal geri kazanımları yapılmıştır. Tasarım parametreleri ortaya konulmuş ve bir kişisel bakım endüstrisi atıksuyunun gideriminde kullanılacak nanofiltrasyon ve membran distilasyonu tasarımı yapılmıştır. Bu projenin amacı kişisel bakım endüstrisi atıksularını arıtmak, suyu tekrar kullanmak için geri kazanmak ve ekonomik değeri yüksek Propilen Glikol ve Sodyum Benzoat kimyasallarını membran distilasyon retentantından geri kazanarak yeniden proseste kullanarak alıcı ortama sıfır atık deşarjı yapmaktır.

Nanofiltrasyon membran olarak AMFOR markasının NF-8040 modeli kullanılmıştır. Nanofiltrasyon hacmi 40 m^3 olarak hesaplanmıştır. NF akısı $2402 \text{ L/m}^2 \cdot \text{sa}$ olarak hesaplanmıştır. NF dış çapı $10,43 \text{ m}$ olarak hesaplanmıştır. Reddetme verimi %99,89 oranında sağlanmıştır. Konsantrasyon faktörü 5,5 oranında bulunmuştur.

Membran distilasyon besleme suyu debisi $7,1 \text{ m}^3/\text{gün}$, retentant debisi $5,7 \text{ m}^3/\text{gün}$ ve permeat debisi $6,98 \text{ m}^3/\text{gün}$ olarak hesaplanmıştır. Membran distilasyon membran permeat su akısı $1454,5 \text{ L/m}^2 \cdot \text{sa}$ 'dır. Reddetme verimi %99,92 olarak hesaplanmıştır. Porozite %28 bulunmuştur. Sıvı giriş basıncı (LEP) $65,1 \text{ kPa}$ olarak hesaplanmıştır. Geri yıkama debisi $7,5 \text{ m}^3/\text{gün}$

olarak kabul edilmiştir ve buradan geri yıkama akısı $1562,5 \text{ L/m}^2$.sa olarak hesaplanmıştır. Geri kazanım oranı %98,2 olarak bulunmuştur. Membran distilasyon retentantında konsantr olan 25 mg/L Propilen Glikol, 25 mg/L Sodyum Benzoat geri kazanılmıştır. Bu kimyasallar geri kazanıldığı için ekonomiktir. Propilen Glikol'ün retentanttın geri kazanımı ile 14364 TL/gün ve Sodyum Benzoat'ın retentanttın geri kazanımı ile 28158 TL/gün gelir hesaplanmıştır. Maliyet analizi sonucunda elde edilen toplam kar $38450,4 \text{ TL/gün}$ olarak hesaplanmıştır. Geri kazanımdan sonra cıvık bir çamur olan posa şeklindeki $5,7 \text{ m}^3/\text{gün}$ 'lük debiye sahip retentant nanofiltrasyona arıtmak üzere geri devir yapılmıştır. Arıtılmış su debisi $6,98 \text{ m}^3/\text{gün}$ 'dür. Arıtılmış suyu geri kazanım ile $50,05 \text{ TL/gün}$ gelir hesaplanmıştır. Bu su 1. Sınıf kalitede ve A sınıfı sudur. Bu çalışmada sıfır atıksu öngörülmüştür. Membran distilasyon prosesinin çıkış suyu kalitesinin Su Kirliliği ve Kontrolü Yönetmeliği (2004) ve Atıksu Arıtma Tesisleri Teknik Usuller Tebliği'ne (2010) göre yüzey sulama sistemi olarak kullanımına uygun olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Granüler Aktif Karbon, Nanofiltrasyon, Membran Distilasyon, Atıksu geri kazanımı, Kimyasal geri kazanımı

İÇ ORTAMLARDA POLİBROMLU DİFENİL ETER (PBDE) KONSANTRASYONLARI VE ALINMASI GEREKEN ÖNLEMLER

Duru ŞİĞVA

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Yetkin DUMANOĞLU

Kalıcı organik kirleticiler doğada uzun süre bozunmadan kalabilen, insan ve hayvan dokularında biyolojik birikme eğilimine sahip ve son derece düşük konsantrasyonlarda bile canlılar ve üzerinde toksik etkiye sahip kimyasallardır. Polibromlu Difenil Eterler ticari kullanım için üretilen kalıcı organik kirleticiler grubu kimyasallarındandır. Hızla gelişen dünyada gerek sanayi devrimiyle gerek hızla artan nüfusla insanların toplu olarak vakit geçirdikleri ortamlarda daha güvenli yaşayabilmeleri için yangına karşı dayanıklı alev geciktirici olarak tanımlanan Polibromlu Difenil Eter gibi kimyasallar yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Konutlar, işyerleri ve okullar gibi kapalı ortamlarda bulunan mobilyalarda, elektrik ve elektronik ürünlerde ve yalıtım köpükleri gibi birçok malzemede Polibromlu Difenil Eterler önemli emisyon kaynağı haline gelmiştir. Bu durum hava kirleticilerinin sadece dış atmosferde değil iç ortamlarda da bulunabileceğini göstermektedir. İnsanlar iç ortamlarda solunum, deri teması ve toz yutma yoluyla bu kirleticiye maruz kalmaktadır. Çocukların zeminle daha sık temas etmeleri ve elden ağza davranışları nedeniyle toz yutma oranlarının daha yüksek olması nedeniyle, çocukların yetişkinlerden daha yüksek alev geciktirici alımına sahip oldukları bilinmektedir. Polibromlu Difenil Eterlerin insanlarda endokrin sistemine, üreme sistemine zarar verdiği ve özellikle çocuklarda toksik etkilere sebep olduğu tespit edilmiştir. Çalışma kapsamında, kamusal alanlar ve evlerde iç ortamda ölçülen PBDE seviyeleri incelenmiş, sağlık etkileri konusunda elde edilen veriler toplanmıştır. Elde edilen veriler ışığında iç ortam PBDE konsantrasyonları için limit değer oluşturulabilmesi konusunda değerlendirmeler yapılmıştır.

Anahtar kelimeler: Polibromlu Difenil Eter, kalıcı organik kirletici, alev geciktirici, iç ortam, solunum, deri teması

BİYOPARÇALANABİLİR MUTFAK ATIKLARINDAN ATIKTAN TÜRETİLMİŞ YAKIT ÜRETİMİ: ÖN İŞLEM PROSESİ OLARAK BİYOKURUTMA

Kardelen TAŞ

Danışman: Prof. Dr. Görkem AKINCI

ÖZET

Günümüzde katı atıkların bertarafı genellikle üç temel yöntemle yapılmaktadır. Bu yöntemler; depolama, yakma ve kompostlamadır. Bu çalışmada çok yaygın bir bertaraf yöntemi olmayan Biyokurutma (Biodrying) Yöntemi kullanılmıştır. Biyobozunur diyebileceğimiz meyve ve sebze atıklarının kullanıldığı sistemde su içeriğinin kaybı, başka bir deyişle atığın kurutulması amaçlanmıştır. Kurumanın gerçekleştiği atığın “Atıktan Türetilmiş Yakıt” olarak değerlendirilebilmesi için kalorifik değerinin yüksek olması önem taşımaktadır.

Biyokurutma Yöntemi uygulanırken sıcaklık verilmemiş, belirli aralıklarda ve belirli miktarda hava verilerek kuruma sağlanmaya çalışılmıştır. Biyokurutma Yöntemi için 3 ayrı düzenek kurulmuştur. Düzeneklerin arasındaki farklar, kapağının kapatılma şekli ve kullanılan blower sayısıdır. İlk düzenekte 4 adet delik açılan kapak, sistem üzerine kapatılmış ve tek blower kullanılmıştır. İkinci düzenekte çok sayıda delik açılan kutu sistem üzerine yerleştirilmiş ve tek blower kullanılmıştır. Son düzenekte ise çok sayıda delik açılan kutu sistem üzerine yerleştirilmiş ve 2 adet blower ile havalandırma sağlanmıştır.

Sistemlerden belirlenen günlerde sızıntı suyu alınmış ve ph, elektriksel iletkenlik, çözülmüş oksijen, sıcaklık, toplam katı madde ve toplam uçucu katı madde analizleri yapılmıştır.

Su içeriği, organik madde içeriği ve kalorifik değer için ise belirlenen günlerde atıktan numuneler alınmış ve analizler gerçekleştirilmiştir. Laboratuvar şartlarında uygulanan Biyokurutma işlemi için en verimli sonuçlar; son kurulan düzenekte 11 gün sonunda sistemin tam kapalı olmaması ve 2 adet blower ile hava verilmesi halinde gözlemlenmiştir. Sıcaklık artışı başlangıç numunesi konulduktan sonraki gün (2.gün) gerçekleşmiştir. Başlangıçta kullanılan atığın su içeriği %90,5 iken



Biyokurutma işlemi sonucu bu değer %71,6'ya düşmüştür. %18,9'luk bir azalma kaydedilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Atıktan türetilmiş yakıt (ATY), biyobozunur atıklar, biyokurutma, su içeriği, kalorifik değer

BİYOKÜTLEDEN BİYOGAZ ELDESİ

Necla TAŞDELEN

Danışman: Doç. Dr. Ebru ÇOKAY

ÖZET

Dünya, küresel ısınmayla mücadele, enerji açığını kapatmak, çevre problemlerinin çözümü ve sürdürülebilir kalkınma için yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmektedir. Fosil kökenli enerji kaynaklarının tükenme ihtimalinin olması, mevcut kaynakların verimli kullanımının yanı sıra yenilenebilir enerji kaynaklarının daha etkin ve yaygın bir şekilde kullanımını da gerektirmektedir. Günümüzde dünya üzerinde çalışılan başlıca yenilenebilir enerji kaynakları güneş enerjisi, rüzgar enerjisi, jeotermal enerji ve biyokütle (biyomas) enerjisidir. Önemli bir yenilenebilir kaynak biyokütle enerjisidir.

Biyokütle, biyolojik olarak elde edilebilecek enerji potansiyeline sahip olan bir enerji kaynağıdır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının en önemli çeşitlerinden biri olan biyogaz alternatif enerji kazanımı, atıkların bertaraf edilmesi, karbon emisyonunun düşürülmesi, doğaya katkı sağlaması ve çeşitli kullanım alanlarından dolayı çok önemlidir. Biyogaz üretimi, organik atıkların anaerobik aşamalardan geçirildikten sonra elde edilen gazın içerisindeki metan gazının kullanıma dayanmaktadır. Ülkemiz biyogaz üretimi için oldukça fazla biyokütle kaynaklarına sahiptir. Bu çalışmada, ülkemizde yenilenebilir enerji kaynakları arasında yer alan biyogazın oluşumu, üretimini etkileyen faktörler, bitkisel ve hayvansal atıkların biyogaz teknolojisinde kullanımı, biyogazın eşdeğer enerji potansiyeli ve ülke ekonomisindeki yeri incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yenilenebilir Enerji, Biyokütle Enerjisi, Biyogaz

TÜRKİYE'DEKİ TARIMSAL ATIK POTANSİYELİNİN BELİRLENMESİ VE GAZLAŞTIRMA TEKNOLOJİSİ İLE SENTEZ GAZININ ELDE EDİLMESİ

Cennet TEKELİ

Danışman: Prof. Dr. Azize AYOL

ÖZET

Türkiye'deki hızlı nüfus artışı ve teknolojinin gelişmesiyle birlikte enerjiye olan ihtiyaçta artış göstermektedir. Günümüzde enerji kaynağı olarak fosil yakıtların kullanımının ciddi çevre sorunlarına sebep olmasından dolayı buna çözüm olacak, yenilebilir enerji kaynaklarının potansiyelinin belirlenmesi ve kullanılması konusunda çalışmalar yapılmaktadır. Sürdürülebilir ve enerji verimliliği kapsamında günümüz enerji kaynakları olarak biyokütle kaynakları büyük önem kazanmıştır.

Türkiye'de tarımsal aktivite yoğun olarak gerçekleştirilmektedir. Dolayısıyla tarım sektörü, Türkiye'de geçmişten bugüne en büyük gelir kaynağıdır. Tarım ürününün yetiştirilmesinden, ham ürünün işlenmesine kadar geçen süreçte yer alan ilk basamaktan itibaren ortaya çıkan atıklar olarak tanımlanan tarım atıkları çevresel problemlere neden olmaktadır. Tarım faaliyetleri sonucu üretilen atık miktarı içerdiği geri dönüştürülebilecek değer ve ham madde özelliklerine bakıldığında göz ardı edilemeyecek miktarda ve önemlidir. Bu sebeple; tarımsal atıkların doğaya terk edilmesinden uygun yöntemler ile atık miktarı yerinde azaltılmalı veya yeniden kullanılabilir hale getirilmelidir. Tarımsal atıklar, enerji ihtiyacının karşılanması amacıyla yenilebilir kaynak arayışında ümit vaat eden enerji kaynaklarının arasında yer almakta ve tarımsal biyokütle olarak adlandırılmaktadır. Bu çalışmada biyokütle kaynaklarından olan tarımsal atıkların hem çevreye olan zararını azaltmak, hem de sürdürülebilirliği sağlamak amacıyla başka alanlarda hammadde kaynağı olarak kullanmak suretiyle tarımsal atıklardan gazlaştırma teknolojisi değerlendirilerek sentez gazı üretimi ve ülkemizdeki enerji durumu değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Tarımsal atık; gazlaştırma; hidrojen eldesi; yenilenebilir enerji; sürdürülebilirlik.

ENDÜSTRİYEL SİBİYUZ VE UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Beyza Nur TOKER

Danışman: Prof. Dr. Nurdan BÜYÜKKAMACI

ÖZET

Çevrenin ve doğal kaynakların tahribinin günlük yaşayışı etkilemesiyle insanoğlu yeni üretim modelleri arayışına girmiştir. Bu arayış sonucu ortaya çıkan bir yaklaşım olan sürdürülebilir kalkınma, gelecek kuşakların ihtiyaçlarına cevap verme yeteneğini tehlikeye atmadan, şimdiki ihtiyaçların temin edilmesini hedef almaktadır. Endüstriyel sürdürülebilirlik çalışmalarının en önemli kavramları Temiz Üretim ve Endüstriyel Simbiyoz teknikleridir. Bu yaklaşımın bir aracı olarak endüstriyel simbiyoz, çevresel odaklı bir üretim modeli olarak uygulanmaya başlanmış ve kısa bir sürede kabul görerek bazı ülkelerde ulusal bir program haline gelmiştir.

Bu tezde sürdürülebilir kalkınma yaklaşımı kavramsal düzeyde ve tarihsel gelişimiyle incelenmiş olup; dünyada ve Türkiye’de sürdürülebilir kalkınma konusunda yapılan çalışmalara değinilmiştir. Yapılan literatür taraması ile sürdürülebilir kalkınmanın bir aracı olarak endüstriyel simbiyoz uygulamaları hakkında teorik bilgiler verilmiş ve endüstriyel simbiyoz uygulamalarına ilişkin örnekler incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilir Kalkınma, Endüstriyel Simbiyoz, Temiz Üretim, Eko-Verimlilik

TINAZTEPE KAMPÜSÜNDE SIFIR ATIK UYGULAMALARI VE ATIK AZALTMAYA YÖNELİK FARKINDALIK MATERYALLERİNİN HAZIRLANMASI

Serkan TÜMER

Danışman: Doç. Dr. Elif Duyuşen GÜVEN

ÖZET

Dokuz Eylül Üniversitesi Tınaztepe kampüsü, İzmir'in merkez ilçelerinden Buca ilçesinde, 115 hektar alanlık bir bölgede yer almaktadır. Tınaztepe Kampüsü, 2019 yılından bu yana sıfır atık çalışmalarını sürdürmekte olup, 2021 yılında temel seviye Sıfır Atık Belgesini almıştır. Geri kazanılabilir atıkların ayrı biriktirilmesi ve toplanması kampüsümüzde akademik, idari birimler ile kantin ve kafeteryalarda titizlikle devam etmektedir. Mevcut çalışmanın amacı, Dokuz Eylül Üniversitesi Tınaztepe Kampüsü'nde geri kazanılabilir atıkların ayrı biriktirilmesinin uygulamadaki mevcut durumunu tespit etmek, güçlü ve zayıf yanlarını ortaya koymak, ve geri kazanılabilir atıkların ayrı biriktirilme verimini arttırmaya yönelik dijital materyal hazırlamaktır. Bunun için kampüsteki akademik ve idari birimler teker teker gezilmiş, fotoğraflanmış, uygulamadaki yeterlilikler ve aksaklıklar tespit edilmiştir. Yapılan incelemeler göstermiştir ki, Tınaztepe kampüsünün sıfır atık uygulaması titizlikle sürdürülmektedir. Uygulamanın güçlü yönleri atık kutularının yerleşimi, düzeni, sayısı, birimlere yapılan denetimlerin yeterliliği olarak belirlenmiştir. Uygulamada karşılaşılan aksaklıklar ise çoğunlukla atık üreticileri kaynaklı olup, atıkların yanlış kutulara atılması şeklindedir. Bu konudaki algıları değiştirmek ve farkındalık oluşturmak yönünde kutular için farklı afiş ve etiket örnekleri tasarlanarak, öğrencilere yönelik uygulamaya yönelik kısa bir eğitim sunuşu hazırlanmıştır

Anahtar Kelimeler: Sıfır atık, Tınaztepe, kampüs, ayrı biriktirme

SU AYAK İZİ

Tülay TÜRKYILMAZ

Danışman: Prof. Dr. Hülya BOYACIOĞLU

ÖZET

Son yıllarda hızla artan plansız kentleşme, nüfus ve sanayileşmenin etkisiyle su tüketim talepleri artmakta, bu durum su kaynakları üzerinde önemli ölçüde baskı oluşturmaktadır. Su rezervlerinin azalması sonucunda meteorolojik ve hidrolojik kuraklığın etkileri her geçen gün daha fazla kendini hissettirmektedir. Bu sebeple tasarrufun gerçekleştirilmesi için her birim üretim başına tüketimin incelenmesi gerekmektedir. Su ayak izinin hesaplanması, geleceğe yönelik planlamalar, öneriler, politikalar ve toplum bilincinin artırılması gibi konularda oldukça önem taşımaktadır. Bu çalışma su ayak izi çeşitleri (mavi-yeşil ve gri) konusunda bilgi vermekte olup, ürünlerin su ayak izi değerleri, farklı su ayak izleri arasındaki ilişkileri ve nasıl hesaplandığına dair örnekleri içermektedir. Ayrıca su ayak izinin sürdürülebilirlik açısından önemini ele almaktadır. Son bölümde su ayak izinin azaltılmasına yönelik tedbirler değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Su ayak izi, Mavi-Yeşil-Gri su ayak izi.

ENDÜSTRİYEL ATIKSU ARITIMINDA MEMBRAN PROSESİNİN UYGULANMASI

Furkan ÜSTÜN

Danışman: Doç. Dr. Serkan EKER

ÖZET

Artan nüfus, sanayileşme, vb. gibi gelişmeler sonucunda oluşan küresel iklim değişimi, kullanılabilir su kaynakları üzerinde baskı oluşturmaktadır. Su, canlıların yaşamı için temel bir ihtiyaç olmasının yanı sıra tarım ve endüstride üretimi için de gereklidir. Temiz su kaynaklarının baskı altında kalmasına bağlı olarak gerek su kaynaklarının korunması amacıyla daha iyi arıtma sistemlerinin uygulanması gerekse evsel ve endüstriyel atıksulardan su geri kazanımının sağlanmasına yönelik arıtma sistemlerinin uygulanmasının önemi giderek artmıştır. Günümüzde kullanılan konvansiyonel arıtma teknolojilerinin suyun geri kazanımı ve yeniden kullanımı konularında yetersiz kaldığı görülmektedir. Su geri kazanımı ve yüksek kalitede su üretimindeki üstünlüklerinden dolayı membran prosesler, sektördeki en önemli teknolojilerin başında yer almıştır. Hızla gelişmekte olan polimer endüstrisi ile birlikte membran teknolojileri de gelişmektedir. 20 yıl öncesinde az bilinen ve kullanılan membran prosesler, bugün Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Kurumu (EPA) tarafından en iyi arıtma teknolojilerinden biri olarak gösterilmektedir. Bu bilgiler doğrultusunda membran prosesler; yüksek çıkış suyu kalitesi, kolay kurulum süreci, düşük alan gereksinimi, otomasyon imkanı, düşük kimyasal kullanımı gibi sağladığı avantajlar nedeniyle evsel ve endüstriyel atıksuların arıtımında önem kazanmaktadır. Projede; membranların yapısal özellikleri, membran prosesleri, MBR, membranların temizlenmesi ve endüstriyel atıksuların arıtımında membran proseslerin uygulanması konularında çalışmalar gerçekleştirilmiştir. 2022 yılında, Aliğa'da faaliyete başlayan demir-çelik fabrikası endüstriyel atıksuyunun arıtma performansının membran sistemi kullanılarak değişimi, yerinde yapılan incelemeler ile araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: membran prosesleri, atıksu arıtımı, atıksuların geri kazanılması

YENİLEBİLİR YABANI OTLARDAN SEMİZOTU BİTKİSİNİN (*Portulaca oleracea L.*) ÇEVRESEL FAKTÖRLERDEN TOPRAK STRES KOŞULLARINDA GELİŞİMİNİN İNCELENMESİ

Melda UYAR

Danışman: Prof. Dr. Görkem AKINCI

ÖZET

Semizotu bitkisi (*Portulaca oleracea L.*) ülkemizde dahil olmak üzere dünya üzerinde yaygın bir yetişme olan yenilebilir yabancı bir bitkidir. Akdeniz mutfağının önemli bir bileşeni olan Semizotu bitkisi doğada kendiliğinden yetişebilir. Yetiştirildiği ortamda büyümesini, gelişmesini doğrudan veya dolaylı bir şekilde etkileyen çeşitli faktörler vardır. Toprak stres koşulları olarak adlandırdığımız bu faktörler, mevcut çalışmada toprak organik madde içeriği, sulama suyu miktarı ve sulama suyu tuzluluğudur. Bu koşullar altında bitki gelişimini ve karakterizasyonunu belirlemek amacı ile saksı deneyleri ile çalışılmıştır. Prima 2019 Section 2 çağrısı, 19N594 numaralı proje kapsamında gerçekleştirilen bu çalışma, Tınaztepe Kampüsü, Halle Binasının arkasında projenin önceki aşamalarında kurulan 72 m² lik serada gerçekleştirilmiştir. Değişkenlerden organik madde %1, %1.8 (kontrol), %3 ve %5 olarak belirlenerek saksılar hazırlanmış ve saksılara 15'er adet semizotu tohumu ekilerek çimlenmeye bırakılmıştır. Sulama suyu miktarları tarla kapasiteleri üzerinden gerçekleştirilmiş ve sulama suyu miktarları %100, %75, %50, %30, %15 olarak seçilmiştir. Uygulamadaki son değişken sulama suyu tuzluluğu olarak belirlenmiş, hazırlanan sulama suları iletkenlikleri musluk suyu, 4 mS/cm, 8 mS/cm, 16 mS/cm değerlerinde olacak şekilde sulamalar yapılmıştır. Tüm saksılar dörder tekrarlı olacak şekilde gün hazırlanarak toplamda 320 adet saksı ile çalışma yürütülmüştür. Deneyler ilk ekimden itibaren 70 gün süreyle gerçekleştirilerek hasat öncesi son değerler kaydedilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Semizotu, tuzluluk, bitki gelişimi, yenilebilir yabancı bitki

ŞEKER PANCARI ŞİLEMPESİNİN ANAEROBİK SİSTEMLERDE OLUŞAN METAN GAZI VERİMİ ÜZERİNE ETKİSİ

Nursena YAKTI

Danışman: Prof. Dr. Görkem AKINCI

ÖZET

Dünya nüfusunun hızlı bir şekilde artması, mevcut kaynakların sürekli olarak azalmasına neden olmaktadır. Dünyadaki fosil yakıt rezervlerinin sınırlı ve bunların yakın bir gelecekte tükenecek olması da yenilenebilir enerji kaynak arayışını hızlandırmıştır. Türkiye, yenilenebilir enerji kaynaklarının çeşitliliği ve potansiyeli bakımından zengin bir ülkedir.

Yenilenebilir enerji kaynakları alt başlığında inceleyebileceğimiz, hayvan ve bitki artıklarından biyogaz üretimi son yıllarda üzerinde en çok durulan ve araştırılan konular arasındadır. Biyolojik arıtma sisteminin bir alternatifi olan biyogaz üretimi, aslında küçük ölçekli bir anaerobik arıtma sistemidir. Hayvan atıklarının biyolojik proseslere uygunluğu açısından önemli faktörlerinden biri biyolojik olarak çözünürlüktür. Bu çalışmada büyükbaş-küçükbaş karışık hayvan atığına uygun koşullar ve oranlar çerçevesinde şeker pancarı şilempesi eklenerek karışık hayvan atığının biyolojik çözünürlüğünün artması ve dolayısıyla üretilen metan gazı miktarının da artması amaçlanarak anaerobik bir deney seti kurulmuştur. Kurulan deney seti 37°C'ye ayarlanmış inkübatöre yerleştirilmiştir. Günlük olarak biyogaz ve toplam gaz ölçümleri yapılarak çıkan gaz miktarları gözlemlenmiş ve kaydedilmiştir. Basitçe kurulan deney setinde karışık hayvan atığına çok az miktarda bile şeker pancarı şilempesi ilave edildiğinde açığa çıkan toplam ve biyogazın artışı açıkça görülmektedir. Bu da gösteriyor ki ülkemizdeki hayvan atığı ve şeker pancarı şilempesi potansiyeline bakıldığında göz ardı edilemeyecek bir yenilenebilir enerji kaynağı mevcuttur. Karışık hayvan atığından enerji eldesi için ilave olarak şeker pancarı şilempesi kullandığında mevcut tesislerde süreden tasarruf edilebilir olduğu gözlemlenmiştir. Yeni kurulacak tesisler için de hacim kapasitesi azalacağı için tesis maliyeti azaltılabilir. Tüm dünyada ve ülkemizdeki yenilenebilir enerji kaynakları arzı reddedilemeyecek bir gerçektir. Bu yüzden ülkemizdeki bu potansiyel göz ardı edilmemelidir. Gerekli araştırma ve fizibilite çalışmaları yapılarak hayvan atıkları ve ilave olarak şeker pancarı şilempesi kullanılarak metan gazından elektrik enerjisi



üretimi potansiyeli en uygun şekilde değerlendirmeli ve üretime geçirilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Büyükbaş-küçükbaş hayvan atığı, şeker pancarı şilempesi, biyogaz, yenilenebilir enerji potansiyeli

BİTKİSEL ATIKLARDAN ESANSİYEL YAĞ ELDESİ VE KULLANIM ALANLARI

Sena YILDIRIM

Danışman: Prof. Dr. Görkem AKINCI

ÖZET

Dünya’da enerji kaynaklarına duyulan ihtiyaç günden güne artış göstermektedir. Gelişmekte olan ülkelerdeki artan nüfus ve bu nüfusun hayat kalitesinin yükselmesi ile beraberinde gelişen teknoloji ve sanayileşme göstermektedir ki ilerleyen yıllarda enerjiye olan talep daha da fazla olacaktır. Artan enerji ihtiyacını giderebilmek adına yenilenebilir ve geri dönüşüm gibi enerji kaynaklarına yönelim artmakta, organik içerikli atıkların geri dönüşüm kaynağı olarak kullanımı günden güne daha da önem kazanmaktadır. Bu çalışma kapsamında, Adaçayı, kekik, defne dalı, çam iğnesi, sümbül, jet ve panda tozu atıkları olmak üzere yedi bitkisel atık araştırılmıştır. Bu bitkilerden öncelikli olarak esansiyel yağ elde etmek olurken işlem süresi boyunca oluşabilecek atık atıklarından da kalorifik değerleri göz önünde bulundurularak pelet yakıt amacıyla da kullanılması için çalışma yapılmıştır.

Uçucu ve eteri yağlar olarak da adlandırılan esansiyel yağlar, bitkisel materyalden elde edilen kokulu yağimsı sıvılardır. Bu doğal ürünler Ortaçağdan beri bakterisidal, virusidal, fungusidal, antiparazitik, insektisidal, tıbbi ve kozmetik amaçlı olarak geniş oranda kullanılmaktadır. Özellikle son yıllarda sentetik katkı maddelerinin potansiyel tehlikeleri nedeniyle tüketicilerin doğal bileşenlere olan artan talebi doğrultusunda bu yağların gıda, meşrubat, ilaç, sanitasyon, parfümeri, kozmetik ve tarım sektörlerinde kullanımı artmış bulunmaktadır. Bundan dolayı doğal katkı maddelerinin önemi her geçen gün artmaktadır.

Atıklarımızdan esansiyel yağ elde etme amacı ile çeşitli yöntemlerle deneyler yapılmıştır. Bu deneyler Soxhlet ekstraksiyonu, Ultrasonik ekstraksiyonu ve Süperkritik Akışkan ekstraksiyonu olarak sıralanabilir.

Bu çalışmada, geri dönüşüm biyokütle enerji potansiyelinin belirlenmesi amacıyla bitkisel atıklarımızın öncelikli olarak su muhtevası, organik madde içeriği kalorifik değeri bulundu. Daha sonrasında yağ eldesi yöntemi belirlendi ve bu bitkisel atıkların atık miktarı, yenilenebilir biyokütle enerji potansiyeli ve sistem maliyeti hesaplanarak, geri dönüşümün önemi

vurgulanmaya çalışıldı. Çalışmada detayları verilen fizibilite çalışmalarının sonuçlarına göre en uygun yağ elde etme yöntemi tespit edilip değerli yağların çıkarılması sağlandı. Bu çalışma, deneylerin sonucunda çıkan yağların çeşitli sektörlerde kullanılması gibi büyük yarar elde edilmesine ve çevre sorunlarının azaltılmasına katkıda bulunacaktır.

Anahtar Kelimeler: Bitkisel atıklar, Süper kritik ekstraksiyon , Esansiyel yağ eldesi ,Geri dönüşüm biyokütle enerjisi, Pelet yakıt

TEKSTİL – DENİM SEKTÖRÜNDE ATIK OLUŞUMU VE AZALTIMI

İrem YILDIZ

Danışman: Prof. Dr. Deniz DÖLGEN

ÖZET

Tekstil endüstrisi üretim süreçlerinde yüksek su tüketimi ve üretim sonucunda yüksek kirliliğe sahip ve toksik atıksu oluşumu birçok çevresel probleme sebep olmaktadır. Bitirme projesinde denim üretimi yapan bir tesiste genelde kaynak verimliliğine özelden ise su verimliliğine yönelik yapılan çalışmalar incelenmiştir. Mevcut durumda üretim aşamasında kullanılan suyun büyük bir kısmı geri dönüştürülerek kapalı bir döngüde yeniden kullanılmaktadır. Yağmur suları toplanmakta ve ortak alanlarda geri kullanılmaktadırlar. Atıksular ızgara, kimyasal arıtma (koagülasyon + flokülasyon), biyolojik arıtma (MBBR sistemi), DAF ünitelerinden oluşan arıtma tesisinde işlem görmektedir. Arıtılmış atıksuyun geri kullanılması amacıyla Ultrafiltrasyon (UF) ve Ters Ozmoz (TO) ünitelerinden oluşan bir sistem yer almaktadır. Atık suların %90'ı geri dönüşüme kazandırılarak üretim proseslerinde yeniden kullanılmakta, böylece kullanılan yer altı suyu (kuyu suyu) miktarı azalmaktadır. Çalışmada üretim aşamalarını etkileyen dört ana sıcak noktada (su, enerji, kimyasal ve pomza) hakkında da bilgi verilmiş ve azaltım için uygulanabilecekler ele alınmıştır. Tesiste yapılan araştırmalardan yola çıkarak suyun büyük bir kısmının geri kazanımının mümkün olduğu, enerji konusunda yenilenebilir enerji alternatifinin değerlendirilebileceği, üretim aşamasında kullanılan malzemelerin doğaya daha az zararı olanla alternatifleri ile değiştirilebileceği belirlenmiştir. Aşındırma için kullanılan pomza yerine geri dönüştürülebilir olan F – Stone 2020 taşının kullanımına geçilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tekstil sektörü, denim üretimi atıkları, temiz üretim, eko-verimlilik.

FOSFORUN VİVİANİT OLARAK GERİ KAZANIMININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Yaren ZÜMRÜT

Danışman: Prof. Dr. Nurdan BÜYÜKKAMACI

ÖZET

Hücrenin yapı taşlarından olan ve tarım arazilerinin sürdürülebilirliği için büyük önem arz eden fosfor, yaşam döngüsünün devamlılığı için zorunludur. Fosfor rezervlerinin tükenmeye başlamasından ve fosforun yenilenemeyen, yeri başka bir elementle doldurulamayan yapısından dolayı fosforun geri kazanımı giderek önem kazanan ve çözüm bekleyen önemli problemlerden biridir. Bu sorunun çözümü olarak, verimli ve ekonomik olarak fosfor geri kazanım teknikleri üzerinde çalışmalar devam etmektedir.

Fosfor içeren atıksuların arıtıldığı atıksu arıtma tesislerinde de fosfor geri kazanımı ile ilgili çalışmalar yapılmaktadır ve bu çalışmalar yoğun olarak fosforun struvit olarak geri kazanımı üzerinedir. Struvitin yanı sıra, bir diğer alternatif yöntem de vivianit olarak fosfor geri kazanımıdır. Atıksu arıtma tesislerinde, sıkı deşarj standartlarını sağlamak için, ileri biyolojik fosfor arıtımı ile birlikte kimyasal madde (demir veya alüminyum tuzları) ilavesi ile de fosfor giderimi sağlanmaktadır. Ayrıca, demir içeriği yüksek yeraltı sularının kanalizasyon sistemine girişim yapması gibi nedenlerle de atıksularda demir bulunabilmektedir. Atıksuda demir ve fosfat bulunması, anaerobik ortamlarda demir fosfat minerali olan vivianit ($\text{Fe}_2(\text{PO}_4)_3 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$) oluşumuna neden olmaktadır. –

Bu tez çalışması kapsamında, atıksulardan fosforun vivianit olarak geri kazanımı potansiyelinin belirlenmesine yönelik çalışmaların gerçekleştirilmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla laboratuvar ölçekli yarı kesikli tam karışimli (CSTR) reaktör kullanılmıştır. Na_2HPO_4 içeren sentetik atıksu ile yapılan denemelerde Fe kaynağı olarak FeCl_2 kullanılmıştır. Vivianite havaya maruz kaldığında oksitlenmesi kolaydır; bu nedenle denemeler sırasında çözeltiye azot gazı verilerek anaerobik koşullar sağlanmıştır. Deneysel çalışmalarda Fe besleme hızı ve P konsantrasyonu gibi parametrelerin vivianit kristalizasyonuna etkileri araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Fosfor, Geri Kazanım, Kristalizasyon, Vivianit