BİLİG DÖNGÜSEL AKADEMİ UPCYCLING ACADEMY

03 | EĞİTİM

ENDÜSTRİYEL ATIKSULARIN KARAKTERİZASYONU, PROSES SEÇİMİ VE YENİ TEKNOLOJİLER

9, 16, 23 Şubat 2027 ; 2 Mart 2027 (4 gün) **Prof. Dr. H. Güçlü İnsel**

Atıksuyu Tanımak, İşletme Sorunlarını Değerlendirmek ve Uygun Teknolojiye Karar Vermek

Analiz sonuçlarından proses kararlarına; mevcut tesislerin performansından yeni teknoloji seçeneklerine bütüncül bir yaklaşım.

Endüstriyel atıksu arıtımında doğru karar, atıksuyun özelliklerini anlamakla başlar. Benzer KOİ değerlerine sahip iki atıksu; biyolojik ayrışabilirlikleri, tuzlulukları veya inhibitör içerikleri nedeniyle farklı arıtma yaklaşımları gerektirebilir.

Mevcut bir tesisin performansını iyileştirmek, kapasitesini artırmak veya yeni bir teknolojiye yatırım yapmak için yalnızca çıkış analizlerine bakmak yeterli değildir. Üretimden kaynaklanan değişimler, kirletici yükleri, organik maddenin yapısı, ön arıtma ihtiyacı ve işletme koşulları birlikte değerlendirilmelidir.

Bu eğitim; endüstriyel atıksuların karakterizasyonunu, biyolojik arıtılabilirliği, proses seçimini ve mevcut-yeni arıtma teknolojilerini bir arada ele alır. İşletme sorunlarının değerlendirilmesine, mevcut tesislerin iyileştirilmesine ve teknoloji alternatiflerinin teknik-ekonomik açıdan karşılaştırılmasına odaklanır.

Programın ilk iki gününde atıksuyun tanınması ve uygun arıtma yaklaşımının belirlenmesi; son iki gününde ise arıtma teknolojileri, kapasite artırımı, enerji verimliliği ve yatırım seçenekleri işlenir. Tasarım esasları, proses seçimini ve mevcut tesislerin değerlendirilmesini destekleyecek şekilde ele alınır.



Eğitim tarihleri:
9, 16, 23 Şubat 2027
2 Mart 2027
Saat:
09:30 - 12:00
Eğitmen: Prof. Dr. H. Güçlü İnsel
4 gün · 10 saat

Bilig Döngüsel Hizmetler A.Ş.
Bilig Upcycling Services
Deposite İş Merkezi A1 Blok Kat 4 No: 403 B İkitelli OSB
34306 Başakşehir/İstanbul
T: +90 212 549 18 45
info@biligdongusel.com

Eğitim Programı

1. Gün

Endüstriyel Atıksuyu Tanımak ve Analiz Sonuçlarını Yorumlamak

Aynı KOİ değerine sahip iki atıksu neden farklı arıtma yaklaşımları gerektirebilir?
Endüstriyel atıksuların özellikleri, üretim süreçleriyle ilişkileri ve karakterizasyon için gerekli veriler ele alınır. Analiz sonuçlarının tek tek değil; debi, kirletici yükü ve üretim değişimleriyle birlikte değerlendirilmesi amaçlanır.

Ele alınacak konular:

- Kimya, petrokimya, tekstil, gıda, metal, ilaç ve organize sanayi bölgesi atıksularının karakteristik özellikleri
- Debi, kirletici yükü, üretim döngüleri ve pik yüklerin değerlendirilmesi
- KOİ, $BOİ_5$, TOK, AKM, azot ve fosfor parametreleri ile pH, iletkenlik ve tuzluluğun proses açısından anlamı
- Anlık ve kompozit numune alma, izleme sıklığı ve temsil edici veri elde edilmesi
- $KOİ/BOİ_5$, KOİ/TOK ve karbon/azot/fosfor oranlarının yorumlanması
- Kütle dengesi yaklaşımı ve ilave karakterizasyon ihtiyacının belirlenmesi

Uygulama odağı: "Elimizde bir analiz raporu var. Arıtma performansını değerlendirmek veya proses seçmek için hangi bilgiler yeterli, hangi veriler eksik?"

2. Gün

Biyolojik Arıtılabilirlik, Ön Arıtma ve Proses Seçimi

Atıksu doğrudan biyolojik arıtmaya uygun mu? Önce hangi yüklerin ve risklerin kontrol edilmesi gerekiyor? Organik maddenin biyolojik olarak ayrışabilen ve ayrılamayan bileşenleri ele alınır. Ön arıtma ihtiyacı ve proses seçenekleri, atıksuyun özellikleri ve hedeflenen çıkış kalitesiyle ilişkilendirilir.

Ele alınacak konular:

- Toplam KOİ'nin çözünür ve partiküler bileşenleri.
- Kolay ve yavaş ayrışabilir organik madde ile çözünür ve partiküler inert KOİ fraksiyonları.
- Hidroliz ve substrat kullanım hızlarının arıtma performansına etkisi.
- Respirometrik testler, oksijen tüketim hızı ölçümleri (OUR/SOUR) ve biyolojik arıtılabilirliğin değerlendirilmesi.
- $BOİ_5/KOİ$ oranının kullanım alanları ve sınırlılıkları.
- İnhibisyon, toksisite, tuzluluk ve besin maddesi eksikliğinin etkileri.
- Dengeleme, pik yük kontrolü, kaynağında ayırma ve yüksek konsantrasyonlu akımların ayrı değerlendirilmesi.
- Koagülasyon-flokülasyon, çöktürme, çözünmüş hava flotasyonu (DAF), kimyasal oksidasyon, indirgeme ve pH düzenleme seçenekleri.
- Aerobik, anaerobik ve hibrit proseslerin seçim kriterleri; deşarj ve geri kazanım hedeflerinin karara etkisi.

Uygulama odağı: "Çıkış KOİ'si hedefin üzerinde. Sorun işletme koşullarından mı, ön arıtma eksikliğinden mi, biyolojik olarak ayrışmayan organik maddeden mi kaynaklanıyor?"

Bilig Döngüsel Hizmetler A.Ş.
Bilig Upcycling Services
Deposite İş Merkezi A1 Blok Kat 4 No: 403 B İkitelli OSB
34306 Başakşehir/İstanbul
T: +90 212 549 18 45
info@biligdongusel.com

3. Gün

Mevcut ve Yeni Biyolojik Arıtma Teknolojileri

Mevcut tesisin sınırı nerede? Hangi teknoloji hangi ihtiyaca yanıt verebilir?
Biyolojik arıtma teknolojileri; çalışma prensipleri, uygulama koşulları, işletme gereksinimleri ve kapasite artırma olanakları açısından karşılaştırılır. Yeni teknolojilerin hangi koşullarda anlamlı bir alternatif oluşturabileceği değerlendirilir.

Ele alınacak konular:

- Aktif çamur, ardışık kesikli reaktör (SBR), hareketli yatak biyofilm reaktörü (MBBR), entegre sabit film-aktif çamur (IFAS) ve membran biyoreaktör (MBR) sistemleri.
- Organik yük, çamur yaşı, F/M oranı, MLSS ve oksijen ihtiyacının işletme açısından değerlendirilmesi.
- Nitrifikasyon, denitrifikasyon ve biyolojik fosfor giderimi gereksinimleri.
- Köpüklenme, filamentli mikroorganizma kaynaklı sorunlar, inhibisyon ve çökeltim problemleri.
- Aerobik granüler çamur teknolojisi ve endüstriyel uygulama koşulları.
- Çamur yoğunluğunun artırılması ve densifikasyon yaklaşımlarıyla kapasite artırımı.
- MBBR ve IFAS ile mevcut tesislerin dönüştürülmesi ve iyileştirilmesi.
- MBR sistemlerinde membran akısı, kirlenme kontrolü ve enerji optimizasyonu.
- Yüksek yüklü anaerobik sistemler: UASB, EGSB ve anaerobik membran biyoreaktörler.
- Teknoloji olgunluğu, işletme karmaşıklığı ve mevcut altyapıya uyum.

Uygulama odağı: “Üretim artıyor, tesis alanı sınırlı. Mevcut arıtma tesisinde kapasite artırmak için hangi seçenekleri, hangi kriterlerle karşılaştırmalıyız?”

4. Gün

Proses Optimizasyonu, Enerji Verimliliği ve Teknoloji Kararları

En uygun çözüm hangisi? Performans, maliyet ve işletme risklerini birlikte değerlendirmek.
İşletme iyileştirmeleri, dijital araçlar ve teknoloji yatırımları teknik-ekonomik bir çerçevede ele alınır. Önceki günlerde değerlendirilen örnek atıksu üzerinden alternatif proses yaklaşımları karşılaştırılır.

Ele alınacak konular:

- Havalandırma enerjisi ve oksijen transfer veriminin değerlendirilmesi.
- Online sensörler, otomatik kontrol ve değişken yüklerin yönetimi.
- Dinamik simülasyon ve dijital ikizin proses değerlendirmesinde kullanımı.
- Biyogaz ve enerji geri kazanımı ile çamur yönetiminin birlikte ele alınması.
- Düşük yatırımla uygulanabilecek mevcut tesis iyileştirmeleri.
- Yatırım ve işletme maliyetlerinin (CAPEX/OPEX) karşılaştırılması.
- Birim su hacmi ve giderilen kirletici yükü üzerinden performans ve maliyet göstergeleri.
- Su geri kazanım hedefinin proses akım şemasına ve teknoloji seçimine etkisi.
- Konvansiyonel biyolojik arıtma, ileri biyolojik arıtma ve geri kazanım içeren entegre sistemlerin karşılaştırılması.
- Ön proses seçim matrisiyle alternatiflerin değerlendirilmesi; ilave analiz, pilot çalışma ve teknik-ekonomik inceleme ihtiyacının belirlenmesi.

Uygulama odağı: “Mevcut tesisi iyileştirmek, yeni bir teknoloji eklemek veya geri kazanıma geçmek: Hangi alternatif teknik ve ekonomik açıdan daha uygun?”

Bilig Döngüsel Hizmetler A.Ş.
Bilig Upcycling Services
Deposite İş Merkezi A1 Blok Kat 4 No: 403 B İkitelli OSB
34306 Başakşehir/İstanbul
T: +90 212 549 18 45
info@biligdongusel.com

Dört Gün Boyunca Ortak Vaka Çalışması

Program boyunca aynı örnek endüstriyel atıksu üzerinden ilerlenerek karakterizasyon, ön arıtma, biyolojik proses ve teknoloji alternatifleri adım adım değerlendirilir.

Vaka kapsamında ele alınacak sorular:

- Doğrudan biyolojik arıtma uygun mu?
- Hangi KOİ fraksiyonları ve ilave parametreler belirlenmeli?
- Ön arıtma veya kaynakta ayırma gerekli mi?
- Anaerobik ön arıtma ekonomik bir seçenek olabilir mi?
- Aktif çamur, MBBR, MBR ve aerobik granüler çamur alternatifleri nasıl karşılaştırılmalı?
- Su geri kazanımı hedeflenirse proses yaklaşımı nasıl değişir?
- Enerji, çamur, kimyasal tüketimi ve işletme kolaylığı açısından hangi farklar ortaya çıkar?

Vaka verileri eğitim amaçlıdır. Proses seçim yaklaşımı ön değerlendirme niteliğindedir; nihai teknoloji seçimi tesise özgü karakterizasyon, gerektiğinde pilot çalışmalar ve teknik-ekonomik analiz gerektirir.

Eğitim Sonunda Katılımcılar

Endüstriyel atıksu analizlerini debi, kirletici yükü ve üretim koşullarıyla birlikte yorumlayabilecek

İlave karakterizasyon ve arıtılabilirlik çalışması ihtiyacını belirleyebilecek

KOİ fraksiyonlarının biyolojik arıtma performansı açısından önemini değerlendirebilecek

Ön arıtma ihtiyacını ve uygun proses alternatiflerini teknik gerekçeleriyle inceleyebilecek

Mevcut tesislerin performans ve kapasite sınırlarını daha sistematik değerlendirebilecek

Mevcut ve yeni arıtma teknolojilerini uygulama koşulları, işletme gereksinimleri ve riskleri açısından karşılaştırabilecek

Enerji verimliliği, kapasite artırımı ve su geri kazanımı seçeneklerini teknik-ekonomik bir çerçevede ele alabilecek

Bilig Döngüsel Hizmetler A.Ş.
Bilig Upcycling Services
Deposite İş Merkezi A1 Blok Kat 4 No: 403 B İkitelli OSB
34306 Başakşehir/İstanbul
T: +90 212 549 18 45
info@biligdongusel.com

Kimler Katılmalı?

Sanayi kuruluşlarının çevre ve proses mühendisleri, endüstriyel atıksu arıtma tesisi işletme sorumluları; organize sanayi bölgesi arıtma tesislerinin teknik ekipleri; teknik yöneticiler; tesis iyileştirme, kapasite artırımı ve teknoloji yatırımlarında görev alan profesyoneller

Eğitmen Özgeçmişi



Prof. Dr. H. Güçlü İnsel

İstanbul Teknik Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü öğretim üyesi olan Prof. Dr. H. Güçlü İnsel, endüstriyel ve kentsel atıksu arıtma ve geri kazanım sistemlerinin projelendirilmesinde 31 yıllık mesleki deneyime sahiptir.

Başlıca çalışma alanları; atıksu arıtımı ve geri kazanımı, çevresel proses tasarımı, veri analizi, proses simülasyonu ve kontrolü ile doğrusal olmayan sistemlerin çözümüdür. Akademik birikimini saha deneyimiyle birleştirerek sanayi destekli uygulamalı araştırma ve geliştirme projelerinde aktif rol almaktadır.

Kamu kurumlarına ve sanayi kuruluşlarına eğitim, tasarım ve işletme danışmanlığı sunan Prof. İnsel, bilimsel yaklaşımların tesis uygulamalarına aktarılmasına katkıda bulunmaktadır.

Belçika'da Gent Üniversitesi Uygulamalı Matematik, Biyometri ve Proses Kontrol Bölümü'nde üç yıl araştırmacı olarak görev yapmıştır.

Eğitim Sonunda Katılımcılar

Eğitim sonunda katılımcılara Bilig Döngüsel Akademi Katılım Belgesi verilecektir.

Katılımcı Ücreti

30.000 TL (KDV hariç)
Aynı firmadan iki kişi ve üstü katılımlarda toplam fiyat üzerinden %10 indirim uygulanacaktır. Katılım ücretine KDV dahil değildir. Katılım ücretine eğitim materyalleri dahildir.

Ödeme

Bilig Döngüsel Hizmetler A.Ş. hesabına havale.

Banka Bilgileri
T.İŞBANKASI İMSAN SANAYİ SİTESİ ŞUBESİ / 1363
HESAP NO: 98088
IBAN NO: TR51 0006 4000 0011 3630 0980 88

Hakkında

Eğitim online olarak Microsoft Teams uygulaması üzerinden gerçekleştirilecektir.
Eğitim sonunda tüm katılımcılara katılım belgesi verilecektir.
Kontenjan 25 kişi ile sınırlıdır.

Kayıt

Katılım için lütfen linkte yer alan katılım formunu doldurup, ödemeye istinaden banka dekontunu info@biligdongusel.com 'a iletiniz. Ödeme dekontuna açıklama olarak "Egitim adı, firma ismi ve/veya katılımcı ismi" yazmanızı rica ederiz.

https://forms.gle/bbPBUSXoSYpAg42Z7

Bilig Döngüsel Hizmetler A.Ş.
Bilig Upcycling Services
Deposite İş Merkezi A1 Blok Kat 4 No: 403 B İkitelli OSB
34306 Başakşehir/İstanbul
T: +90 212 549 18 45
info@biligdongusel.com