



DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
Çevre Mühendisliği Bölümü

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

2024-2025 ÖĞRETİM YILI BİTİRME PROJELERİ SERGİSİ

4 Temmuz 2025
İZMİR

ÖNSÖZ

Bu yıl, Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü olarak 50. yılımızı kutlamanın gururunu ve heyecanını yaşıyoruz. Yarım asırlık köklü geçmişiyle bölümümüz, çevre sorunlarına bilimsel ve mühendislik temelli çözümler üreten, sürdürülebilir kalkınmaya katkı sağlayan ve çağın gerekliliklerine hızla uyum sağlayabilen çevre mühendisleri yetiştirmeye kararlılıkla devam etmektedir. Mezun ettiğimiz yüzlerce mühendis hem ulusal hem de uluslararası düzeyde önemli görevler üstlenmiş ve çevre alanında fark yaratan çalışmalara imza atmıştır.

Bu köklü geçmişin bir yansıması olan Bitirme Projesi Sergimiz, öğrencilerimizin eğitim sürecinde edindikleri bilgi, beceri ve yaratıcılığı ortaya koydukları önemli bir platformdur. Danışman öğretim üyeleri rehberliğinde yürütülen projeler, teknik yeterliliğin yanı sıra araştırma, veri analizi ve sunum becerilerini de gözler önüne sermektedir. Sergi, kamu, üniversite ve sanayi iş birliğine katkı sağlayan değerli bir etkileşim ortamı sunmaktadır.

Projeleriyle bizleri gururlandıran öğrencilerimizi, onlara rehberlik eden öğretim üyelerimizi ve katkı sunan tüm paydaşlarımızı kutluyor; bu anlamlı etkinlikte emeği geçen herkese teşekkür ediyorum.

Prof. Dr. Nurdan BÜYÜKKAMACI
Çevre Mühendisliği
Bölüm Başkanlığı

SUNUŞ

Fakültemiz bünyesinde bulunan 12 Bölümümüzden Öğretim faaliyetleri süren 11 Bölümümüzde mezuniyet aşamasına gelmiş mühendis aday öğrencilerimizin hazırladıkları bitirme projelerinin poster sunumlarının sergilenmesi Fakültemizde geleneksel olarak her Bahar Dönemi sonunda gerçekleştirilmektedir.

Öğrencilerimizi, ülkemiz 12. Kalkınma Planı, Vizyon 2050 hedefleri gibi özellikle ülke öncelikli araştırma konularında, öğrenim aşamasında elde ettikleri bilgi ve becerileri kullanarak sorgulayan, araştıran, veri toplayan ve sonuçları bir proje çerçevesinde sunabilen mühendisler olarak yetiştirmenin gayreti ve mutluluğu içerisindeyiz. Bitirme projeleri hazırlayan öğrencilerimizin yaratıcılığına, yeteneklerinin geliştirilmesine katkıda bulunarak; ülkemizin geleceğini yönlendirecek, uluslararası bilimsel çalışmalarda özgün düşünceler ortaya koyabilecek, Ar-Ge ve inovasyonda etkin, özgüveni gelişmiş bireylerin yetiştirilmesi Fakültemizin ana hedeflerinden biridir.

Bölümlerimizde gerçekleştirilen bitirme projesi sergisi ile öğrencilerimiz projelerini öğrenci, öğretim üyesi ve üniversite dışındaki kurum ve kuruluş temsilcilerine de tanıtma fırsatı bulmakta ve kamu-üniversite-sanayi iş birliği sürecine de katkıda bulunmaktadır.

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

Prof. Dr. Azize AYOL
Dekan
Bitirme Projesi Sergisi
Düzenleme Kurulu Adına

PROGRAM:

- 10:00 – 14:00 Bitirme Projeleri ve Poster Sergisi
- 12:00 – 13:00 Öğle Tatili Arası
- 14:00 – 14:30 Poster Sunum Değerlendirme Oylaması
- 14:30 – 15:00 Poster Sunumları Ödül Töreni

BİTİRME PROJELERİ LİSTESİ

- 1. ENDOKRİN BOZUCU KİMYASALLARDAN UV FİLTRELERİN ÇEVRESEL MATRİSLERDE İNCELENMESİ**
Ayşe NAMAL
Danışman: Prof. Dr. İlgi KARAPINAR
- 2. TINAZTEPE KAMPÜSÜ ORMANLIK ALANLARIN KARBON YUTAK (TUTUM) KAPASİTESİNİN BELİRLENMESİ**
Bahadır Batuhan ÇORLU
Danışman: Doç. Dr. Melik KARA
- 3. YAĞMUR SUYUNUN TOPLANMASI VE ARITILMASI: T.C. İZMİR BÖLGE ADLİYE MAHKEMESİ**
Bengisu Zeynep YALÇIN
Danışman: Prof. Dr. Nurdan BÜYÜKKAMACI
- 4. MANİSA İLİ HAVA KALİTESİ DEĞERLENDİRMESİ: SO₂ ve PM₁₀ KİRLETİCİLERİNİN HAVA KALİTESİNE ETKİSİ**
Berkant POLAT
Danışman: Doç. Dr. Yetkin DUMANOĞLU
- 5. TUZLA'DAKİ SANAYİ BÖLGELERİNDE GÜNEŞ ENERJİSİ POTANSİYELİ ve GES UYGULAMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ: ÇEVRESEL ve EKONOMİK ETKİLER**
Cem ÇAYIROĞLU
Danışman: Doç. Dr. Ebru ÇOKAY
- 6. UÇUCU ORGANİK BİLEŞİKLERİN TEKSTİL YÜZEYİNDE TUTULMASI AMAÇLI KARBON İÇERİKLİ ADSORBANLARIN KULLANIMININ ARAŞTIRILMASI**
Ekin NASIR
Danışman: Doç. Dr. Yetkin DUMANOĞLU & Doç. Dr. Bengi KUTLU
- 7. ALİAĞA İLÇESİNDEKİ TARIMSAL FAALİYETLERDEN KAYNAKLANAN KARBON AYAK İZİNİN RÜZGAR TÜRBİNLERİ İLE AZALTILMASI**
Emirhan YANIK
Danışman: Doç. Dr. Ebru ÇOKAY

8. **YAĞMUR SUYU HASADI ve YENİDEN KULLANIMI T.C. İZMİR BÖLGE ADLİYE MAHKEMESİ YERLEŞKESİ ÖZELİNDE UYGULAMA MODELİ**
Ersin AYDIN
Danışman: Doç. Dr. Ezgi OKTAV AKDEMİR
9. **TERMAL KONFOR İNDEKSLERİNİN KÜRESEL HARİTALANMASI ve DEĞERLENDİRİLMESİ**
Esra ADIGÜZEL & Halil GEYİK
Danışman: Prof. Dr. Hülya BOYACIOĞLU & Doç. Dr. Filiz BARBAROS
10. **TÜRKİYE'DE SİYAH KARBONUN 1990-2024 DÖNEMİNDEKİ EĞİLİMLERİ ve İKLİMLE ETKİLEŞİMİ: UZUN DÖNEMLİ BİR ANALİZ VE SHINY TABANLI GÖRSELLEŞTİRME**
Esra Deniz YILMAZ
Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Gizem TUNA TUYGUN
11. **ÇEVRESEL TEHDİT OLAN MİKROKİRLETİCİLERİN ÖNCELİKLENDİRİLMESİNDE YAPAY ZEKA DESTEKLİ YAKLAŞIM**
Eylül ŞAHİN
Danışman: Prof. Dr. İlgi KARAPINAR
12. **YENİ BİR METRO HATTININ YEREL HAVA KALİTESİNE ETKİSİ**
Fatma RENÇBER
Danışman: Doç. Dr. Melik KARA
13. **AYDIN EFELER İLÇESİNİN BİYOKÜTLE ENERJİSİ ÜRETİM POTANSİYELİ**
Fatmanur ÇETİN
Danışman: Doç. Dr. Serpil ÖZMİHÇİ
14. **İZMİR KÖRFEZİNDE DENİZ TAŞITLARINDAN KAYNAKLANAN HAVA KALİTESİNİN AERMOD DAĞILIM MODELİ İLE BELİRLENMESİ**
Gökdeniz ALKIŞ
Danışman: Prof. Dr. Tolga ELBİR
15. **KAPALI SPOR SALONLARI İÇ ORTAM HAVASINDAKİ POLİSİKLİK AROMATİK HİDROKARBONLAR: KONSANTRASYON SEVİYELERİ ve SPORCU SOLUNUM MARUZİYETİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ**
Harun KURNAZ
Danışman: Doç. Dr. Yekin DUMANOĞLU

- 16. İZMİR'İN ÜÇ FARKLI ÖZELLİKTEKİ BÖLGESİNDE PM₁₀ KONSANTRASYONLARININ MAKİNE ÖĞRENMESİ MODELİ İLE BELİRLENMESİ**
Hasan BİLİR
Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Gizem TUNA TUYGUN
- 17. KOZMETİK ÜRÜNLERDE MİKROPLASTİK**
Ayşe İrem KESKİN
Danışman: Prof. Dr. Görkem AKINCI
- 18. SOFRALIK ZEYTİN ATIKSULARININ ÖZELLİKLERİ ve ARITMA YÖNTEMLERİ**
Kadir DENİZ
Danışman: Prof. Dr. Deniz DÖLGEN
- 19. BALYA KURŞUN-ÇİNKO MADEN ATIKLARININ AĞIR METALLERİN SERAMİK ve KİREMİT ENDÜSTRİSİ ATIKLARI BAĞLAYICI OLARAK KULLANARAK İMMOBİLİZASYONU**
Oğulcan BAYIR
Danışman: Prof. Dr. Görkem AKINCI
- 20. EV TİPİ SU ARITMA SİSTEMLERİ**
Recep GÜNDÜZ
Danışman: Prof. Dr. Nurdan BÜYÜKKAMACI
- 21. BAZI PLASTİK ATIKLARDAN ELDE EDİLEN ÇOK TABAKALI NANOTÜLERİN BAZI ORGANOFOSFORLU PESTİSİTLERİN GİDERİMİNDE KULLANIMI: TASARIM ÖRNEĞİ**
Sena Öykü ÜRETİR
Danışman: Prof. Dr. Delia Teresa SPONZA
- 22. AYDIN'DA YÜKSEK KAPASİTELİ BİR JEOTERMAL TESİSİNİN H₂S DAĞILIMININ AERMOD İLE MODELLENMESİ ve HAVA KALİTESİNE OLASI KATKISININ DEĞERLENDİRİLMESİ**
Sıla GÜNGÖR
Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Gizem TUNA TUYGUN
- 23. ÜNİVERSİTE KAMPÜSLERİNDE OLUŞAN BİYOBOZUNUR YEMEK ATIKLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ ve KÖPEK MAMASI ÜRETİMİNDE KULLANILABİLİRLİĞİNİ ARAŞTIRILMASI**
Tuğba ÖZTÜRK
Danışman: Doç. Dr. Elif Duyuşen GÜVEN

24. **YAĞMUR SUYU HASADI İLE SU AYAK İZİNİN AZALTILMASI**
Türkay Berk ATAĞ
Danışman: Prof. Dr. Deniz DÖLGEN
25. **MANGAN DEMİR ENDÜSTRİSİ ve BİTKİ ATIKLARINDAN Mn-Fe NANOKOMPOZİTİNİN GELİŞTİRİLMESİ ve PAH'LARIN FOTOKATALİTİK YÖNTEMLERLE GİDERİLMESİNDE KULLANILMASI: TASARIM ÖRNEĞİ**
Yavuz SAMAST
Danışman: Prof. Dr. Delia Teresa SPONZA
26. **TÜRKİYE'DE ISI İNDEKSİ ANALİZİ ve HARİTALANDIRILMASI: REFERANS DÖNEM (1960-2024) ve GELECEK PROJEKSİYONLARI (2050-2099)**
Zeynep Sima TAŞDEMİR & Enes KESKİN
Danışman: Prof. Dr. Hülya BOYACIOĞLU & Dr. Mert Can GÜNAÇTI
27. **SÜRDÜRÜLEBİLİR KENTSEL SU YÖNETİMİ KAPSAMINDA T.C. İZMİR BÖLGE ADLİYESİ ÖRNEĞİNDE YAĞMUR SUYU HASADI POTANSİYELİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**
Batıhan BEYAZHAN
Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Sevgi TOKGÖZ GÜNEŞ
28. **SÜRDÜRÜLEBİLİR KENTSEL SU YÖNETİMİNDE DUAL SU TEMİN SİSTEMLERİ**
Ferhat YUMRUK
Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Sevgi TOKGÖZ GÜNEŞ
29. **SÜRDÜRÜLEBİLİR SU YÖNETİMİNDE GRİ SU GERİ KAZANIMI**
İhsan Eren DURAN
Danışman: Prof. Dr. Nurdan BÜYÜKKAMACI



BİTİRME PROJELERİ

ÖZETLERİ

ENDOKRİN BOZUCU KİMYASALLARDAN UV FİLTRELERİN ÇEVRESEL MATRİSLERDE İZLENMESİ

Hazırlayan: Ayşe NAMAL

Danışman: Prof. Dr. İlgi KARAPINAR

ÖZET

İklim değişikliğinin etkisiyle birlikte, su kaynaklarının korunması, suyun geri kazanılması/kullanılması ve biyoçeşitliliğin artırılması amacıyla, artık geleneksel kirleticilerin çevresel etkilerinden ziyade, düşük derişimlerde bulunmalarına rağmen yüksek toksik etkiye sahip, canlılar üzerinde kalıcı zararlara yol açabilen yeni nesil kirleticilerin belirlenmesi, izlenmesi ve bunlara karşı önlem alınması öncelikli hale gelmiştir. Bu kirleticiler arasında endokrin bozucu kimyasallar (EDC'ler) önemli bir yer tutar. UV filtreler, endüstriyel süreçlerde üretimlerinden başlayarak hammadde olarak kullanılmaları ve nihai ürün haline gelmelerine kadar çeşitli kalıntılar oluşturmaktadır. Bu kirleticiler, kaynak noktasında arıtma teknolojileriyle kontrol altına alınabilir. Hijyen, kozmetik ve sağlık amacıyla kullanılan kişisel bakım ürünleri, modern toplumlarda yaygın biçimde tüketilmektedir. Ancak bu ürünlerin içerdiği kimyasalların insanlar, diğer canlılar ve çevresel kaynaklar özellikle toprak ve su üzerindeki olumsuz etkileri, son yıllarda daha net bir biçimde ortaya çıkmıştır. Bu proje çalışması, Ege Bölgesi'ndeki otel atıksu arıtma tesislerinin UV filtreleri (UVF) giderme performansını değerlendiren ve aynı zamanda deniz suyu, sediment, deniz kumu ve havuz sularındaki UVF derişimlerini belirleyen ilk araştırmalardan biridir. Elde edilen bulgular, UV filtrelerin yüksek konsantrasyonlarda bulunduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle çocuk havuzlarında ölçülen yüksek derişimler, maruziyet riskinin de arttığını göstermektedir. Saha çalışmaları Ege bölgelerden toplanan örneklerde; Oktokrilin (OC), EHMC, EHS, HMS, IAMC gibi UV filtrelerin su ve katı fazdaki dağılımları analiz edilmiştir. Analitik yöntem olarak deniz suyunda VA-DLLME-SFOD ile arıtma çamurunda da QuEChERS ile ekstraksiyonu yöntemleri kullanılarak yapılan ölçümlerde mevcut arıtma tesislerinin UVF gideriminde kısmen etkili olduğu anlaşılmaktadır. Ancak özellikle oktokrilin (OC) maddesinin tüm çevresel ortamlarda yüksek düzeyde tespit edilmesi, UV filtrelerin çevrede kalıcılığı, insan maruziyeti ve deniz ekosisteminin (su ve sediment) korunması açısından acil önlemler alınması gerektiğine işaret etmektedir.



Temiz Üretim ve Tüketim İlişkisi: Bu çalışma, UV filtrelerin çevresel ortamlardaki etkilerini araştırarak sürdürülebilir su yönetimi, suyun yeniden kullanımı ve halk sağlığına yönelik farkındalık sağlama açısından temiz üretim ve tüketim hedeflerine katkı sunmaktadır.

TINAZTEPE KAMPÜSÜ ORMANLIK ALANLARIN KARBON YUTAK (TUTUM) KAPASİTESİNİN BELİRLENMESİ

Hazırlayan: Bahadır Batuhan ÇORLU

Danışman: Doç. Dr. Melik KARA

ÖZET

Bu çalışma, İzmir ili sınırlarında yer alan Dokuz Eylül Üniversitesi Tınaztepe Kampüsü ormanlık alanlarının karbon yutak kapasitesini belirlemeyi amaçlamaktadır. İklim değişikliği ile mücadelede ormanlar, atmosferdeki karbondioksit (CO_2) emiliminde önemli bir rol oynamaktadır. Bu bağlamda, kampüs orman alanlarının karbon depolama kapasitesinin yıllar içerisindeki değişimini değerlendirmek, bu alanların sürdürülebilirliği açısından büyük önem taşımaktadır. Çalışmada 470,71 hektarlık ormanlık alanda Bitkisel Kütle Genişletme Faktörü (BEF), Toprak Organik Karbon (SOC) hesaplamaları ve IPCC verileri dikkate alınarak karbon miktarı tahmin edilmiştir. İbrelî, geniş yapraklı ve maki türlerine ait biyokütle, toprak üstü ve altı karbon, ölü örtü ve ölü odun dikkate alınarak toplam karbon stoku hesaplanmıştır. Sonuç olarak kampüsün toplam karbon depolama kapasitesi 26.868,49 ton olarak belirlenmiştir. Bu değer, hektar başına yaklaşık 57,06 ton karbon depolandığını göstermektedir. Kokulu ve Özyürek (2024) tarafından yapılan çalışmada Tınaztepe kampüsünün toplam yıllık Karbondioksit emisyonları 2,458 ton CO_2 olarak hesaplanmıştır. Bu çalışmada 20 yıllık bir orman oluşumu için belirlenen karbon yutaklama kapasitesi kampüs karbon emisyonlarının sadece 10 yıllık bir salınımına karşılık gelmektedir. Bu nedenle, Tınaztepe Kampüsü'ndeki orman alanlarının karbon yutak fonksiyonunun güçlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Kampüs özelinde yapılan bu çalışma, kent içi yeşil alanların iklim değişikliğiyle mücadeledeki rolüne dikkat çekmekte ve benzer alanlar için bir model sunmaktadır.

Temiz Üretim ve Tüketim İlişkisi: İlişkisi yoktur.

YAĞMUR SUYUNUN TOPLANMASI VE ARITILMASI: T.C. İZMİR BÖLGE ADLİYE MAHKEMESİ

Hazırlayan: Bengisu Zeynep YALÇIN

Danışman: Prof. Dr. Nurdan BÜYÜKKAMACI

ÖZET

Yağmur suyu, doğal su döngüsü içinde ek enerji veya karmaşık bir işlem gerektirmeden elde edilebilen, düşük maliyetli ve erişilebilir önemli bir su kaynağıdır. Bu çalışmada, yağmur suyunun alternatif bir kaynak olarak potansiyeli değerlendirilmiş ve sürdürülebilir su yönetimi kapsamında mevcut yapıların bu potansiyele nasıl entegre edilebileceği araştırılmıştır.

Bu doğrultuda, İzmir Bölge Adliye Mahkemesi yerleşkesi pilot çalışma alanı olarak seçilmiş; bu alanda toplanan yağmur sularının arıtılarak yeniden kullanım olanakları incelenmiştir. Arıtılmış suyun peyzaj sulama, tuvalet rezervuarları ve genel temizlik gibi ikincil kullanım alanlarında değerlendirilebilmesi için gerekli su kalite kriterleri, ulusal ve uluslararası mevzuat çerçevesinde belirlenmiştir. Yerleşkede toplanan yağmur suyunun özelliklerini ortaya koymak amacıyla kapsamlı analizler gerçekleştirilmiş; hedeflenen su kalitesine ulaşmak için gerekli arıtma adımları planlanmıştır.

Pilot bölgenin yağış istatistikleri değerlendirilerek ortalama debi belirlenmiş ve buna göre arıtma sistemleri boyutlandırılmıştır. Çalışmanın sonunda, yerleşkede yağmur suyunun toplanması ve yeniden kullanımı için örnek bir arıtma tesisi projesi geliştirilmiştir. Bu tür sistemlerin yaygınlaştırılması, su kaynaklarının korunmasına katkı sağlarken; kurumsal ve bireysel düzeyde su maliyetlerinin azaltılmasına da yardımcı olacaktır. Araştırma, sürdürülebilir kentleşme hedefleri doğrultusunda çevre dostu, uygulanabilir ve ölçeklenebilir bir model sunmaktadır.

Temiz Üretim ve Tüketim İlişkisi: Bu çalışma, yağmur suyunun toplanarak arıtılması ve yeniden kullanılması yoluyla doğal su kaynaklarına olan bağımlılığı azaltmayı hedeflemektedir. Böylece hem üretim (su temini) süreçlerinde çevresel etkiler en aza indirilmekte hem de tüketim (su kullanımı) davranışları daha sürdürülebilir hale getirilmektedir. Sistem, tüketici düzeyinde su tasarrufunu teşvik ederek sürdürülebilir tüketim alışkanlıklarına katkıda bulunmaktadır.

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

Hazırlayan: Berkan POLAT

Danışman: Doç. Dr. Yetkin DUMANOĞLU

ÖZET

Hava kalitesi insan sağlığının korunması açısından en önemli etkenlerden biridir. Bu nedenle hava kalitesini belirlenmesi için izlenmesi gereken parametreler belirlenmiştir. Ayrıca izlenen kirleticilerin insan sağlığı ve bitki örtüsü üzerindeki etkilerini azaltmak amacıyla uluslararası ve ulusal ölçekte sınır değerler belirlenmiştir. Günümüzde insanlığın büyük bir bölümü yaşamlarını şehirlerde devam ettirmektedir. Şehirlerde ulaşım, ısınma ve sanayi hava kalitesinin olumsuz yönde etkileyen en önemli kirletici kaynaklardır. Şehir ölçeğinde hava kirliliğinin oluşumunu önleyebilmek için hava kirliliğinin ölçümlerle takip edilmesi ve sonuçlara istinaden gereken önleyici politikaların geliştirilmesi gerekmektedir.

Çalışmada Manisa il sınırlarında Ege Temiz Hava Merkezi tarafından kurulmuş 9 hava kalitesi izlenme istasyonlarında ölçülen SO_2 ve PM_{10} parametreleri incelenmiştir. Ölçüm istasyonlarında tespit edilen kirletici konsantrasyonları Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği'nde geçerli olan, SO_2 için 24 saatlik ve saatlik limit değerler ve PM_{10} için 24 saatlik ve yıllık limit değerler ile kıyaslanmıştır. Ölçüm verileri hem çevresel yönetim açısından hem de insan sağlığı üzerindeki riskleri değerlendirmek için kullanılmıştır.

SO_2 konsantrasyonlarının tüm istasyonlar arasında Soma ilçesindeki istasyonda limit değerleri aştığı görülmüştür. PM_{10} için elde edilen değerlerin ise genel olarak istasyonlarda limit değerleri aştığı gözlenmiştir. Bu durum, hava kalitesinin iyileştirilmesi için yerel yönetimler ve ilgili kurumlarca alınması gereken önlemleri işaret etmektedir.

Temiz Üretim ve Tüketim İlişkisi: İlişkisi yoktur.

TUZLA'DAKİ SANAYİ BÖLGELERİNDE GÜNEŞ ENERJİSİ POTANSİYELİ VE GES UYGULAMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ: ÇEVRESEL VE EKONOMİK ETKİLER

Hazırlayan: Cem ÇAYIROĞLU

Danışman: Doç. Dr. Ebru ÇOKAY

ÖZET

Bu çalışma, Tuzla'daki beş sanayi bölgesinde (İTOSB, AYOSB, BOSB, Deri OSB, Kimya OSB) güneş enerjisi potansiyelini ve mevcut GES uygulamalarını değerlendirmiştir. Toplam 922 firmanın faaliyet gösterdiği bu bölgelerde, toplam çatı alanı 2.338.000 m² olarak hesaplanmıştır. Tuzla'nın yıllık güneş ışıınımı değeri (1.324,95 kWh/m²-yıl) ve monokristalin fotovoltaiik panellerin %16,6 verimliliği dikkate alınarak, bu alanın tam kapasite kullanılması durumunda yıllık 514,2 GWh enerji üretilebileceği belirlenmiştir. Mevcut GES uygulamaları kapsamında, İTOSB'da 3 firmanın 440 kW kurulu güçle yıllık 460.000 kWh, AYOSB'da 2 firmanın yıllık yaklaşık 3.660.497,88 kWh, BOSB'da 5 binada 573,9 kW kurulu güçle 841.677 kWh, ve Deri OSB'de 12 binada 4.054,5 kW kurulu güçle 5.946.305 kWh enerji üretildiği tespit edilmiştir. Ancak, toplam 922 firmanın yalnızca 22'sinin GES kullanması, bölgedeki yenilenebilir enerji kullanımının sınırlı olduğunu göstermektedir. Bu potansiyel üretim, 278.696 ton CO₂/yıl emisyon azaltımı sağlayarak çevresel sürdürülebilirliğe katkıda bulunabilir. Ekonomik açıdan, 350.700 kW kapasite için kurulum maliyeti 126.252.000 USD olarak hesaplanmış ve geri dönüş süresi 2,46 yıl olarak belirlenmiştir. Çalışma, Tuzla'daki sanayi bölgelerinde güneş enerjisi kullanımını artırmak için altyapı iyileştirmeleri, finansal teşvikler ve farkındalık faaliyetleri gibi öneriler sunmaktadır.

Temiz Üretim ve Tüketim İlişkisi: Çalışma, Tuzla'daki sanayi bölgelerinde güneş enerjisi potansiyelini değerlendirerek karbon emisyonlarını azaltmayı ve enerji verimliliğini artırmayı hedeflemektedir. Bu, sürdürülebilir üretim ve tüketim temalarıyla ilişkilidir; çünkü yenilenebilir enerji kullanımı fosil yakıt bağımlılığını azaltır, çevresel etkiyi düşürür ve kaynakların uzun vadeli kullanımı için ekonomik bir temel oluşturur (Yeşil Mutabakat, Bölüm 4.4).

UÇUCU ORGANİK BİLEŞİKLERİN TEKSTİL YÜZEYİNDE TUTULMASI AMAÇLI KARBON İÇERİKLİ ADSORBANLARIN KULLANIMIN ARAŞTIRILMASI

Hazırlayan: Ekin NASIR

Danışman: Doç. Dr. Yetkin DUMANOĞLU & Doç. Dr. Bengi KUTLU

ÖZET

Sanayileşmenin başlangıcından bu yana, doğal ve antropojenik faaliyetlerden kaynaklanan hava kirleticilerinin varlığı önemli bir endişe olarak kabul edilmiştir. Uçucu organik bileşikler (UOB'ler), kentsel atmosferdeki en önemli hava kirletici gruplarından biridir. UOB'ler fosil yakıtların kullanıldığı yanma süreçlerinden, petrolün rafine edilmesinden, petrol ürünlerinin depolanması ve dağıtımından, solvent kullanımından ve diğer bazı endüstriyel işlemlerden yayılabilir. Kent atmosferinde yüksek UOB konsantrasyonları esas olarak motorlu taşıt egzozlarından ve buharlaşan emisyonlardan kaynaklanmaktadır. Araç egzozuna ve/veya yakıt buharı emisyonlarına maruz kalmayla ilişkili UOB'ler toksisiteyi nedeniyle büyük endişe yaratan kirleticilerdir. İnsanların dış ortamda geçirdikleri süre boyunca toksik etkileri olduğu kanıtlanan UOB'lere maruziyetlerinin azaltılması sağlık etkileri açısından önem arz etmektedir.

Çalışma, soluk alıp verme sırasında UOB maruziyetinin azaltılması amaçlı maske kullanılması amaçlı uygun bir maske kumaşı üretimini kapsamaktadır. UOB'lerin tekstil yüzeylerinde adsorplanma kapasitesini artırmak üzere aktif karbon (AC) ve çok katmanlı karbon nanotüplerin (MWCNT) tekstil kumaşına uygulanabilirliğini araştırılmıştır. polyester/poliamid esaslı dokusuz yüzey kumaşlara karbon temelli adsorbanların aplike edilmesiyle bu malzemelerin UOB'leri tutma performansının iyileştirilmesi hedeflenmiştir. İki farklı adsorban malzeme kullanılmıştır: aktif karbon (AC) ve çok katmanlı karbon nanotüpler (MWCNT). Başlangıçta, AC'nin kumaş yüzeyine tutunabilirliği üç farklı deneysel düzenek ile test edilmiş ancak yeterli adsorpsiyon gözlemlenememiştir. Bunun üzerine adsorban materyal olarak MWCNT'lere geçilmiştir. UOB adsorpsiyon performansı, ASTM D3686-08 metoduna uygun olarak test edilmiştir ve analizler Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometresi cihazı ile gerçekleştirilmiştir.

Kullanılan dokusuz yüzey kumaşın UOB'lerin belirli bir oranda tutulabildiği tespit edilmiştir. Ayrıca, kumaş yüzeyine karbon nanotüplerin (MWCNT) uygulanmasıyla birlikte, UOB tutma kapasitesinde anlamlı bir artış gözlemlenmiştir. Bu bulgu, karbon nanotüplerin kumaşın fonksiyonel özelliklerini artırdığını ve UOB tutumunda daha etkili bir sistem oluşturduğunu ortaya koymuştur.

Temiz Üretim ve Tüketim İlişkisi: İlişkisi yoktur.

ALIAĞA İLÇESİNDEKİ TARIMSAL FAALİYETLERDEN KAYNAKLANAN KARBON AYAK İZİNİN RÜZGAR TÜRBİNLERİ İLE AZALTI LMASI

Hazırlayan: Emirhan YANIK

Danışman: Doç. Dr. Ebru ÇOKAY

ÖZET

Bu çalışma, Aliağa ilçesindeki tarımsal faaliyetlerden kaynaklanan karbon ayak izini Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi (LCA) yöntemiyle hesaplamayı ve emisyon azaltımında rüzgar enerjisi potansiyelini değerlendirmeyi amaçlamıştır. Aliağa’da 11.370 ha tarım 37.135 ton üretim yapılmakta olup, toplam karbon ayak izi 6.410,38 ton CO₂e olarak belirlenmiştir. Emisyonların %81,9’u (5.250,60 ton CO₂e) gübre kaynaklı, %18,1’i (1.159,78 ton CO₂e) yakıt kaynaklıdır. Azotlu gübreler, emisyonların %65, oluştururken, buğday (1.458,52 ton CO₂e), zeytin (1.137,36 ton CO₂e) ve mısır (silajlık, 1.179,54 ton CO₂e) en yüksek emisyonlu ürünlerdir. Ürün gruplarına göre emisyonlar: tahıl (%43,8), meyve (%21,3), sebze (%5,5), diğer (%29,5).

Aliağa’nın hektar başına emisyonları (0,56 ton CO₂e/ha), Ege Bölgesi (0,5-1,2 ton CO₂e/ha) ve küresel ortalamalarla (0,6-0,9 ton CO₂e/ha) uyumludur. Rüzgar türbinleri (Çandarlı: 7 m/s, Yenışakran: 6 m/s), emisyonları %1,1-16,5 oranında azaltabilir; 5 MW türbinle 1.206 ton CO₂e düşüş (%16,5) mümkündür. Öneriler arasında azotlu gübre optimizasyonu, rüzgar enerjisi entegrasyonu, organik gübre kullanımı, düşük emisyonlu ürünlere (iğde, elma) geçiş, saha bazlı veri doğrulama ve çiftçi eğitimi yer almaktadır. Aliağa, hassas tarım ve yenilenebilir enerjiyle sürdürülebilir tarım potansiyelini güçlendirebilir.

Temiz Üretim ve Tüketim İlişkisi: İlişkisi yoktur.

YAĞMUR SUYU HASADI VE YENİDEN KULLANIMI T.C. İZMİR BÖLGE ADLİYE MAHKEMESİ YERLEŞKESİ ÖZELİNDE UYGULAMA MODELİ

Hazırlayan: Ersin AYDIN

Danışman: Doç. Dr. Ezgi OKTAV AKDEMİR

ÖZET

Bitirme projesi kapsamında gerçekleştirilen bu çalışma, İzmir Bölge Adliye Mahkemesi yerleşkesinde mevcut sifonik sistem ile toplanan yağmur suyunun uygun arıtma süreçlerinden geçirilerek çeşitli alanlarda tekrar kullanımının değerlendirilmesini amaçlamaktadır. Küresel su krizi ve iklim değişikliğinin etkisiyle su kaynaklarının giderek azaldığı günümüzde, özellikle İzmir gibi yaz aylarında su stresinin yoğun yaşandığı bölgelerde, mevcut su kaynaklarının döngüsel kullanımı kritik önem taşımaktadır. Yerleşkede halihazırda sifonik sistemle toplanarak doğrudan kanalizasyona deşarj edilen yağmur sularının, uygun arıtma yöntemleri ile işlenerek tekrar kullanıma kazandırılması, hem su tasarrufu hem de sürdürülebilir su yönetimi açısından büyük potansiyel sunmaktadır. Araştırma sürecinde, yerleşkenin farklı alanlarındaki mevcut su tüketim profilleri sistematik olarak analiz edilmiş, özellikle tuvalet rezervuarları, peyzaj sulaması ve araç yıkama tesislerindeki günlük su kullanım miktarları detaylı bir şekilde incelenmiştir. Toplanan veriler üzerinde kapsamlı istatistiksel değerlendirmeler yapılarak, arıtılmış yağmur suyunun içilebilir olmayan kullanım alanlarında hangi kapasitelerde tekrar değerlendirilebileceği belirlenmiştir. Çalışma sonucunda, arıtılmış yağmur suyunun yerleşke içerisinde çeşitli kullanım noktalarında değerlendirilme imkanları araştırılmış ve bu doğrultuda alternatif su yönetimi senaryoları geliştirilmiştir. Elde edilen bulgular, mevcut su tüketim profilinin optimize edilmesi ve şebeke suyuna olan bağımlılığın azaltılması yönünde önemli fırsatların bulunduğunu göstermektedir. Farklı kullanım alternatifleri için oluşturulan senaryolar, yağmur suyu hasadı sisteminin ekonomik değerlendirilmesi ve uygulanabilirlik analizlerinin yapılmasına olanak tanımaktadır. Bu araştırma, özellikle kamu kurumlarında döngüsel su kullanımının hayata geçirilmesi konusunda örnek bir uygulama sunmakta ve sürdürülebilir su yönetimi yaklaşımlarının yaygınlaştırılmasını hedeflemektedir.

Temiz Üretim ve Tüketim İlişkisi: İlişkisi yoktur.

TERMAL KONFOR İNDEKSLERİNİN KÜRESEL HARİTALANMASI VE DEĞERLENDİRİLMESİ

Hazırlayanlar: Esra Adıgüzel & Halil Geyik

Danışmanlar: Prof. Dr. Hülya BOYACIOĞLU & Doç. Dr. Filiz BARBAROS

ÖZET

Bu çalışmada, insan termal konforunu değerlendirmeye yönelik yaygın kullanılan dört adet termal indeksin: Isı İndeksi (Heat Index- HI), Humidex, Evrensel Termal İklim İndeksi (Universal Thermal Climate Index-UTCI) ve Islak Hazne Küre Sıcaklığı (Wet Bulb Globe Temperature-WBGT) küresel ölçekte mekânsal dağılımları analiz edilmiş ve iklim değişikliğinin bu göstergeler üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir. Araştırmada, CMIP6 tabanlı, bias düzeltilmesi uygulanmış günlük küresel iklim veri setleri kullanılarak, hem referans dönemi (2011–2024) hem de gelecek projeksiyon dönemi (2050–2100) için indekslerin %95’lik persentil değerleri hesaplanmış ve bu veriler Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) aracılığıyla haritalandırılmıştır. Çalışmada kullanılan veriler, R programlama dili ile işlenmiş ve raster formatında ArcMap yazılımına aktarılmıştır. Haritalama süreci, termal stresin coğrafi dağılımını detaylandırmak amacıyla yüksek çözünürlüklü görselleştirme teknikleriyle gerçekleştirilmiştir. Her bir indeks için referans ve gelecek dönemlere ait “ısı indeksi” haritaları oluşturulmuş; fark analizleriyle iklim değişikliğine bağlı mekânsal değişimler değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar, tropikal ve subtropikal bölgelerde termal stresin gelecek dönemde ciddi biçimde artacağını göstermektedir. Güneydoğu Asya, Güney Amerika, Orta Doğu ve Afrika’nın bazı kesimleri aşırı sıcaklık ve nem birleşiminin etkisiyle en yüksek risk grubunu oluşturmaktadır. Avrupa, Kuzey Amerika ve Avustralya’da ise geçmişe kıyasla artan değerler, bu bölgelerin de iklim değişikliğine karşı kırılganlığını ortaya koymuştur. Ayrıca, farklı termal indekslerin aynı bölgelerde farklı duyarlılıklar sergilediği görülmüş; bu da indeks seçiminin uygulama alanına göre dikkatle yapılması gerektiğini göstermiştir.

Temiz Üretim ve Tüketim İlişkisi: İlişkisi yoktur.

TÜRKİYE’DE SİYAH KARBONUN 1990–2024 DÖNEMİNDEKİ EĞİLİMLERİ VE İKLİMLE ETKİLEŞİMİ: UZUN DÖNEMLİ BİR ANALİZ VE SHİNY TABANLI GÖRSELLEŞTİRME

Hazırlayan: Esra Deniz YILMAZ

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Gizem TUNA TUYGUN

ÖZET

İklim değişikliği, özellikle kısa ömürlü iklim kirleticileri arasında yer alan siyah karbonun atmosferdeki etkileriyle birlikte, küresel ve bölgesel ölçekte ciddi çevresel ve iklimsel sorunlara yol açmaktadır. Siyah karbon, yalnızca insan sağlığını tehdit eden bir hava kirleticisi değil; aynı zamanda güneş radyasyonunu soğurma kapasitesi nedeniyle iklim sistemi üzerinde güçlü bir radyatif zorlama etkisi yaratan önemli bir bileşendir. Bu tez çalışmasının temel amacı, Türkiye’de siyah karbonun 1990–2024 yılları arasındaki uzun dönemli mekânsal ve zamansal dağılımını incelemek ve başlıca meteorolojik değişkenlerle olan ilişkisini istatistiksel yöntemlerle ortaya koymaktır. Bu kapsamda, NASA’nın yeniden analiz ürünü olan Modern-Era Retrospective analysis for Research and Applications, Version 2 (MERRA-2) veri seti kullanılarak, Türkiye genelinde ve beş büyükşehir (İstanbul, Ankara, İzmir, Adana ve Antalya) özelinde siyah karbon konsantrasyonları ile sıcaklık, bağıl nem, rüzgâr hızı, yağış miktarı ve sınır tabakası yüksekliği gibi iklimsel parametrelerin yıllık ortalama değerleri analiz edilmiştir. Veriler R programlama dili kullanılarak işlenmiş trend analizleri (Theil-Sen eğimi), korelasyon analizleri (Spearman korelasyon katsayısı), tematik haritalar ve zaman serisi görselleştirmeleri gerçekleştirilmiştir. Ayrıca elde edilen tüm çıktılar, etkileşimli bir arayüzle sunulan Shiny tabanlı bir web uygulamasına entegre edilerek kullanıcıların veri keşfi ve analizi yapabileceği bir iklim gözlem platformu geliştirilmiştir. Analiz sonuçları, 2002 sonrası dönemde özellikle büyük kentlerde siyah karbon seviyelerinde belirgin artışlar yaşandığını ortaya koymuştur. Siyah karbon ile sıcaklık ve bağıl nem arasında genel olarak pozitif korelasyon eğilimleri gözlenirken; rüzgâr hızı ve yağış gibi parametrelerle ilişkiler daha karmaşık ve bölgesel farklılıklar göstermektedir. Siyah karbonun rüzgâr, yağış ve karışma yüksekliği ile negatif bir korelasyon gözlemlenmişken, sıcaklık ve nem ile arasında pozitif korelasyonlar gözlemlenmiştir.

Temiz Üretim ve Tüketim İlişkisi: İlişkisi yoktur.

ÇEVRESEL TEHDİT OLAN MİKROKİRLETİCİLERİN ÖNCELİKENDİRİLMESİNDE YAPAY ZEKA DESTEKLİ YAKLAŞIM.

Hazırlayan: Eylül ŞAHİN

Danışman: Prof. Dr. İlgi KARAPINAR

ÖZET

Küresel ölçekte yaşanan iklim değişikliği ve artan su talebi, temiz su kaynakları üzerindeki baskıyı önemli ölçüde artırmış, bu durum özellikle kurak ve yarı kurak bölgelerde alternatif su kaynaklarının değerlendirilmesini zorunlu hale getirmiştir. Bu bağlamda, atıksuların ileri arıtma ile geri kazanılarak yeniden kullanımı, sürdürülebilir su yönetimi açısından stratejik bir çözüm olarak gündeme gelmiştir. Ancak bu uygulamaların güvenli biçimde sürdürülebilmesi için yalnızca klasik kirleticilerin değil, aynı zamanda günümüzde giderek daha fazla önem kazanan ve çok düşük konsantrasyonlarda dahi toksik etki yaratabilen özel kirleticilerin de etkin biçimde giderilmesi ve izlenmesi gerekmektedir.

Bu tez çalışması, özellikle klasik biyolojik arıtma sistemlerinin yeterli düzeyde gideremediği yeni nesil kirleticilerin çevresel ve halk sağlığı üzerindeki etkilerini incelemektedir. Bunlar arasında farmasötikler, kişisel bakım ürünleri, pestisitler, endüstriyel kimyasallar, mikroplastikler ve nanomalzemeler gibi geniş bir kimyasal yelpazeye sahip bileşikler yer almaktadır. Bu maddelerin büyük bir kısmı endokrin sistem üzerinde bozulmalara, genetik mutasyonlara, hepatotoksisiteye ve üreme sistemi üzerinde geri dönüşsüz etkilere neden olabilmektedir. Ayrıca çevresel ortamlarda yüksek kalıcılığa ve taşınım kapasitesine sahiptirler; bu da yalnızca doğrudan etkilerini değil, birikimsel ve dolaylı etkilerini de önemli kılmaktadır.

Tez kapsamında özel kirleticiler dört ana grupta sınıflandırılmıştır: 1) Öncelikli kirleticiler, 2) Mikro kirleticiler, 3) Endokrin bozucular ve 4) Emerging organik mikro kirleticiler (EOM'lar). Bu sınıflandırmanın temel amacı, bu bileşiklerin arıtılabilirliği, biyobozunurluk özellikleri, çevresel taşınım davranışları ve insan-mikroorganizma etkileşimi gibi çok boyutlu risk faktörlerini daha sistematik şekilde ele alabilmektir.

Çalışma, bu kirleticilerin yalnızca tanımlanması değil, aynı zamanda etkili bir şekilde önceliklendirilmesi gerektiği yaklaşımı üzerine kuruludur. Çünkü yüzlerce kirletici adayının tamamının sürekli izlenmesi hem teknik hem de ekonomik açıdan mümkün değildir. Bu nedenle, toksisite düzeyi, çevresel kalıcılık, kullanım sıklığı ve biyobirikim potansiyeli gibi kriterlere dayalı önceliklendirme modelleri geliştirilmelidir. Mevcut değerlendirme sistemlerinin ise çoğu zaman sadece tespit sıklığına odaklandığı; ancak fotodegradasyon, metabolit oluşumu, biyobozunurluk ve arıtılabilirlik gibi faktörleri ihmal ettiği görülmüştür.

Bu tez, ileri arıtma teknolojileri açısından da çok yönlü bir analiz sunmaktadır. UV/H₂O₂ gibi gelişmiş oksidasyon prosesleri, membran teknolojileri (RO, NF), aktif karbon adsorpsiyonu ve fotokatalitik sistemlerin seçili kirleticiler üzerindeki etkinliği incelenmiştir. Değerlendirme sonuçlarına göre, bazı teknolojilerle %90 üzeri giderim sağlansa da kalan miktarın toksikolojik eşik değerin üzerinde kalabildiği anlaşılmıştır. Bu durum, kirleticilerin kalıntı etkilerinin de dikkate alınması gerektiğini ortaya koymuştur.

Sonuç olarak bu çalışma, çevre mühendisliği bakış açısıyla özel kirleticilerin tanımlanması, sınıflandırılması, giderimi ve önceliklendirilmesine dair bütüncül bir yaklaşım sunmakta; Türkiye gibi gelişmekte olan ülkeler için bu konuda bilimsel ve yönetsel temellerin atılması gerektiğini vurgulamaktadır.

Temiz Üretim ve Tüketim İlişkisi: Bu tez çalışmasında, sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda temiz üretim ve tüketim pratiklerine entegre edilebilecek yenilikçi bir yaklaşım sunmaktadır. Atıksu arıtımında yeni nesil kirleticilerin giderimine yönelik geliştirilen yöntemler, endüstriyel süreçlerde kaynak verimliliğinin artırılması ve ekolojik ayak izinin azaltılması açısından kritik bir rol oynamaktadır. Özellikle suyun geri kazanımı ve yeniden kullanımı, doğal kaynak tüketiminin minimize edilmesi ve döngüsel ekonomi ilkelerinin benimsenmesi bağlamında önemli bir stratejik adım teşkil etmektedir. Çalışmada ele alınan ileri arıtma teknolojileri, sadece çevresel kirliliğin önlenmesine değil, aynı zamanda üretim süreçlerinde temiz teknolojilerin uygulanabilirliğinin artırılmasına da katkı sağlayarak, sürdürülebilir üretim-tüketim zincirlerinin oluşturulmasına yönelik bilimsel bir altyapı sunmaktadır.

YENİ BİR METRO HATTININ YEREL HAVA KALİTESİNE ETKİSİ

Hazırlayan: Fatma RENÇBER

Danışman: Doç. Dr. Melik KARA

ÖZET

Bu çalışma, İzmir ili Buca ilçesinde inşaatı devam eden Üçyol–Çamlıkule metro hattının faaliyete geçmesi ile toplu taşımadan kaynaklanan hava kirleticilerin seviyelerindeki değişimi değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Şehir merkezlerinde oluşan hava kirliliğinde önemli paya sahip olan dizel yakıtlı otobüslerden kaynaklanan emisyonların, elektrikli metro sistemine geçişle birlikte ne ölçüde azaldığı hava kalitesi modeli kullanılarak analiz edilmiştir. Bu kapsamda, karbon monoksit (CO), azot oksitler (NO_x), partikül madde (PM) ve kükürt dioksit (SO₂) gibi kirleticiler değerlendirilmiştir.

Çalışmada emisyon envanteri oluşturmak için Avrupa Çevre Ajansı (EEA) tarafından önerilen Tier 1 yöntemi tercih edilmiş; ardından emisyonların atmosferdeki dağılımı, kısa mesafeli yayılım modelleme sistemi olan AERMOD kullanılarak modellenmiştir. Metro hattının devreye alınmasıyla birlikte toplam yakıt tüketiminde yıllık yaklaşık 2366000 litre bir azalma hesaplanmış; bu azalma doğrultusunda NO_x, PM ve CO emisyonlarında ortalama %66,7 oranında düşüş gözlemlenmiştir. Bazı otobüs hatlarının metro güzergâhıyla tamamen örtüşmesi nedeniyle, metro hattının devreye girmesiyle emisyonlar ilgili otobüsler için sifıra inmektedir.

Elde edilen bulgular, elektrikli raylı sistemlerin yalnızca ulaşım altyapısının verimliliğini artırmakla kalmadığını, aynı zamanda kent ölçeğinde hava kalitesini iyileştirme potansiyeline sahip stratejik bir çevre politikası aracı olduğunu ortaya koymaktadır. Bu yönüyle çalışma, sürdürülebilir ulaşım planlamaları için yerel yönetimlere bilimsel ve çevresel bir yol haritası sunmayı hedeflemektedir.

Temiz Üretim ve Tüketim İlişkisi: İlişkisi yoktur.

AYDIN EFELER İLÇESİNİN BİYOKÜTLE ENERJİSİ ÜRETİM POTANSİYELİ

Hazırlayan: Fatmanur ÇETİN

Danışman: Doç. Dr. Serpil ÖZMIHÇI

ÖZET

Biyokütle enerjisi, yenilenebilir enerji kaynakları arasında çevresel sürdürülebilirlik açısından önemli bir yere sahiptir. Tarımsal, hayvansal ve endüstriyel atıkların enerjiye dönüştürülmesini mümkün kılan bu kaynak, fosil yakıt kullanımına alternatif oluşturarak karbon salınımını azaltmakta, atık yönetimini iyileştirmekte ve yerel ekonomik kalkınmaya katkı sağlamaktadır. Türkiye, sahip olduğu geniş tarım arazileri, iklim çeşitliliği ve hayvan varlığı sayesinde önemli bir biyokütle enerji potansiyeline sahiptir. Efeler ilçesi, Aydın ilinin merkezinde, tarımsal üretim ile hayvancılığın yoğun olarak sürdürüldüğü bir yerleşim alanıdır. 2023 yılı itibarıyla 54.635 büyükbaş, 24.196 küçükbaş ve 210.072 kanatlı hayvan varlığına sahip olan ilçede yaklaşık 509.939 ton hayvansal atık oluşmaktadır. Ancak oluşan tüm bu atığın biyokütle enerjisi için kullanılmadığı bilinmektedir. Bölgede yapılan anket çalışması ile bu atığın neden tamamının biyokütle enerjisi için kullanılmadığı araştırılmıştır.

Üreticilere yetiştirilen ürün türleri, yıllık üretim miktarları, hayvancılık faaliyetlerinin olup olmadığı, evsel atıkların miktarı ve değerlendirme şekli ile biyogaz enerjisi hakkında bilgi düzeyleri ölçülmeye çalışılmıştır. Elde edilen veriler, atıkların büyük ölçüde bireysel ve geleneksel yöntemlerle değerlendirildiğini ve organize bir atık toplama sisteminin mevcut olmadığını ortaya koymaktadır. Bu durum, biyokütle enerjisi üretimi için gerekli olan sürekli ve düzenli hammadde temininde kısıtlar oluşturmaktadır. Teorik biyokütle potansiyeli ile anket bulguları karşılaştırıldığında, bölgede hesaplanan yüksek potansiyele rağmen bu miktarın tam anlamıyla değerlendirilemediği anlaşılmaktadır.

Temiz Üretim ve Tüketim İlişkisi: Yenilenebilir enerji kaynakları içinde biyokütle sürdürülebilir üretim ve tüketim açısından önemli bir yere sahiptir. Bu nedenle özellikle çiftçilerin, bölgedeki endüstrilerin bu konuda bilinçlendirilmesi ve sürdürülebilir ekonomi için önemlerinin anlatılması gerekmektedir.

İZMİR KÖRFEZİNDE DENİZ TAŞITLARINDAN KAYNAKLANAN HAVA KALİTESİNİN AERMOD DAĞILIM MODELİ İLE BELİRLENMESİ

Hazırlayan: Gökdeniz ALKIŞ

Danışman: Prof. Dr. Tolga ELBİR

ÖZET

Bu çalışmada, İzmir Körfezi'nde faaliyet gösteren uluslararası ticari gemiler ile İZDENİZ'e bağlı vapur ve feribotlardan kaynaklanan azot oksit (NO_x), ince partikül madde ($\text{PM}_{2,5}$) ve karbon monoksit (CO) emisyonlarının hava kalitesi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Gemi ve vapur/feribotların seyir, manevra ve limanda bekleme gibi farklı operasyonel modları için EMEP/EEA Seviye 3 metodolojisi temel alınarak detaylı bir emisyon envanteri oluşturulmuştur. Hesaplanan bu emisyonların atmosferik dağılımı, yerel topoğrafik veriler ve 2024 yılı meteorolojik bilgileriyle bütünleştirilerek Amerikan Çevre Koruma Ajansı (EPA) tarafından geliştirilen AERMOD hava kalitesi modeli ile simüle edilmiştir. Çalışma sonucunda, toplu taşıma hizmeti veren vapur ve feribotlardan yıllık 1.606 ton NO_x , 35 ton $\text{PM}_{2,5}$ ve 201 ton CO ; ticari gemilerden ise 2.122 ton NO_x , 122 ton $\text{PM}_{2,5}$ ve 144 ton CO emisyonu salındığı hesaplanmıştır. AERMOD modelinden elde edilen sonuçlar, ArcGIS yazılımı kullanılarak mekansal dağılım haritalarına dönüştürülmüştür. Bu haritalar, ticari gemi kaynaklı kirliliğin liman ve seyir sahalarında yoğunlaştığını; vapur ve feribot kaynaklı etkilerin ise Bostanlı-Üçkuyular gibi yoğun hatlar ile iskele çevrelerinde kümелendiğini göstermektedir. Bu analiz, denizcilik faaliyetlerinin İzmir'in hava kalitesine mekansal etkilerini ortaya koyarak kritik bölgeleri belirlemekte ve sürdürülebilir çevre politikalarının geliştirilmesine yönelik bilimsel bir altyapı sunmaktadır.

Temiz Üretim ve Tüketim İlişkisi: İlişkisi yoktur.

KAPALI SPOR SALONLARI İÇ ORTAM HAVASINDAKİ POLİSİKLİK AROMATİK HİDROKARBONLAR: KONSANTRASYON SEVİYELERİ VE SPORCU SOLUNUM MARUZİYETİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Hazırlayan: Harun KURNAZ

Danışman: Doç. Dr. Yetkin DUMANOĞLU

ÖZET

Fiziksel aktivite en temel insan işlevlerinden biri ve sağlığın önemli bir temelidir. Dünya Sağlık Örgütü, yetişkinlerin haftada en az 2,5 saat orta yoğunlukta spor yapmasını önermektedir. Dünya çapında spor tutkunlarının sayısı arttıkça, kapalı spor tesislerinin sayısı ve bu tesislerde çalışan sayısı da son on yıllarda önemli ölçüde artmıştır. Ancak, konut alanları ve okullar ve ofisler gibi diğer kamusal alanların aksine, giderek daha fazla sayıda insanın egzersiz yaptığı, tam veya yarı zamanlı çalıştığı veya sportif etkinliklere katıldığı çeşitli kapalı spor tesislerinde hava kalitesi ve farklı kirleticilere maruz kalması önem teşkil etmektedir. Özellikle spor salonlarında kullanılan yüzey kaplama malzemelerinin (geri dönüşüm ürünleri v.b.) iç ortam hava kalitesinin olumsuz etkileyebilecekleri göz ardı edilmemelidir.

Spor salonu zeminindeki kullanılan petrol türevi kaplama malzemelerinin kullanımı nedeniyle iç ortam havasına polisiklik aromatik hidrokarbon (PAH) bileşiklerinin var olması ve sporcuların egzersiz sırasında artan solunum hızı nedeniyle bu kanserojen bileşiklere maruz kalması, spor salonundaki PAH düzeylerinin belirlenmesi gerekliliğini ortaya koymuştur. Çalışmada bir üniversite kampüsünde yer alan kapalı spor salonu içi hava kalitesinde PAH konsantrasyonları ve bu konsantrasyonların spor yapan kişilerin solunum maruziyetleri araştırılmıştır. Örneklemeler Nisan–Mayıs 2025 tarihleri arasında, hafta içi 07:00–22:00 (yaklaşık 15 saat) ve hafta sonu 08:30–22:00 (yaklaşık 13,5 saat) aralığında gerçekleştirilmiş. Örneklemeler düşük hacimli örnekleyiciler ile gerçekleştirmiş ve eş zamanlı olarak hem iç ortamda hem de dış havada yapılmıştır. Gaz fazı, XAD-2 reçineli ve poliüretan köpükten oluşan örnekleyicilerde, partikül fazı (PM_{2,5}) 37 mm cam yünü filtrelerde toplanmıştır. Bu örneklemeler için solunum hızı simülasyonu amacıyla 15 L/dk debili Harvard pompa kullanılmış, örnekleyiciler spor salonunda insan solunum yüksekliğine yerleştirilmiştir.

Ölçüm sonuçlarında, spor salonu içindeki toplam PAH düzeylerinin dış ortam hava örneklerine göre belirgin ölçüde daha yüksek olduğu görülmüştür. Bulgular, yoğun fiziksel aktivite sırasında artan solunum hızı ile spor salonu kullanıcılarının PAH'a maruziyetinin yükseldiğini işaret etmektedir. İnsan sağlığı açısından değerlendirildiğinde, yüksek düzeyde PAH maruziyeti kanser riskini artıran önemli bir tehdittir. Sonuç olarak, elde edilen bulgular ile spor salonundaki PAH seviyelerinin maruziyet açısından önem teşkil ettiği; bu nedenle havalandırma sistemlerinin güçlendirilmesi, filtrelerin düzenli bakımının sağlanması ve zemin kaplama malzemenin iç ortamda kullanıma uygun olması gerektiği vurgulanmıştır. Bu tesislerdeki çok sayıda duyarlı insan ve tüm aktif insanların artan solunum hızı ve hava akış hızı nedeniyle, kapalı spor tesislerinde sıkı hava kalitesi gereklilikleri sürdürülmelidir.

Temiz Üretim ve Tüketim İlişkisi: İlişkisi yoktur.

İZMİR'İN ÜÇ FARKLI ÖZELLİKTEKİ BÖLGESİNDE PM₁₀ KONSANTRASYONLARININ MAKİNE ÖĞRENMESİ MODELİ İLE BELİRLENMESİ

Hazırlayan: Hasan BİLİR

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Gizem TUNA TUYGUN

ÖZET

Son 150 yılda hız kazanan sanayileşme, nüfus artışı ve buna bağlı olarak artan enerji ihtiyacı; kentleşme, ısınma ve ulaşım kaynaklı fosil yakıt kullanımını önemli ölçüde artırarak hava kirliliğini küresel ölçekte ciddi bir çevresel sorun haline getirmiştir. Özellikle endüstriyel faaliyetlerin yoğun olduğu bölgelerde kömür ve petrol gibi fosil yakıtların yanması sonucunda oluşan partikül madde (PM₁₀), insan sağlığı üzerinde başta solunum sistemi olmak üzere çeşitli olumsuz etkilere yol açmaktadır. Bu kapsamda, hava kalitesinin ve kirlетici konsantrasyonlarının doğru biçimde tahmin edilmesi, halk sağlığı açısından risklerin önceden belirlenmesi ve gerekli önlemlerin alınması açısından kritik önem taşımaktadır. Bu çalışmada, 2018–2024 yılları arasında İzmir iline bağlı, sanayi yoğunluğu yüksek Aliğa, kentsel yerleşimin baskın olduğu Güzelyalı ve kırsal karakteristikler taşıyan Ödemiş bölgelerinde PM₁₀ konsantrasyonlarının tahmini amacıyla makine öğrenmesi tabanlı bir model geliştirilmiştir. Modelleme sürecinde, ERA5 veri setinden elde edilen 13 farklı meteorolojik değişken kullanılmış ve Rastgele Orman algoritması uygulanmıştır. Modelin, zamansal ve mekânsal çeşitlilik içeren veri setleri üzerinde performansı değerlendirilmiş; ayrıca CAMS veri tabanından temin edilen Aerosol Optik Derinliği (AOD) verilerinin modele entegrasyonu ile performans üzerindeki etkileri analiz edilmiştir. Sonuçlar, model performansının kırsal istasyona doğru gidildikçe arttığını göstermiştir. AOD verilerinin modele dahil edilmesi ise genel olarak model başarımında düşüşe yol açmıştır. Günlük zaman dilimlerine göre yapılan analizlerde, sabah erken saatler (06:00 öncesi) ile akşam saatleri (18:00 sonrası) dışında kalan zaman aralıklarında model performansında belirgin bir düşüş gözlemlenmiştir. Haftalık değerlendirmelerde ise, kentsel bölgede hafta içi, sanayi bölgesinde ise hafta sonu model doğruluğu daha yüksek bulunmuştur. Kırsal bölgede hafta içi ve sonu arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Ayrıca, değişken önem sıralamaları istasyonlar arasında farklılık göstermiş, bu durumun yerel meteorolojik ve bölgesel özelliklerle ilişkili olduğu değerlendirilmiştir.



Temiz Üretim ve Tüketim İlişkisi: İlişkisi yoktur.

KOZMETİK ÜRÜNLERDE MİKROPLASTİK

Hazırlayan: Ayşe İrem KESKİN

Danışman: Prof. Dr. Görkem AKINCI

ÖZET

Kozmetik ürünler, mikroplastik kirliliğinin önemli bir kaynağı olma potansiyeline sahiptir. Günümüzde artan plastik kullanımıyla birlikte, bu ürünlerin içerdiği mikroplastikler hem insan sağlığı hem de çevresel sürdürülebilirlik açısından ciddi riskler oluşturmaktadır. Bu bağlamda yürütülen tez çalışmasında, kozmetik ürünlerdeki mikroplastik varlığı incelenmiştir.

Çalışmanın amacı, günlük hayatta yaygın olarak kullanılan kozmetik ürünlerde bulunan mikroplastiklerin varlığını belirlemek ve bu partiküllerin çevresel açıdan potansiyel risklerini ortaya koymaktır. Bu doğrultuda, laboratuvar ortamında farklı marka ve içeriklere sahip far paletleri model ürün olarak seçilmiş; uygun çözündürme ve ayırma işlemleri uygulanarak mikroplastik kalıntıları izole edilmiştir. Elde edilen veriler, mikroplastiklerin ürün içeriklerinde yer alıp almadığını ve kullanılan analiz yöntemlerinin etkinliğini ortaya koymaktadır.

Araştırma kapsamında toplamda 21 farklı renk analiz edilmiştir. İlk aşamada, her far paletinden rastgele seçilen dört renk kullanılarak kül fırını yöntemiyle organik madde miktarları belirlenmiştir. Devamında, her bir numuneden 0,1 gram alınarak aseton ile yağ giderme işlemi gerçekleştirilmiştir. Bu işlem; ultrasonik banyo, ısıtma ve çalkalama adımlarından oluşan iki döngü halinde yürütülmüş ve her numune üç kez yıkanarak organik kirleticilerden büyük ölçüde arındırılmıştır.

Organik artıkların daha etkin bir şekilde uzaklaştırılabilmesi amacıyla her numuneye 2 ml %30'luk hidrojen peroksit (H_2O_2) çözeltisi ilave edilmiş, ardından örnekler 40 °C etüvde kurutulmuştur. Takip eden aşamada, mikroplastiklerin fiziksel olarak ayrıştırılması için yoğunluk farkına dayalı bir yöntem uygulanmış ve 1,8 g/cm³ yoğunluğa sahip doymuş çinko klorür ($ZnCl_2$) çözeltisi hazırlanmıştır. Her numuneye 20 ml $ZnCl_2$ çözeltisi eklenmiş, cam kaplara alınan örnekler 24 saat boyunca oda sıcaklığında

bekletilmiştir. Bu süreçte, mikroplastiklerin askıda veya yüzeyde kalması, diğer partiküllerin ise çökmesi hedeflenmiştir.

Ayrışma işlemini takiben üst faz, pipet yardımıyla dikkatlice çekilmiş ve Whatman 0.45 µm gözenek çapına sahip filtrelerle vakum filtrasyon uygulanmıştır. Filtrasyon sonrası filtreler, kontaminasyona karşı korunacak şekilde etiketlenerek muhafaza edilmiş ve mikroskopik analizlere hazırlanmıştır. Numuneler stereomikroskop altında incelenmiş; mikroplastik olabileceği düşünülen parçacıklar tespit edilerek fotoğraf çekilmiştir. Son aşamada ise, tanımlanan şüpheli partiküllerin kimyasal yapısını doğrulamak amacıyla Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) cihazı kullanılarak ayrıntılı analizler gerçekleştirilmiştir.

Sonuç olarak, gerçekleştirilen analizler kozmetik ürünlerin, özellikle far paletlerinin, mikroplastik içeriği açısından dikkate değer bir kaynak olabileceğini ortaya koymuştur. Projemiz kapsamında elde edilen bulgular, kozmetik ürünlerde mikroplastik kullanımına ilişkin daha sıkı denetim ve düzenlemelerin gerekliliğini desteklemektedir. Ayrıca, tüketici bilincinin artırılması ve alternatif çevre dostu formülasyonların teşvik edilmesi hem insan sağlığı hem de çevresel sürdürülebilirlik açısından önem taşımaktadır.

Temiz Üretim ve Tüketim İlişkisi: Bu tez, kozmetik ürünlerde kullanılan mikroplastiklerin tespiti yoluyla, üretim süreçlerinde çevreye zarar veren bileşenlerin varlığına dikkat çekmekte ve üreticilerin bu tür içerikleri kullanımını azaltmalarına yönelik bilimsel bir temel sunmaktadır. Mikroplastiklerin tespit edilmesi; üretim politikalarının gözden geçirilmesini, çevre dostu alternatiflerin tercih edilmesini ve temiz üretim anlayışının benimsenmesini teşvik eder. Aynı zamanda, tüketicilerin bilinçli tercihler yapmasına olanak tanıyarak sorumlu tüketim davranışlarını destekler. Bu yönüyle çalışma, Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları arasında yer alan Amaç 12: Sorumlu Üretim ve Tüketim hedefiyle doğrudan örtüşmektedir. Bu hedef, doğal kaynakların verimli kullanımını, toksik kimyasalların salımının azaltılmasını ve atık oluşumunun önlenmesini esas alır (UN, 2015). Tez kapsamında elde edilen bulgular hem üreticiler hem de tüketiciler nezdinde çevresel farkındalık oluşturarak mikroplastik kaynaklı kirliliğin azaltılmasına katkı sunmaktadır.

SOFRALIK ZEYTİN ATIKSULARININ ÖZELLİKLERİ VE ARITIM YÖNTEMLERİ

Hazırlayan: Kadir DENİZ

Danışman: Prof. Dr. Deniz DÖLGEN

ÖZET

Sofralık zeytin üretimi, Türkiye için önemli bir ekonomik faaliyet olup, yüksek ihracat potansiyeline sahiptir. Ancak, üretim sürecinde yüksek konsantrasyonlarda organik madde, fenolik bileşikler ve tuz içeren atıksular oluşmaktadır. Bu atıksular, yüksek kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ) ve biyolojik oksijen ihtiyacı (BOİ) değerleri nedeniyle çevresel açıdan büyük riskler taşımaktadır. Yüksek tuz içeriği, asidik pH seviyesi su kaynakları ve toprak üzerinde olumsuz etkiler yaratmaktadır. Bu nedenlerle, çevresel etkileri azaltmak için atıksuların etkin biçimde yönetimi, uygun arıtma işlemlerinden geçirildikten sonra alıcı ortama verilmesi gerekir. Uygun arıtma tesislerinin tasarımı kapasite ve karakterizasyon belirlenmesi ve arıtma yönteminin seçimi önemli bileşenlerdir. Kapasite belirlemek için anket veya sayaç kullanarak ölçüm gibi yaklaşımların, karakterizasyon belirlemek için numune alınarak ölçüm yapılması gerekir. Elde edilen veriler uygun istatistiksel yaklaşımlar kullanılarak analiz edilmeli ve tasarıma yönelik bilgi/veri üretilmelidir.

Sunulan çalışmada, sofralık zeytin üretimine ilişkin güncel literatür araştırılmış, zeytin üretim süreçlerinden oluşan atıksu miktarı ve özelliklerine dair bilgiler derlenmiştir. Bu kapsamda, Akhisar Bölgesinde faaliyet gösteren bir organize sanayi bölgesindeki bazı firmalara yapılan anket çalışmasının verilerine ulaşılarak irdelenmiştir. Bu verilerden hareketle yeşil zeytin üretimi için ortalama 2,54 m³/ton, siyah zeytin üretimi için ise 0,4 m³/ton atıksu üretildiği tespit edilmiştir. Atıksu miktarının yanı sıra atıksu karakterizasyonu da arıtma yöntemlerinin seçimi ve arıtma tesisinin tasarımı önemlidir. Bu kapsamda, 2021-2024 yılları arasında ölçülmüş veriler analiz edilmiştir. Zeytin üretimi mevsimsellik gösterdiği için atıksu karakterizasyonunun da buna yönelik değişim gösterdiği görülmüştür.

Sofralık zeytin üretiminde oluşan atıksuların yönetimi için çeşitli arıtma yöntemleri önerilmektedir. Fizikokimyasal yöntemler arasında kimyasal çöktürme, koagülasyon-flokülasyon ve adsorpsiyon teknikleri bulunmaktadır. Biyolojik arıtma süreçlerinde ise aerobik ve anaerobik yöntemler öne çıkmaktadır. Ayrıca, ters ozmoz ve iyon değişimi gibi ileri arıtma teknolojileri de değerlendirilmiştir.

Temiz Üretim ve Tüketim İlişkisi: Sofralık zeytin üretimi sırasında ortaya çıkan yüksek kirlilik yüküne sahip atıksuların kontrol altına alınması, çevresel etkilerin en aza indirilmesini sağlar. Bu da temiz üretim yaklaşımının temel amaçlarından biridir. Özet, üretim sırasında oluşan atıksuların karakterizasyonunun belirlenmesini, ölçümlerle analiz edilmesini ve uygun arıtma teknolojilerinin seçilmesini önermektedir. Bu, temiz üretim süreçlerinde yer alan "önlem alma" ve "yenilikçi çözümler uygulama" anlayışıyla örtüşmektedir. Fizikokimyasal ve biyolojik yöntemlerin yanı sıra ileri arıtım teknolojilerinin değerlendirilmesi, üretim sürecini daha çevre dostu hâle getirme çabasını gösterir. Sofralık zeytin üretiminde çevreye zarar verebilecek atıkların kontrollü şekilde arıtılması, tüketicinin tüketeceği ürünlerin dolaylı olarak daha sürdürülebilir bir sistemde üretilmesini sağlar.

BALYA KURŞUN-ÇİNKO MADEN ATIKLARINDAKİ AĞIR METALLERİN SERAMİK VE KİREMIT ENDÜSTRİSİ ATIKLARI BAĞLAYICI OLARAK KULLANILARAK İMMOBİLİZASYONU

Hazırlayan: Oğulcan BAYIR

Danışman: Prof. Dr. Görkem AKINCI

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, Balıkesir'in Balya ilçesindeki terk edilmiş kurşun-çinko (Pb-Zn) maden sahasından kaynaklanan atıklardaki ağır metallerin, düşük maliyetli ve alternatif bağlayıcı malzemeler olan seramik ve kiremit endüstrisi atıkları kullanılarak immobilizasyon potansiyelini araştırmaktır. Bu kapsamda, söz konusu endüstriyel atıkların kimyasal olarak karakterizasyonu ve ağır metal immobilizasyonundaki etkinliği ve bu yolla atığın yaratma potansiyeli bulunan çevresel risklerinin azaltılması hedeflenmektedir.

Çalışmada, Balya maden atığı ve bağlayıcı olarak kullanılan seramik ve kiremit endüstrisi atıklarının pH, organik madde içeriği ve elektriksel iletkenlik (EC) gibi temel özellikleri belirlenmiştir. Malzemelerin toplam ağır metal konsantrasyonları saptanmış, ham atıktaki metallerin hareketliliğini belirleyen kimyasal bağlanma formları BCR (ardışık ekstraksiyon) metodu ile incelenmiştir.

Bu deneysel çalışmalar neticesinde, seramik ve kiremit endüstrileri atıklarının belirli oranlarda (%1, %2,5 ve %5) ilavesinin maden atığı bünyesindeki ağır metalleri ne ölçüde stabilize edebildiği değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular, söz konusu endüstriyel atıkların Pb-Zn madenleri başta olmak üzere maden zenginleştirme atıklarının ıslahında ve ağır metal kirliliğinin kontrolünde bir yöntem olarak potansiyelini ortaya koymaktadır.

Temiz Üretim ve Tüketim İlişkisi: Bu tez çalışması, seramik ve kiremit endüstrileri atıklarının, madencilik endüstrisinin yarattığı tarihsel bir çevre sorununu çözmek için değerli bir kaynağa dönüştürerek döngüsel ekonomi modelini uygulamaktadır. Bu yaklaşım, hem endüstriyel atıkların depolama sahalarına gönderilmesini önlemekte hem de tehlikeli maden atıklarından kaynaklanan ağır metal kirliliğini kaynağında yöneterek kirliliğin önlenmesine hizmet etmektedir. Ayrıca, iyileştirme için pahalı kimyasallar

yerine düşük maliyetli bir atık malzemenin araştırılması, çevresel projelerin ekonomik olarak sürdürülebilir olmasını hedeflemektedir. Bu bağlamda çalışma, kaynak verimliliğini artırarak, kirliliği önleyerek ve atığı bir kaynağa dönüştürerek temiz üretim ve tüketim hedeflerine doğrudan katkı sağlamaktadır.

EV TİPİ SU ARITMA SİSTEMLERİ

Hazırlayan: Recep GÜNDÜZ

Danışman: Prof. Dr. Nurdan BÜYÜKKAMACI

ÖZET

Günümüzde temiz suya erişimin giderek zorlaşması, küresel ölçekte ciddi bir sorun hâline gelmiştir. Bu durumun temel nedenleri arasında iklim değişikliğine bağlı su kıtlığı, çevresel kirlilik ve yetersiz su yönetimi yer almaktadır. Özellikle düzensiz yağış rejimleri, sıcaklık artışları ve kuraklık gibi faktörler, tatlı su kaynaklarının miktar ve kalite açısından azalmasına yol açmaktadır. Aynı zamanda sanayi, tarım ve evsel kullanımda suyun bilinçsizce tüketilmesi ve kirletilmesi, mevcut kaynakların sürdürülebilirliğini tehdit etmektedir. Altyapı eksiklikleri, eski su iletim sistemleri ve su yönetimindeki yetersizlikler de suya erişimi ve musluk suyu kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir.

Bu bağlamda, musluk suyunun fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik açıdan güvenilir olup olmadığına dair toplumsal güvensizlikler artmakta; bireyler alternatif çözümler olarak ev tipi arıtma cihazlarına yönelmektedir. Bu tez çalışması, ev tipi su arıtma cihazlarının arıtılmış su üzerindeki etkilerini çok boyutlu olarak değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Çalışmada, bu cihazların su kalitesi üzerindeki iyileştirici ya da olumsuz etkileri incelenecek; insan sağlığına kısa ve uzun vadeli etkileri araştırılacaktır. Ayrıca cihazların bakım ve filtre değişim süreçleri ile ekonomik ve çevresel etkileri analiz edilecektir. Tüketicilerin bilgi düzeyi, kullanım alışkanlıkları ve bilinç durumları da ele alınarak kapsamlı bir değerlendirme yapılacaktır. Bu kapsamda tez hem bireysel farkındalığı artırmayı hem de kamuoyunu su arıtma teknolojileri konusunda bilgilendirmeyi hedeflemektedir.

Temiz Üretim ve Tüketim İlişkisi: İlişkisi yoktur.

BAZI PLASTİK ATIKLARDAN ELDE EDİLEN ÇOK TABAKALI NANOTÜPLERİN BAZI ORGANOFOSFORLU PESTİSİTLERİN GİDERİMİNDE KULLANIMI: TASARIM ÖRNEĞİ

Hazırlayan: Sena Öykü ÜRETİR

Danışman: Prof. Dr. Delia Teresa SPONZA

ÖZET

Bu tez çalışmasında, atık PET ve PVC türevi plastiklerden sentezlenen çok tabakalı karbon nanotüplerin (ÇT-KNT), chlorpyrifos, malathion ve parathion gibi seçilmiş organofosforlu pestisitlerin giderimindeki adsorpsiyon performansı incelenmiştir. Laboratuvar ölçeğinde sabit yataklı bir kolon sistemi tasarlanarak deneyler gerçekleştirilmiş ve sistemin çeşitli işletme parametrelerine (pH, sıcaklık, debi, başlangıç konsantrasyonu, temas süresi) karşı gösterdiği performans değerlendirilmiştir. Adsorpsiyon kinetiği birinci ve ikinci derece kinetik modeller ile analiz edilerek reaksiyon mekanizması açıklanmaya çalışılmıştır. Ayrıca, Langmuir ve Freundlich izoterm modelleri ile sistemin çok tabakalı karbon nanotüp davranışı karakterize edilmiştir.

Karakterizasyon çalışmaları kapsamında SEM, FTIR gibi analiz teknikleri ile ÇT-KNT'lerin morfolojik ve yüzey özellikleri detaylı biçimde incelenmiş, gözeneklilik ve yüzey aktifliği gibi özelliklerin pestisit tutma kapasitesi üzerindeki etkileri ortaya konmuştur. Reaksiyon kolonu hacmi yaklaşık 122,7 mL, yüzey alanı ise çapı 2,5 cm olan kolonda yaklaşık 4,91 cm² olarak hesaplanmıştır. Bu tasarım ile adsorban yatak hacmi 49,1 mL, kullanılan ÇT-KNT miktarı yaklaşık 20 g olarak belirlenmiştir. Deneysel sonuçlara göre, optimum koşullarda temas süresi: 60 dakika, ph: 6,9, çok tabakalı karbon nanotüp konsantrasyonu: 24,5 g/l, pestisit başlangıç konsantrasyonu: 10–50 mg/l, sıcaklık: 25 ± 2 °c chlorpyrifos, malathion ve parathion için %90'ın üzerinde giderim verimi elde edilmiştir.

Ayrıca çok tabakalı karbon nanotüpün yeniden kullanımı üzerine yapılan geri kazanım testlerinde, %80' in üzerinde verimle birkaç kez yeniden kullanılabilir olduğu görülmüştür.

Deneysel sonuçlara göre, optimum koşullarda chlorpyrifos ve malathion için %90'ın üzerinde giderim verimi elde edilmiştir. Ayrıca çok tabakalı karbon nanotüpün yeniden kullanımı üzerine yapılan geri kazanım testlerinde,

%80'in üzerinde verimle birkaç kez yeniden kullanılabilir olduğu görülmüştür.

Elde edilen bulgular, atık plastiklerin yüksek katma değerli birçok tabakalı karbon nanotüp malzemeye dönüştürülebileceğini ve çevresel açıdan zararlı pestisitlerin etkin bir şekilde gideriminde kullanılabileceğini göstermektedir. Bu çalışmanın sonuçları hem katı atık yönetimi hem de pestisit kirliliği ile mücadele açısından önemli bir sürdürülebilirlik yaklaşımı sunmaktadır.

Bu çalışma, atık plastiklerden sentezlenen çok tabakalı karbon nanotüplerin organofosforlu pestisit giderimindeki performansını değerlendirmektedir.

Temiz Üretim ve Tüketim İlişkisi: İlişkisi yoktur.

AYDIN'DA YÜKSEK KAPASİTELİ BİR JEOTERMAL TESİSİN H_2S DAĞILIMININ AERMOD İLE MODELLENMESİ VE HAVA KALİTESİNE OLASI KATKISININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Hazırlayan: Sıla GÜNGÖR

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Gizem TUNA TUYGUN

ÖZET

Bu çalışmada, Aydın ilinde yer alan büyük kapasiteli bir jeotermal enerji santralinde bulunan dokuz farklı üniteden kaynaklanan yoğunlaşmayan (NCG) gaz emisyonları incelenmiş ve özellikle hidrojen sülfür (H_2S) gazının atmosfere yayılımı değerlendirilmiştir. Çalışma kapsamında, bölgenin özgün topografik ve meteorolojik koşulları dikkate alınarak dış ortam havasında oluşabilecek H_2S konsantrasyonlarının zamana bağlı dağılımı modellenmiş, bu modelleme sürecine paralel olarak sahada hava kalitesi ölçümleri gerçekleştirilmiştir. H_2S konsantrasyonlarının kısa zaman aralıklarında gösterdiği değişimi yüksek çözünürlükle izleyebilmek amacıyla santral yakınında sürekli ölçüm cihazı konumlandırılmış ve bu cihaz aracılığıyla anlık veriler toplanmıştır. Ayrıca, ölçümlerin zamansal ve mekânsal çeşitliliğini artırmak amacıyla, santral çevresinde belirlenen 30 farklı noktada pasif örnekleme yöntemi kullanılarak 2 ay boyunca 15 günlük periyotlarla H_2S ve SO_2 ölçümleri yapılmıştır. Jeotermal tesisin çevre havasındaki H_2S konsantrasyonlarına katkısını değerlendirmek amacıyla AERMOD dispersiyon modeli kullanılarak 2024 yılına ait meteorolojik veriler ışığında ayrıntılı dağılım analizleri gerçekleştirilmiştir. Elde edilen model sonuçları ile ölçüm verileri karşılaştırılarak model doğruluğu test edilmiş ve tesisin bölgesel hava kalitesi üzerindeki etkisi nicel olarak ortaya konmuştur. Bu çalışma, jeotermal enerji üretiminin çevresel etkilerinin daha iyi anlaşılmasına katkı sunmakta ve yerel düzeyde etkin hava kalitesi yönetim stratejilerinin geliştirilmesine bilimsel bir temel sağlamaktadır.

Temiz Üretim ve Tüketim İlişkisi: İlişkisi yoktur.

ÜNİVERSİTE KAMPÜSLERİNDE OLUŞAN BİYOBOZUNUR YEMEK ATIKLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ VE KÖPEK MAMASI ÜRETİMİNDE KULLANILABİLİRLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

Hazırlayan: Tuğba ÖZTÜRK

Danışman: Doç. Dr. Elif Duyuşen GÜVEN

ÖZET

Çalışma kapsamında, üniversite kampüslerinde oluşan yemek atıklarının değerlendirilerek evcil hayvan maması üretiminde potansiyel kullanımının araştırılması amaçlanmıştır ve bu atıkların hayvan beslenmesinde ikincil bir kaynak olarak değerlendirilebilirliği incelenmiştir.

Araştırmanın çalışma materyalini, Dokuz Eylül Üniversitesi Tınaztepe Kampüsü yemekhanesinde oluşan yemek atıkları oluşturmaktadır. Bu atıklar; içerik bakımından karbonhidrat, protein ve lipit açısından zengin olmaları nedeniyle köpek beslenmesinde alternatif bir hammadde potansiyeli taşımaktadır. Uygulama kapsamında, yemekhaneden temin edilen numuneler ön işlem sürecine tabi tutulmuş; kurutma, öğütme ve nem azaltma işlemlerinin ardından analiz edilebilir forma getirilmiştir. Takiben, numuneler üzerinde ham protein, ham yağ ve kül analizleri gerçekleştirilmiştir. Bu analizler sonucunda numunelerin temel besin bileşenleri belirlenmiş ve söz konusu bileşenlerin köpek maması formülasyonunda kullanılabilirliği değerlendirilmiştir.

Çalışmada ayrıca, hayvan beslenmesinde sıklıkla kullanılan ve yüksek protein içeriğine sahip bir tarımsal yan ürün olan soya küspesi, destekleyici bileşen olarak kullanılmıştır. Soya küspesinin katkı oranının (özellikle %25 düzeyinde) yem karışımının protein içeriğine etkisi analiz edilmiş ve besin değerleri karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Sonuçlar, soya küspesi ilavesinin protein oranını artırarak besin değerini iyileştirdiğini ortaya koymuştur.

Elde edilen bulgular, uygun ön işleme yöntemleri uygulandığında üniversite yemekhanelerinden kaynaklanan biyobozunur yemek atıklarının hem besin içeriği hem de ekonomik açıdan alternatif bir köpek maması bileşeni olarak değerlendirilebileceğini göstermiştir. Bununla birlikte, söz konusu yaklaşım

yalnızca organik atıkların azaltılmasına katkı sağlamakla kalmamakta; aynı zamanda sokak hayvanlarının beslenmesine yönelik sürdürülebilir, düşük maliyetli ve çevresel açıdan duyarlı çözümler üretmektedir.

Temiz Üretim ve Tüketim İlişkisi: Bu çalışma, kampüs yemekhanesinde oluşan biyobozunur atıkların hayvan yemi üretiminde değerlendirilmesi yoluyla, atık oluşumunu kaynağında azaltmayı ve mevcut kaynakları yeniden kullanarak çevresel etkileri en aza indirmeyi hedeflemiştir. Bu yönüyle hem temiz üretim ilkelerine uygun bir süreç geliştirilmiş, hem de sürdürülebilir tüketim alışkanlıklarına katkı sunulmuştur.

YAĞMUR SUYU HASADI İLE SU AYAK İZİNİN AZALTILMASI

Hazırlayan: Türkay Berk ATAĞ

Danışman: Prof. Dr. Deniz DÖLGEN

ÖZET

Bu çalışma, Ege Bölgesindeki bir organize sanayi bölgesinde faaliyet gösteren bir üretim tesisinde su tüketimi ve su kaynaklarının verimli kullanımı kapsamında mavi su ayak izinin hesaplanmasını ve yağmur suyu hasadı uygulaması ile bu ayak izinin azaltılmasını amaçlamaktadır. Bitirme projesi kapsamında tesisin üretim kapasitesi, proses suyu kullanımı, personel kaynaklı su tüketimi, çatı alanları ve bölgesel yağış verileri dikkate alınarak analizler gerçekleştirilmiştir. İncelenen üretim tesisinde yılda yaklaşık 119.765 adet ürün üretilmekte ve bu üretim için toplamda 27.153 m³ su tüketilmektedir. Su temini, tesis bünyesinde bulunan ruhsatlı yeraltı suyu kuyusundan sağlanmaktadır. Yapılan hesaplamalar sonucunda, ürün başına düşen mavi su ayak izi yaklaşık 0,227 m³ (227 litre) olarak bulunmuştur. Bu değer hem üretim süreçlerinden hem de personel tüketiminden kaynaklı su kullanımını kapsamaktadır. Tesiste toplam 112 kişi çalışmaktadır. Buna göre personel kaynaklı günlük su tüketimi toplam 23,29 m³/gün olarak belirlenmiştir. Tesisin çatılarından yağmur suyu toplanabilirliği değerlendirilmiş; toplam çatı alanı yaklaşık 10.252,52 m² (sol çatı: 4.996,5 m², sağ çatı: 5.256,02 m²) olarak ölçülmüştür. İzmir şehrine ait yıllık ortalama yağış miktarları ve çatının verimlilik katsayısı göz önüne alınarak yapılan hesaplamalara göre, tesis yılda yaklaşık 6.556 m³ yağmur suyunu hasat edebilecek potansiyele sahiptir. Bu miktar, tesisin üretim için kullandığı toplam su tüketiminin yaklaşık %24,23'ne karşılık gelmekte olup, geleneksel su kaynaklarının kullanımında anlamlı bir azalma sağlayabilecektir. Toplanan yağmur suyunun üretim sürecinde değerlendirilmesi durumunda, ürün başına düşen mavi su ayak izi yaklaşık %24,23 oranında azaltılabilecektir. Ayrıca yağmur suyu depolanması amacıyla projelendirilen 100 m³ kapasiteli betonarme sarnıç, günlük ortalama üretim için 74.39m³'lük su tüketimi göz önünde bulundurulduğunda 187 gün içerisinde kendini ekonomik olarak amorti etmektedir. Bu durum, çevresel sürdürülebilirlik yanında ekonomik fayda da sağladığını göstermektedir.

Temiz Üretim ve Tüketim İlişkisi: Sanayi tesisinde suyun verimli ve sürdürülebilir şekilde kullanılmasını hedefleyen bir yaklaşımı esas alarak temiz üretim ilkelerine doğrudan katkı sağlar. Özellikle yağmur suyu hasadı sistemlerinin kurulmasıyla, yeraltı suyu gibi sınırlı ve değerli tatlı su kaynaklarının kullanımı azaltılmakta, bu sayede çevresel baskı ve ekolojik zararlar en aza indirilmektedir. Aynı zamanda, suyun geri kazanımı ve alternatif kaynak kullanımı yoluyla üretim süreçlerinde daha az doğal kaynak tüketilmesi, temiz üretimin temel unsurlarından biridir. Tüketim tarafında ise, mavi su ayak izinin azaltılması ve çevresel etkilerin şeffaf biçimde ölçülmesi, sürdürülebilir tüketim alışkanlıklarının ve kaynak bilincinin gelişmesini desteklemektedir.

MANGAN DEMİR ENDÜSTRİSİ VE BİTKİ ATIKLARINDAN Mn-Fe NANOKOMPOZİTİNİN GELİŞTİRİLMESİ VE PAH'LARIN FOTOKATALİTİK YÖNTEMLE GİDERİLMESİNDE KULLANILMASI: TASARIM ÖRNEĞİ

Hazırlayan: Yavuz SAMAST

Danışman: Prof. Dr. Delia Teresa SPONZA

ÖZET

Bu çalışmada, çevreye zararlı kalıcı organik kirleticilerden asenaptin ve benzo[b]floranten adlı iki Polisiklik Aromatik Hidrokarbon (PAH) bileşiklerinin fotokatalitik yöntemle giderimi amacıyla, endüstriyel mangan-demir (Mn-Fe) atıkları ile tarımsal atık olan fındık kabuğu kullanılarak geliştirilen Mn-Fe/biochar nanokompozitin etkinliği değerlendirilmiştir. Fındık kabuğu; yüksek lignoselülozik içeriği, düşük maliyeti ve bol bulunabilirliği nedeniyle çevre dostu bir biochar kaynağı olarak tercih edilmiştir. Kimyasal aktivasyon (KOH) ve 700 °C'de piroliz ile elde edilen biochar, gözenekli yapısı sayesinde Mn ve Fe iyonları için uygun taşıyıcı görevi görmüş, ardından %10 oranında Mn:Fe ile yüklenerek 400 °C'de sinterlenmiş ve MnFe₂O₄ spinel fazı oluşturulmuştur.

Fotokatalitik deneyler, 0.75 L hacimli ve 628,3 cm² iç yüzey alanına sahip cam reaktörde, 300 rpm karıştırma hızıyla gerçekleştirilmiş; pH 3–10 aralığında ve 20–30 °C sıcaklıkta yürütülmüştür. Işık kaynağı olarak hem güneş ışığı (400–700 nm) hem de 365 nm UV-A lambaları kullanılmıştır. Deneyler sonucunda, 1000 W/m² güneş ışığı altında %96 asenaptin ve %79 benzo[b]floranten giderimi sağlanmıştır.

İşletme parametreleri olarak süre (0–180 dakika), Mn-Fe/biochar nanokompozit dozu (0.1–1.0 g/L) ve PAH başlangıç konsantrasyonu (5–25 mg/L) değerlendirilmiş, optimum koşullarda yüksek giderim verimi elde edilmiştir. Kinetik analizde, her iki PAH bileşiğinin birinci dereceden kinetik modele uyduğu belirlenmiştir. SEM, XRD, BET ve TGA analizleriyle karakterize edilen nanokompozit, yapısal olarak stabil ve yüksek yüzey alanına sahip olduğu için etkin bir fotokatalizör davranışı göstermiştir.

Nanokompozitin geri kazanım potansiyeli üç ardışık döngü boyunca değerlendirilmiş ve her iki PAH bileşiği için giderim verimleri sırasıyla %80

ve %70'in altına düşmemiştir. Bu durum nanokompozitin sürdürülebilirliğini ve yeniden kullanılabilirliğini desteklemektedir.

Temiz Üretim ve Tüketim İlişkisi: Bu çalışmada, maksimum %96 asenapten ve %89 benzo[b]floranten giderimi için optimum süre 120 dakika, Mn-Fe/biochar nanokompozit konsantrasyonu 1.0 g/L, PAH başlangıç konsantrasyonu 15 mg/L, 1000 W/m² güneş ışığı şiddeti ve 75 W UV-A ışık şiddeti, pH 5 ve sıcaklık 25 °C olarak belirlenmiştir. Bu çalışma, atıkların yeniden değerlendirilerek çevresel etkisi düşük ve tekrar kullanılabilir bir malzeme üretilmesini sağlayarak sürdürülebilir üretim ve tüketim hedeflerine katkı sağlamaktadır.

TÜRKİYE’DE ISI İNDEKSİ ANALİZİ VE HARİTALANDIRMASI: REFERANS DÖNEM (1960-2024) VE GELECEK PROJEKSİYONLARI (2050-2099)

Hazırlayanlar: Zeynep Sima TAŞDEMİR & Enes KESKİN

Danışmanlar: Prof. Dr. Hülya BOYACIOĞLU & Dr. Mert Can
GÜNAÇTI

ÖZET

Bu çalışmanın temel amacı, Türkiye genelinde ısı indeksi (Heat Index - HI) değerlerinin zamansal ve mekânsal dağılımını analiz ederek, hem geçmiş (1960–2025) hem de gelecek (2050–2099) dönemler için risk haritaları oluşturmaktır. Isı indeksi; hava sıcaklığı ve bağıl nemin birlikte değerlendirilmesiyle hesaplanan, insan vücudunun hissettiği göreceli sıcaklığı temsil eden bileşik bir iklim parametresidir. Özellikle artan küresel sıcaklıklarla birlikte, yaz aylarında yüksek sıcaklık ve nem değerlerinin oluşturduğu ısı stresi, halk sağlığı üzerinde önemli etkiler yaratmaktadır. Bu bağlamda, HI’nin mekânsal dağılımının anlaşılması, sağlık odaklı erken uyarı sistemlerinin geliştirilmesi ve iklim değişikliğiyle mücadele kapsamında adaptasyon stratejilerinin oluşturulması açısından kritik öneme sahiptir. Tez çalışması kapsamında, referans dönem için ERA5 yeniden analiz verilerinden elde edilen saat 13:00 zaman dilimindeki 2 metre sıcaklık ve çiğ noktası sıcaklığı verileri kullanılmıştır. Bu verilerden bağıl nem hesaplanmış ve NOAA’nın klasik HI formülü uygulanarak HI değerleri R Studio ortamında belirlenmiştir. Gelecek projeksiyonları için ise CMIP6 küresel iklim modeli kapsamında SSP5-8.5 senaryosu altındaki günlük maksimum sıcaklık, özgül nem ve deniz seviyesi basıncı verileri değerlendirilmiştir. Bağıl nem, bu verilerden türetilmiş ve geleceğe yönelik HI hesaplamaları yapılmıştır. Elde edilen tüm HI değerleri raster (.tiff) formatına dönüştürülmüş ve ArcMap programı aracılığıyla Türkiye genelinde mekânsal olarak haritalandırılmıştır. Ayrıca referans ve projeksiyon dönemlerine ait HI verileri için %90 kuantil değerleri hesaplanarak, ekstrem ısı stresine maruz kalabilecek bölgeler belirlenmiştir. Bulgular, Marmara ve Karadeniz bölgelerinde bağıl nemin etkisiyle HI değerlerinin yüksek olduğunu, Güneydoğu Anadolu ve Akdeniz’de ise sıcaklık kaynaklı HI artışlarının daha belirgin olduğunu göstermektedir. İklim değişikliği etkisi altında da, HI değerlerinde bölgesel farklılıklar

gözlenmiştir. Özellikle sıcaklık artışına eşlik eden bağıl nem azalmaları, bazı bölgelerde HI değerlerinin yükselmesini sınırlandırmıştır.

Temiz Üretim ve Tüketim İlişkisi: İlişkisi yoktur.

SÜRDÜRÜLEBİLİR KENSTEL SU YÖNETİMİ KAPSAMINDA T.C. İZMİR BÖLGE ADLİYE MAHKEMESİ ÖRNEĞİNDE YAĞMUR SUYU HASADI POTANSİYELİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Hazırlayan: Batıhan BEYAZHAN

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Sevgi TOKGÖZ GÜNEŞ

ÖZET

Bitirme projesi kapsamında gerçekleştirilen bu çalışmada, İzmir Bölge Adliye Mahkemesi binasının yağmur suyu hasadı potansiyeli değerlendirilmiş ve proje, sürdürülebilir kentsel su yönetimi açısından ele alınmıştır. Artan kentleşme ve su tüketimi, iklim değişikliğinin su kaynakları üzerindeki belirsiz etkileri, kentlerde alternatif ve sürdürülebilir su kaynaklarının önemini arttırmaktadır. Bu kapsamda yağmur suyu hasadı sistemleri, kentsel su güvenliğini arttırmak ve farklı alternatif su kaynakları sağlamak adına potansiyel bir çözüm önerisi olarak öne çıkmaktadır. İklim değişikliği, yağış rejimindeki düzensizlik ve su kaynaklarındaki değişim ile kentsel su yönetimi doğrudan etkilenmektedir. Bu bağlamda proje, iklim değişikliğine uyum, sürdürülebilir kentsel su yönetimi, su kaynaklarının etkin ve verimli kullanılması ve su kirliliğiyle mücadelede dayanıklı, sürdürülebilir ve alternatif sistemlerin geliştirilmesi açısından önemli bir örnek teşkil etmektedir. Aynı zamanda toplanan yağmur suyunun kentsel kanalizasyon sistemine olan baskısını azaltarak yerel ölçekte taşkın riskini azaltma potansiyeline sahiptir. Çalışmada, İzmir ilini en iyi temsil edebilecek olan meteoroloji istasyonuna ait yağış verileri analiz edilerek İzmir Bölge Adliye Mahkemesi binasının çatısından hasat edilebilecek potansiyel yağmur suyu miktarı hesaplanmıştır. Bu hesaplamalarda toplam çatı alanı, yıllık ortalama yağış miktarı ve çatı yüzey kaplamasına ait yüzeysel akış katsayısı ve yağmur suyu hasadında oluşabilecek kayıplar dikkate alınmıştır. Ayrıca hasat edilen yağmur suyu miktarının potansiyel kullanım alanları ile bina ihtiyacına ne ölçüde karşılık geldiği değerlendirilmiştir. Sonuç olarak, İzmir Bölge Adliye Mahkemesi örneğinde yağmur suyu hasadının potansiyelinin değerlendirilmesi projesi, iklim değişikliği ve düzensiz yağış rejiminin kentsel altyapı üzerinde oluşturabileceği olumsuz etkilerle mücadelede, kentsel su güvenliğini sağlamada ve sürdürülebilir kentsel su yönetimi hedeflerine ulaşmada katkı sağlayan bir uygulama örneği olarak değerlendirilebilir.

Temiz Üretim ve Tüketim İlişkisi: İlişkisi yoktur.

SÜRDÜRÜLEBİLİR KENTSEL SU YÖNETİMİNE DUAL SU TEMİN SİSTEMLERİ

Hazırlayan: Ferhat YUMRUK

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Sevgi TOKGÖZ GÜNEŞ

ÖZET

İçilemez suyun yeniden kullanımına yönelik ikili su dağıtım sistemleri, yüksek kaliteli su kaynaklarının korunmasına ve arıtma maliyetlerinin azaltılmasına yardımcı olabilir. Büyüyen kentleşme ve artan nüfus su kaynaklarına talebi artırmıştır. Artan talebi karşılamaya yardımcı olmada içilebilir olmayan amaçlar için içme suyu kalitesinde olmayan su kaynaklarının kullanımı önem kazanmıştır. Geri kazanılan su, peyzaj ve rekreasyon alanlarının sulanması, endüstriyel işlemler, soğutma kuleleri, klima, baca gazı temizliği, tuvalet sifonu, inşaat, itfaiyecilik ve kentsel akarsu akışlarının ve sulak alanların bakımı gibi çevresel iyileştirmeler için kullanılabilir. Kentsel yeniden kullanım, içilebilir su için bir sistem ve geri kazanılmış su için başka bir sistem kullanan ikili dağıtım sistemleri gerektirir. İkili su dağıtım sistemleri özellikle yeni planlanan kentsel gelişmeler için uygundur, ancak yenilenmesi gereken su dağıtım sistemleri için bile maliyet açısından etkili olabilir. Ekonomik yaklaşım, yeni su kaynakları ve tesislerinin edinilmesi ve geliştirilmesinde ve atık su arıtımında ve bertarafında tasarruflu ön planda tutar. İçilebilir olmayan yeniden kullanımdan kaynaklanan kamu sağlığı riski asgari düzeyde olduğundan, halkın kabulü yüksektir ve hatta heveslidir. İçilebilir olmayan kentsel yeniden kullanım, gelecekteki ihtiyaçları karşılamak için ek su temini arayan belediyeler tarafından su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımında dikkate alınmaya değer bir seçenektir.

Temiz Üretim ve Tüketim İlişkisi: İlişkisi yoktur.

SÜRDÜRÜLEBİLİR SU YÖNETİMİNDE GRİ SU GERİ KAZANIMI

Hazırlayan: İhsan Eren DURAN

Danışman: Prof. Dr. Nurdan BÜYÜKKAMACI

ÖZET

Giderek derinleşen küresel su krizi, iklim değişikliği ve hızlı nüfus artışı, su kaynaklarının sürdürülebilir yönetimini kaçınılmaz kılmaktadır. Özellikle su kaynaklarının sınırlı olduğu bölgelerde, suyun verimli kullanımı, israfın önlenmesi ve atıksuların geri kazanımı büyük önem taşımaktadır. Bu çerçevede, evsel kaynaklı atıksuların yeniden değerlendirilmesi, sürdürülebilir su yönetimi stratejilerinde kilit bir rol üstlenmektedir. Evlerde banyo, lavabo ve çamaşır makinelerinden kaynaklanan; tuvalet atıklarını içermeyen atıksular "gri su" olarak tanımlanmakta olup, yeniden kullanımı diğer evsel atıklara kıyasla daha yaygındır.

Bu çalışmada, gri suyun yeniden kullanım potansiyeli, arıtma yöntemleri ve bu uygulamaların çevresel, ekonomik ve toplumsal boyutları literatür verileri ışığında değerlendirilmiştir. Gri su geri kazanımı, su tüketimini azaltarak doğal su kaynakları üzerindeki baskıyı hafifletmekte; aynı zamanda daha düşük maliyetli ve enerji verimli atıksu yönetim çözümleri sunmaktadır. Fiziksel, kimyasal ve biyolojik arıtma yöntemleri, gri suyun farklı kullanım alanlarına uygun şekilde arıtılmasına olanak sağlamaktadır.

Literatür araştırmaları, gri suyun sulama, klozet rezervuarı dolumu, temizlik gibi çeşitli alanlarda güvenli biçimde yeniden kullanılabilceğini ortaya koymaktadır. Bu tür uygulamaların yaygınlaştırılması, yerel yönetim politikalarıyla entegre edildiğinde toplumun su tasarrufu ve sürdürülebilirlik konularındaki farkındalığını artırabilir.

Sonuç olarak, gri su geri kazanımı, küresel ölçekte su kaynaklarının korunmasına yönelik stratejik bir çözüm niteliğindedir. Bu sistemlerin yaygın kullanımı, azalan tatlı su kaynaklarına karşı etkili bir yanıt sunmakta; aynı zamanda çevre dostu, ekonomik ve enerji verimli atıksu yönetimi için fırsatlar yaratmaktadır. Gri suyun uygun arıtma süreçleriyle yeniden kullanılması, özellikle su sıkıntısı çeken bölgelerde sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmada önemli katkılar sağlayabilir. Bu bağlamda hem yerel

yönetimlerin hem de bireylerin bu sistemleri benimsemesi, uzun vadeli su güvenliğinin sağlanmasında kritik bir rol oynamaktadır.

Temiz Üretim ve Tüketim İlişkisi: Gri suyun yeniden değerlendirilmesi, sürdürülebilir üretim ve tüketim anlayışıyla doğrudan ilişkilidir. Bu uygulama, doğal kaynakların daha verimli kullanılması ve su israfının önlenmesi bakımından çevresel sürdürülebilirliğe somut katkılar sunar. Özellikle kuraklık tehdidinin arttığı ve su kaynaklarının yetersiz kaldığı bölgelerde, gri suyun tekrar kullanım potansiyeli; maliyetlerin düşürülmesi, enerji tüketiminin azaltılması ve ekolojik dengenin korunması gibi açılardan büyük bir avantaj sağlamaktadır.