



VAHŞİ KATI ATIK DEPOLAMA
SAHALARINI İYİLEŞTİREREK
ÇEVRE VE SU KAYNAKLARIMIZA
YÖNELİK TEHLİKELERİ
AZALTMAK İÇİN AKILLI KARAR
SİSTEMLERİ

AKILLI REHBERLİK EL KİTABI

KA226- MESLEKİ EĞİTİM STRATEJİK
ORTAKLIKLAR DİJİTAL EĞİTİME HAZIRLIK
2020-1-TR01-KA226-VET-098150



TÜRKİYE ULUSAL AJANSI
TURKISH NATIONAL AGENCY

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



PROJE HAKKINDA

- Vahşi depolama hala birçok ülkede katı atık bertarafında bir yöntem olarak kullanılmaya devam edilmektedir. Düzenli depolama yöntemini kullanmaya başlayan ülkelerde bile eskiden kalan vahşi depolama sahaları çevre ve insan sağlığını tehlikeye atmaya devam etmektedir.

- Başlıca çevresel sorunlar; estetiği bozan görüntü kirliliği, hava kirliliği, koku problemi, sera gaz emisyonları, hastalık kaynakları, yüzey ve yeraltı suyu kirliliğidir.

- Artık kullanılmayan vahşi depolama sahalarının rehabilite edilmesi ve mevcutların döngüsel ekonomi yaklaşımları içeren farklı yöntemlerle iyileştirilmesi gerekmektedir.

- Ayrıca, son zamanlarda karşı karşıya kalınan COVID-19 pandemisi, vahşi depolama rehabilitasyon yönetimi uygulamalarının ve yaklaşımlarının yeniden gözden geçirilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır.

- SMARTEnvi projesi, vahşi katı atık depolama sahalarını iyileştirerek çevre ve su kaynaklarımıza yönelik tehlikeleri azaltmak için yenilikçi dijital araçlar, eğitim yöntemleri ve malzemeler geliştirmeyi, denemeyi ve test etmeyi amaçlamaktadır.

- Projenin sonuçları, mevcut çevresel ayak izini ve hava kirliliği, su kirliliği (sızıntı suları), şev bozulmaları içeren yapısal stabilite, atık, kaynak kullanımı, arazi işgali, döngüsel ekonomi konseptini de içeren rehabilitasyon seçeneklerinin etkisini dikkate almaktadır. .



PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ

**Gebze Teknik Üniversitesi
(TÜRKİYE)**

ORTAKLAR

**Pamukkale Üniversitesi
(TÜRKİYE)**

**Silesian University of
Technology
(POLONYA)**

**Sofia University St
Kliment Ohridski
(BULGARİSTAN)**

**Research and
Development Center
Biointech
(BULGARİSTAN)**

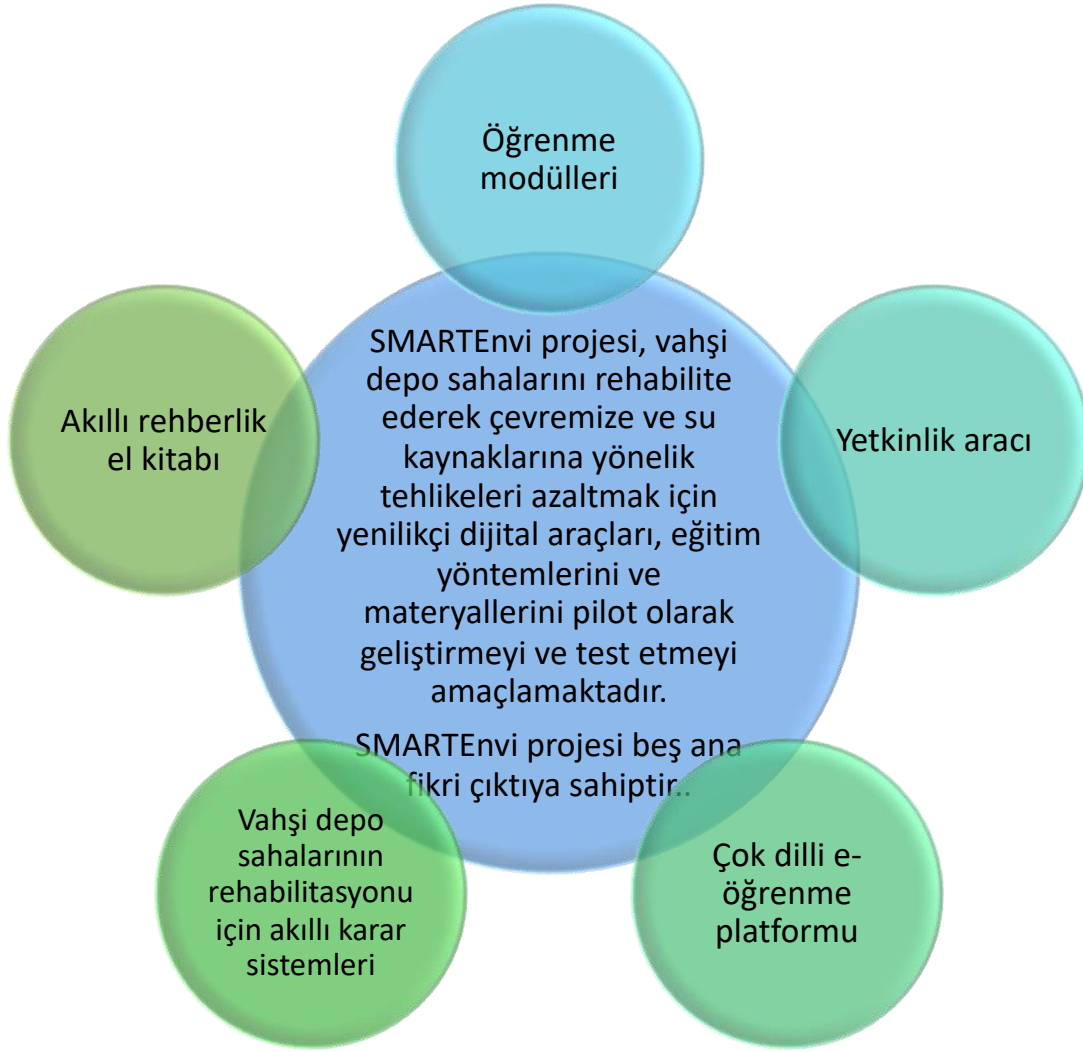
**Petroleum-Gas University
of Ploiesti
(ROMANYA)**

**Training 2000
(İTALYA)**

**Denizli Büyükşehir
Belediyesi
(TÜRKİYE)**

**Comune Di Fano
(İTALYA)**

FİKRİ ÇIKTILAR



Öğrenme Modülleri	Bu çıktıda üretilen 8 modül ve 8 vaka çalışması, vahşi depolama sahalarının rehabilitasyonu ile ilgili temelleri, gelişmeleri ve teknolojileri kapsar. Kullanıcılar projede üretilen araçları kullanarak güncel bilgileri öğrenebilecek ve uygulayabileceklerdir.
Yetkinlik Aracı	Yetkinlik aracı, SMARTEnvi öğrenme yolunun öğrenme çıktıları ve eğitim birimlerini belirlemekte ve tanımlamaktadır. Araç, kullanıcıların konuyla ilgili bilgilerini analiz etmelerine ve belirli mesleki yetkinlikler için kişiselleştirilmiş eğitim yolları oluşturmalarına olanak tanımaktadır.
Çok Dilli e-Öğrenme Platformu	Çok dilli e-öğrenme platformu, vahşi depolama sahalarının rehabilitasyonu için öğrenme materyalini içermektedir. Ortak ülkelerde AYÇ ve ECVET standartlarına göre tanımlanan öğrenme çıktılarına dayalı güncel açık kaynaklı çevrimiçi eğitim materyali sağlar. Öğrenme modülleri, kursiyerlerin ihtiyaçlarına ve temposuna göre uyarlanabilmektedir.
Akıllı Karar Sistemi	Akıllı karar sistemleri, vahşi depolama sahalarının rehabilitasyon sürecinin yönetiminde kullanıcıları desteklemeyi amaçlamakla birlikte rehabilitasyon mekanizması içinde bir ilk değerlendirme adımını içeren süreç boyunca kullanıcılara etkileşimli olarak rehberlik edecektir. Bu değerlendirme, kullanıcıların risk bazlı optimum karar almalarına yardımcı olacaktır. Sistem, rehabilitasyon için en iyi kararı sağlamak amacıyla kullanıcıdan gelen mevcut girdilerle geliştirilen algoritma ve metodolojiyi kapsar. Web platformunda ve akıllı cihazlarda çalışabilmektedir.
Akıllı Rehberlik El Kitabı	El kitabı, SMARTEnvi sonuçlarının kursiyerlerin ihtiyaçları ve eğitim gereksinimlerinin karşılanmasıyla bağlantılı olarak kullanımına rehberlik eder.

ÖĞRENME MODÜLLERİ

Özel eğitim müfredatının bir parçası olan öğrenme modülleri, çevre sağlığı ve ekoloji için vahşi depo sahalarının rehabilitasyonu ile ilgili temel konulara odaklanır. Vahşi depo sahalarının değerlendirilmesi ve rehabilitasyonunda yeni gelişmeler ve teknolojiler mevcuttur. Bu fikri çıktı, temelleri, esasları ve yeni gelişmeleri ve teknolojileri kapsayan eğitim modülleri üretir. Hedef gruplar bu çıktıda üretilen eğitim modüllerini kullanarak bu güncel bilgileri öğrenebilecek ve uygulayabilecektir. Çıktı, her ülkeden vaka çalışmalarını da içeren dokuz modülden oluşmaktadır.



VAKA ÇALIŞMALARI



Bu çalışma sonucunda Buldan açık çöplük alanının olumsuz çevresel etkileri en aza indirilmiştir. Gaz sıkışması ve patlama riski ortadan kaldırılmış, sahanın sağlamlığı sağlanmış, yağmur suları nedeniyle oluşabilecek sızıntı suyu oluşumu minimuma indirilmiştir.

2007 yılında kullanıma başlanan depolama alanı 2014 yılında 5216 sayılı Büyükşehir Belediye Kanunu'na istinaden Buldan ilçesinde kullanılan vahşi depolama alanı Büyükşehir Belediyesi'ne geçmiştir. Bu zamana kadar geçen sürede sahada kontrolsüz bir şekilde çöp dökümü gerçekleştirilmiştir ancak 2020 yılından itibaren Buldan Belediyesi tarafından ilçede toplanan atıklar Bozalan Mevkii'ne kurulan Katı Atık Aktarma İstasyonu'na getirilerek oradan Kumkısıq Katı Atık Bertaraf Tesisi'ne taşınmaktadır. 2020 yılına kadar vahşi depolama alanına ortalama 31,2 ton/gün atık dökülmüştür. 2020 yılında Aktarma İstasyonu kurulmasıyla düzenleme çalışmaları yapılarak sahanın kullanımına son verilmiştir.

2007 yılında kullanıma başlanan Saraköy vahşi depolama alanının kullanımına 2014 yılında son verilmiştir. Ancak 2014 yılından itibaren ilçede toplanan atıklar vahşi depolama sahası yerine Sarayköy Belediyesi tarafından yaklaşık 20 km uzaklığındaki Kumkısıq Katı Atık Bertaraf Tesisi'ne getirilmektedir. 2014 yılına kadar vahşi depolama alanına ortalama 33,5 ton/gün atık dökülmüştür. 2014 yılında sahada çıkan yangınla beraber düzenleme çalışmaları yapılarak sahanın kullanımına son verilmiştir.



Gliwice'de yer alan vahşi depolama sahası Silesia'da bulunan en büyük vahşi depolama sahaslarından biridir. Şu anda vahşi depolama sahasında 4 açık bölge ile beraber kapatılmış bir bölüm yer almaktadır. İslah süreci; vahşi depolama sahasının kapatılması, hedef yığının oluşturulması, atık kütleindeki gazın arıtılması, tüm yüzeyin, atığı koruyan katmanlarla kapatılması ve peyzajın yapılması aşamalarından oluşmaktadır. Üst tabaka; bölgenin estetik görünümünü iyileştirmek ve rüzgâr aşındırmasının önüne geçmek için toprak ile örtülerek yeşillendirilmiştir.



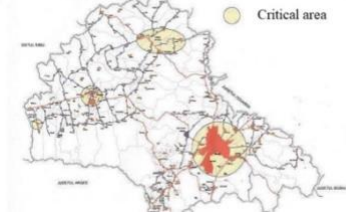
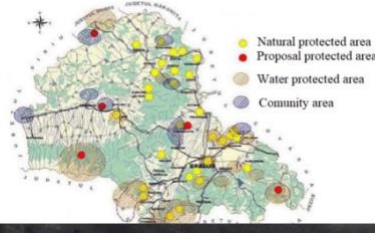
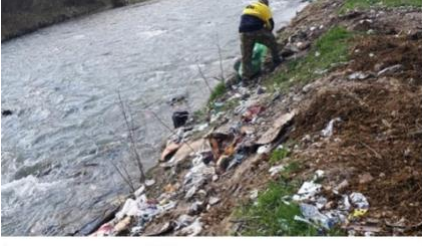
Bu vaka çalışmasında Bulgaristan'ın Pazardzhik Belediyesi'ne bağlı Aleko Konstantinovo köyünde bulunan ve kentsel atıklar için kullanılan bir vahşi depolama sahasının rehabilitasyonu sırasında geliştirilerek uygulanan strateji ile ilgili ayrıntılı bilgiler verilmektedir. Vahşi depolama sahası, yağmur suyu için bir alt sızdırmazlık örtüsü ile drenaj sistemi ya da atık ayrıştırma proseslerinden dolayı çıkan atık ya da tehlikeli maddelerin yayılmasını kısıtlayacak önlemler uygulanmaksızın işletilmekteydi.

“Pazardzhik Belediyesi'ne Bağlı Aleko Konstantinovo Köyünde Bulunan ve Kentsel Atıklar için Kullanılan Eski Bir Vahşi Depolama Sahasının Kapatılması ve Islah Edilmesi” Projesini amacı atık arıtma ve bertaraf faaliyetleri sonucu çevrede görülen olumsuz etkilerin en aza indirilmesi için belirlenen ulusal hedeflere ulaşmaktır. Its implementation includes the reclamation of the 1962 yılından 2017 Kasım ayına kadar birikmiş olan 100.000 m³ hacminde katı atıkların yer aldığı eski bir vahşi depolama sahasında (92.000 m²) yapılacak bir ıslah çalışması da bu proje uygulamasına dâhildir. Proje bedeli 4,7 milyon Levanın üzerindedir ve EMEPA [Çevre Koruma Faaliyetlerinin Yönetimi Teşebbüsü] tarafından finansal olarak desteklenmektedir. Kapatma işleminin; eski çevre kirliliklerinin risk değerlendirmesine yönelik Yönteme göre “C” modeli “yerinde” atık bertaraf sistemi kapsamında gerçekleştirilmesi planlanmıştır.

Bu vaka çalışması Bulgaristan'da Elena Belediyesi'nin tehlikesiz kentsel atıklar için kullanılan mevcut vahşi depolama sahasının kapatılarak rehabilite edilmesini açıklamaktadır. Toplamda 1.460 m³ atık, vahşi depolama sahasının sınırları dışına götürülerek yeniden depolanmıştır. Elena Belediyesi'nin rehabilite edilmiş vahşi depolama sahası resmi olarak 27.10.2021 tarihinde açılmıştır. Biyolojik rekültivasyon başlatılmış olup 3 yıl boyunca devam ettirilecektir. Rehabilite edilmiş vahşi depolama sahası yeşil alan olarak kullanılacaktır.

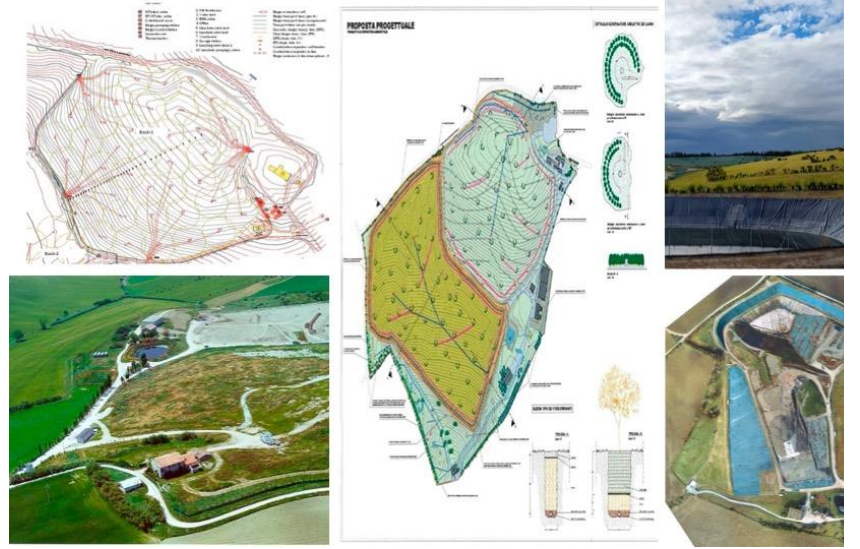


Bu araştırmada kontrolsüz depolama faaliyetlerinin sürdürüldüğü vahşi depolama sahasının, ekolojik depolama sahasına nasıl dönüştürüldüğünden bahsedilmektedir. Amaca uygun bir şekilde gerçekleştirilen faaliyet; Boldești-Scăieni ilçesinde Ploiești Belediyesi (Romanya) ile çevre ilçelerden gelen ev atıklarının kontrollü depolanması ve söz konusu ev atıklarından dolayı çevresel faktörlerin korunmasına ilişkin şartlar ile ilgili idi. Bu atık bertaraf sistemi, olumsuz etkileri ortadan kaldırmakta ve Çevre Bakanlığı ile Avrupa Birliği'nde kullanılan modern normlar kapsamında gerçekleştirilmektedir.



Bu vaka çalışması Brasov (Romanya) Bölgesi'nde bulunan ve katı atıklar için kullanılan bir vahşi depolama sahasının ıslahını içermektedir. Rasnov vahşi depolama sahası 2,29 hektarlık bir arazi üzerinde olup düzenli depolama faaliyetinin sona erdirildiği 2009 yılından bu yana kullanılmamıştır. Romanya'nın Avrupa Birliği'ne katıldığı dönem yerine getirmesi gereken bir şart olarak bu bölgedeki düzenli depolama sahası kapatılmak zorunda kalmıştır. Rasnov'da eski vahşi depolama sahasının kapatılması için geçen senenin ilk döneminde başlatılan çalışmanın %86'lık kısmı tamamlanmıştır.

Bu vaka çalışması Fano, İtalya'da Monteschiantello Depolama Sahası - "Havza" 1'in rehabilitasyonu ve işletme sonrası yönetimi hakkında bilgi vermektedir. Depolama sahasının bulunduğu arazi, yan yana bulunan iki havzadan oluşmaktadır. Birincisi "Havza 1" olarak bilinmektedir ve 1978 yılından 1996 yılına kadar belediyeye ait eski atık alanının işletildiği bölgenin Kuzey doğu kısmında yer almaktadır. Şu anda Havza 1, tamamiyle rehabilite edilmiş haldedir. Havza 2 ise birinci havzadan sonra inşa edilerek 1996 yılında faaliyete geçirilmiştir; günümüzde hala faaliyet halindedir. Bu vaka çalışmasında da görüldüğü üzere eski Monteschiantello atık alanının, özellikle de Havza 1'in rehabilite edilmesi için çok çaba gösterilmiştir; idareciler, panoramik manzarasından da dolayı bu bölgenin tekrar halka kazandırılabilceğini düşünmüştür. Ne yazık ki mevcut düzenli depolama sahasına olan yakınlığı gene de olumlu sonuçları tehlikeye atabilecektir.



Şu an itibariyle düzenli depolama sahasının bu kısmının sağladığı fayda üç yönlüdür. Saha, önceden açıklanan çevresel fonksiyonunun yanı sıra atıkların yaşam döngüsü ile ilgilenen okullar ile diğer grupların eğitim amaçlı olarak ziyaret edebilmelerini olanaklı kılmaktadır. Ayrıca Fano Belediyesi ile ASET, düzenli depolama sahasının üst kısmında elektrik üretimi için güneş enerjisi santrali kurmayı düşünmektedir.

YETKİNLİK ARACI

SMARTEnvi Yetkinlik aracının ana amacı, kullanıcıların SMARTEnvi'nin belirli konularından yararlanmasına ve proje ana içeriği olan vahşi depo sahalarının rehabilitasyonu ile çevre ve su kaynakları üzerine olan tehlikelerini azaltmak alanında kişiselleştirilmiş bilgi eğitimi yolları oluşturmaya olanak tanıyan kullanımı kolay bir araç oluşturmaktır.

Yetkinlik aracı, SMARTEnvi eğitim programını bir referans çerçeveye bağlamakta ve onun yetkinlik kazanma aracı olarak kullanılmasını kolaylaştırmaktadır. SMARTEnvi Yetkinlik aracı, Avrupa Yeterlilik Çerçevesinde (AYÇ) şart koşulan yetkinlik tanımları ve standartlarına dayalı olarak yapılandırılmıştır.

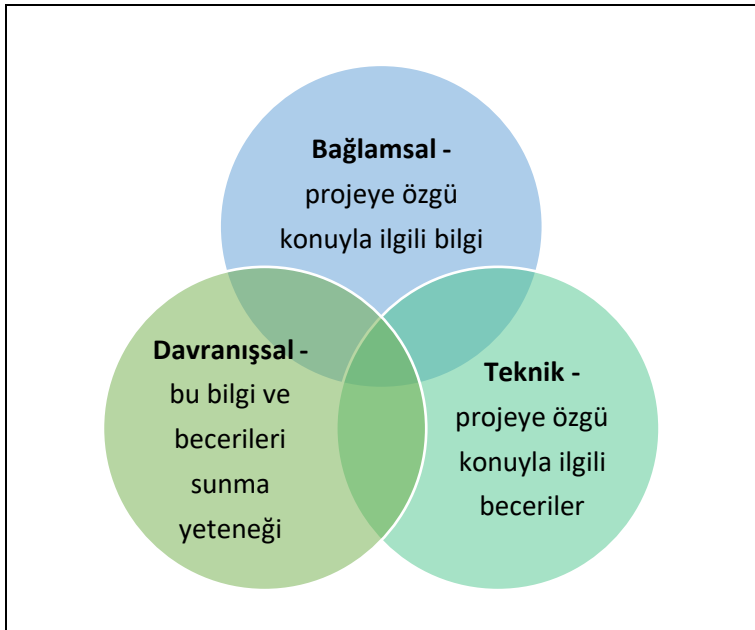
Yetkinlik, aşağıdaki durumlarda bir bağlama uygun bilgi, beceri ve tutumların bir kombinasyonu olarak tanımlanır:

- Bilgi, bireyin sahip olduğu bilgi ve deneyimlerin toplamıdır. Örneğin, bir Gantt şeması kavramını anlamak, bilgi olarak kabul edilir.
- Beceriler, bir bireyin bir görevi yerine getirmesini sağlayan spesifik teknik yeteneklerdir. Örneğin, bir Gantt şeması oluşturabilmek bir beceri olarak kabul edilir.
- Yetenek, bilgi ve becerilerin belirli bir bağlamda etkili bir şekilde sunulmasıdır. Örneğin, bir proje takvimi tasarlayıp başarılı bir şekilde yönetebilmek bir yetenek olarak kabul edilir.

SMARTEnvi bilgi, beceri ve yetenekleri, vahşi depo sahalarını rehabilite ederek çevre ve su kaynakları üzerine tehlikelerini azaltmayı hedefleyen çok özel bir içeriğe dayanmaktadır. Bunlar aşağıdakileri kapsar:

- Bilişsel yönler: teorinin, kavramların veya örtülü bilginin kullanımı (BİLGİ);
- İşlevsel yönler: teknik becerilerin benimsenmesi (BECERİLER);
- Bireylerarası yönler: öğrencinin bilgi ve becerileri bağımsız ve sorumlulukla uygulama becerisi (SORUMLULUK & OTONOMİ).

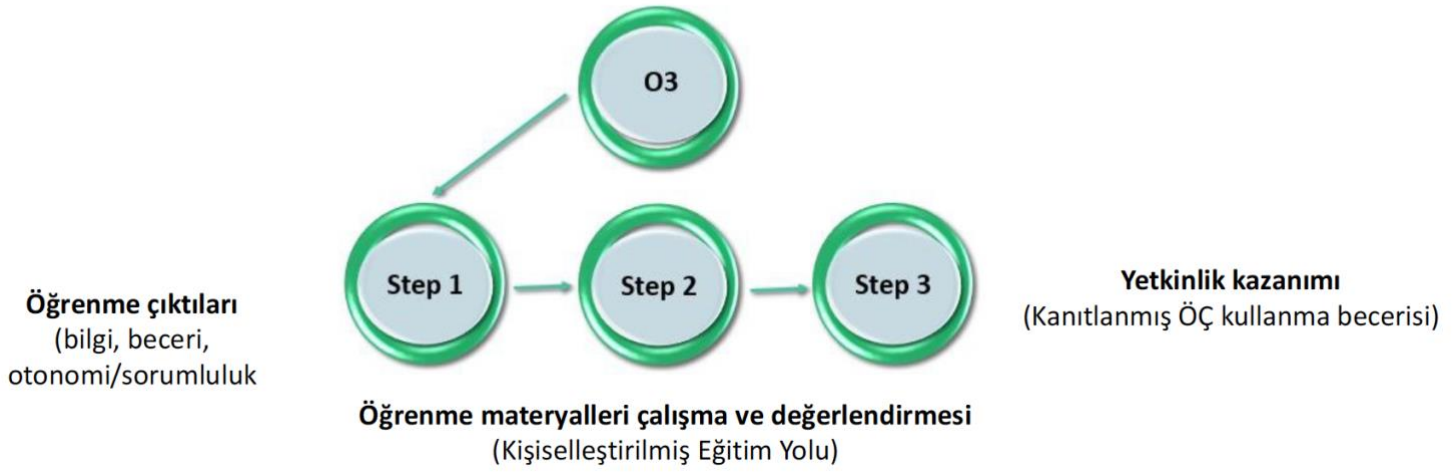
Yetkinlik yönleri



Yetkinlik tanımlayıcıları

- **Öğrenme Çıktıları (ÖÇ):** Bir öğrenme sürecinin başarılı bir şekilde tamamlanmasından sonra bir öğrencinin neleri bilmesi, anlaması ve yapabilmesi beklendiği ve değerlendirilebilen ve doğrulanan bilgi, beceri, özerklik ve sorumluluk açısından tanımlanan ifadeler.
- **Öğrenme Çıktıları Birimi (ÖÇB):** Bağımsız olarak tamamlanmak (değerlendirilmek) üzere tasarlanmış, bir yeterliliği elde etmek için kademeli olarak birikmiş öğrenme çıktıları.
- **Öğrenme yolu:** bir dizi ÖÇB
- **Yeterlilik:** Bir değerlendirme ve doğrulama sürecinin resmi bir sonucu.
- **ECVET puanları:** bir yeterlilikteki ÖÇ'lerin toplam ağırlığının ve yeterlilikle ilgili ÖÇB'lerin göreceli ağırlığının sayısal gösterimi.

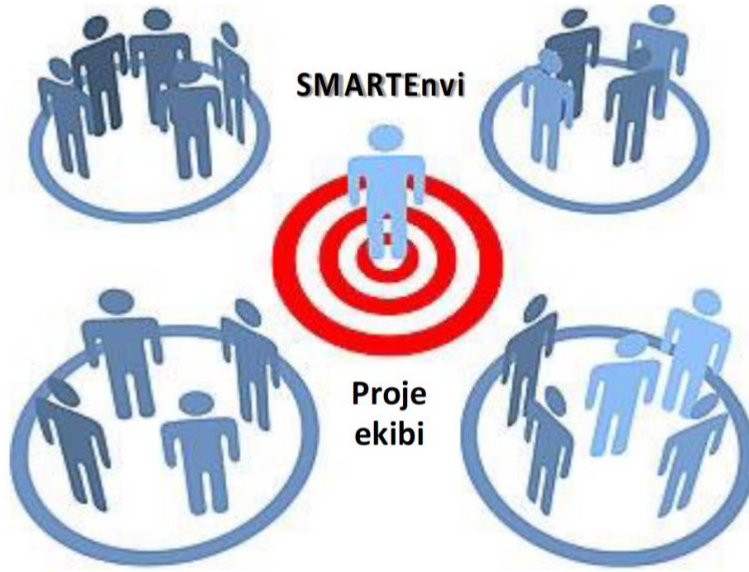
SMARTEnvi Yetkinlik kazanma yolu, vahşi depo sahalarını rehabilite ederek çevre ve su kaynakları üzerindeki tehlikelerini azaltmaya adanmış yenilikçi dijital araçların, eğitim yöntemlerinin ve eğitim kaynaklarının üretimini dikkate alır ve sunulan planı izler:



SMARTEnvi Projesi hedef gruplar

Yerel yönetimlerin teknik personeli ve çevre kurumlarının il müdürlükleri

İlgili konularda çalışan özel sektör temsilcileri



Çevre alanında farklı kariyerlerde çalışan mühendisler

Atık bertarafı ve yönetimi hakkında karar vericiler

Önerilen Kişiselleştirilmiş Eğitim Yolları

SMARTEnvi ortaklığı, proje hedef gruplarının profesyonel taleplerine uyan kişiselleştirilmiş eğitim yolları tasarlamıştır. Her kişiselleştirilmiş eğitim yolu, SMARTEnvi öğrenme süreci sırasında edinilebilecek bilgi ve becerilere göre bir araya getirilmiştir. Tablo 1, proje hedef gruplarına uyan kişiselleştirilmiş eğitim yolunun tavsiye edilen bilgi bölümünü ve bunlara karşılık gelen AYÇ referans seviyesini özetlemektedir.

Tablo 1. SMARTEnvi Kişiselleştirilmiş Eğitim Yolları.

Hedef grup/meslek	AYÇ seviyesi	Modül 1	Modül 2	Modül 3	Modül 4	Modül 5	Modül 6	Modül 7	Modül 8
Yerel yönetimlerin teknik personeli ve çevre kurumlarının il müdürlükleri	4/5	X	X	X	X			X	X
Çevre alanında farklı kariyerlerde çalışan mühendisler	6/7	X		X	X	X		X	X
Atık bertarafı ve yönetimi hakkında karar vericiler	6/7	X	X				X	X	
İlgili konularda çalışan özel sektör temsilcileri	6/7	X		X			X	X	

AYÇ 4

Bilgi	Beceri	Sorumluluk alabilme ve otonomi
Bir çalışma veya öğrenim alanındaki geniş bağlamlara ilişkin olgusal ve kavramsal bilgi	Bir çalışma veya öğrenim alanındaki belirli sorunlara çözüm üretebilmek için gerekli bilişsel ve pratik beceriler	Öngörülebilir olsa da değişiklik gösterebilecek çalışma veya öğrenim bağlamlarında yönergeler dahilinde öz yönetim uygulama; Çalışma veya öğrenim etkinliklerinin değerlendirilmesi ve geliştirilmesi konusunda sınırlı düzeyde sorumluluk alarak başkalarının rutin işlerinin gözetimini yapabilme

AYÇ 5

Bilgi	Beceri	Sorumluluk alabilme ve otonomi
Bir çalışma veya öğrenim alanında kapsamlı, o alana mahsus, olgusal ve kavramsal bilgiye ve bu bilginin sınırlarına ilişkin farkındalığa sahip olma	Soyut sorunlara yaratıcı çözümler geliştirmek için gereken kapsamlı bilişsel ve pratik beceriler	Öngörülemeyen değişikliklerin olabileceği çalışma ve öğrenim etkinliklerinin olduğu bağlamlarda yönetim ve gözetim uygulama; kendinin ve başkalarının performansını değerlendirme ve geliştirme

AYÇ 6

Bilgi	Beceri	Sorumluluk alabilme ve otonomi
Bir çalışma veya öğrenim alanındaki kuram ve ilkelere eleştirel düzeyde hakim olmayı kapsayan ileri düzeyde bilgi	Uzmanlık odaklı bir çalışma veya öğrenim alanında karşılaşılan karmaşık ve öngörülemeyen sorunları çözebilmek için gerekli ustalığın ve inovasyonun sergilenmesini içeren ileri düzeyde beceriler	Öngörülemeyen çalışma veya öğrenim bağlamlarındaki karar verme süreçlerinde sorumluluk alarak karmaşık teknik ve mesleki uzmanlık gerektiren etkinlikleri ve projeleri yönetme; Bireylerin ve grupların mesleki gelişimlerinin yönetilmesinde sorumluluk alma


AYÇ 7

Bilgi	Beceri	Sorumluluk alabilme ve otonomi
Belli bir çalışma veya öğrenim alanında önde gelen bilgiler de dahil olmak üzere, özgün düşünme ve/veya araştırma becerilerinin temelini oluşturan yüksek düzeyde uzmanlık bilgisi Belli bir alandaki bilgiye veya farklı alanlar arasındaki etkileşime ilişkin konular hakkında eleştirel farkındalık.	Yeni bilgi ve prosedürler geliştirmek ve farklı alanlardan bilgileri entegre etmek için araştırma ve/veya inovasyonda gerekli olan uzman problem çözme becerileri.	Karmaşık, öngörülemeyen ve yeni stratejik yaklaşımlar gerektiren çalışma veya öğrenim bağlamlarını yönetme ve dönüştürme; mesleki bilgi ve uygulamaya katkı sağlanmasında ve/veya ekiplerin stratejik performansının değerlendirilmesinde sorumluluk alma

ÇOK DİLLİ E- ÖĞRENME PLATFORMU

Ana Sayfa SMARTEnvi Hakkında Ortaklar Projenin Ürünleri Toplantı Tan

ÇEVİRİMİÇİ KURS
VAHŞİ KATI ATIK DEPOLAMA SAHALARINI İYİLEŞTİREREK ÇEVRE VE SU KAYNAKLARIMIZA YÖNELİK TEHLİKELERİ AZALTMAK İÇİN AKILLI KARAR SİSTEMLERİ



Kurs aşağıdaki dillerde de mevcuttur:

İNGİLİZCE BULGARCA TÜRKÇE İTALYANCA LEHÇE ROMENCE

SMARTEnvi çok dilli e- öğrenme platformu, proje öğrenme modüllerinin ve yetkinlik yolunun Gebze Teknik Üniversitesi'nin Moodle™ Öğrenim Yönetim Sistemi (ÖYS) içinde açık eğitim kaynakları (AEK) biçiminde entegrasyonunu öngörür.

Bu fikri çıktının temel amacı, daha esnek ve modüler öğrenme fırsatları sağlayabilen farklı AEK tabanlı eğitim modülleri aracılığıyla hedef grupların atık yönetimi ve bertarafı ve bunların çevre üzerindeki etkileri hakkındaki bilgilerini arttırmaktır. Mevcut diller şunlardır;

- İngilizce,
- Türkçe,
- İtalyanca,
- Lehçe,
- Bulgarca,
- Romence.

GEBZE GTU-OYS English (en)

Course overview

All (except removed from view) Course name

Çeşitli (Bulgarian) "Smart Decision Tools for Reducing Hazards to Our Environment and Water Resources by Rehabilitating Open Dumps"

Çeşitli (English) "Smart Decision Tools for Reducing Hazards to Our Environment and Water Resources by Rehabilitating Open Dumps"

Çeşitli (Italian) "Smart Decision Tools for Reducing Hazards to Our Environment and Water Resources by Rehabilitating Open Dumps"

Çeşitli (Polish) "Smart Decision Tools for Reducing Hazards to Our Environment and Water Resources by Rehabilitating Open Dumps"

Çeşitli (Romanian) "Smart Decision Tools for Reducing Hazards to Our Environment and Water Resources by Rehabilitating Open Dumps"

Çeşitli (Turkish) "Smart Decision Tools for Reducing Hazards to Our Environment and Water Resources by Rehabilitating Open Dumps"

OER'ler, SMARTEnvi ortakları tarafından tanımlanan alan ve konulara ilişkin belirli Öğrenme Çıktıları (ÖÇ), öğretim içeriği, multimedya kaynakları ve öz değerlendirme sınavları dahil olmak üzere 8 Modül ve 8 Vaka çalışmasından oluşur. Yetkinlik yolu doğrultusunda, eğitimi alan kişi 5 eğitim yolu arasından seçim yapabilecektir:

1. SMARTEnvi - " Vahşi Katı Atık Depolama Sahalarını İyileştirerek Çevre Ve Su Kaynaklarımıza Yönelik Tehlikeleri Azaltmak İçin Akıllı Karar Sistemleri" – Teknik personel
2. SMARTEnvi- " Vahşi Katı Atık Depolama Sahalarını İyileştirerek Çevre Ve Su Kaynaklarımıza Yönelik Tehlikeleri Azaltmak İçin Akıllı Karar Sistemleri" – Karar vericiler
3. SMARTEnvi - " Vahşi Katı Atık Depolama Sahalarını İyileştirerek Çevre Ve Su Kaynaklarımıza Yönelik Tehlikeleri Azaltmak İçin Akıllı Karar Sistemleri" - Mühendisler
4. SMARTEnvi- " Vahşi Katı Atık Depolama Sahalarını İyileştirerek Çevre Ve Su Kaynaklarımıza Yönelik Tehlikeleri Azaltmak İçin Akıllı Karar Sistemleri" – Özel sektör temsilcileri
5. Bütün eğitimlerin dahil olduğu tam kurs

- Modül 2. Vahşi Depolama Sahalarının Özellikleri ve Önemli Unsurları
- Modül 3. Rehabilitasyon Yöntemleri ve Mühendislik Uygulamaları
- Modül 4. Rehabilitasyon Edilmiş Alanlarda Depolama Sahası Gazı ve Sızıntı Suyu Yönetimi
- Modül 5. Rehabilitasyon Edilmiş Sahaların İzlenmesi
- Modül 6. Rehabilitasyonun Mali Boyutu
- Modül 7. Rehabilitasyon Edilmiş Alanların Yeniden Kullanılması
- Modül 8. Risk Değerlendirmesi ve Güvenlik Önlemleri

STRATEJİ

Her hedef grup için önerilen **5 eğitim yolu** vardır:

Eğitim yolları

Yerel yönetimler ve il çevre müdürlüklerinin teknik personeli	Kursa git
Çevrenin farklı kariyerlerinde çalışan mühendisler	Kursa git
Atık bertarafı ve yönetimi hakkında karar vericiler	Kursa git
İlgili konularda çalışan özel sektör temsilcileri	Kursa git
Tüm kurs	Kursa git

Kişiselleştirilmiş eğitim kursları, eğitimi alanların vahşi depo sahalarının rehabilitasyon alanında bireysel ihtiyaçlarına ve hızlarına göre belirli bir öğrenme yolunu izlemelerine izin veren öğrenci merkezli bir modele dayanmaktadır. Eksiksiz SMARTEnvi çevrimiçi kursunun yanı sıra, her kurs sınırlı sayıda eğitim modülü ve proje ortakları tarafından geliştirilen 8 Vaka çalışmasının tamamını içerir. Yapı açısından bakıldığında, her kurs Modülü şunları öngörür:

1. Bir veya daha fazla H5P etkileşimli sunum (parçalara bölünmüş bir öğrenme modülü);
2. Bir H5P öz değerlendirme testi;
3. Orijinal öğrenme modülü pdf dosyası (bölüm).

Yetkinlik kazanma yolu, AYÇ ile ilgili olarak SMARTEnvi projesinin yetkinlik temeli hakkında genel bir bakışa sahip olacak kullanıcılar için de mevcuttur.

GEBZE GYTU-OYS Dr.Öğretim Üyesi ÇİĞDEM BALÇIK

SMARTEnvi - "Vahşi Katı Atık Depolama Sahalarını İyileştirerek Çevre ve Su Kaynaklarımıza Yönelik Tehlikeleri Azaltmak için Akıllı Karar Sistemleri"

Kontrol paneli / Dersler / SMARTEnvi - "Vahşi Katı Atık Depolama Sahalarını İyileştirerek Çevre ve Su Kaynaklarımıza Yönelik Tehlikeleri Azaltmak için Akıllı Karar Sistemleri"

Düzenlemeyi aç

ÇEVİRİMİÇİ KURS

EĞİTİM YOLLARI

ÇEVRE KONUSUNDA FARKLI KARIYERLERDE ÇALIŞAN MÜHENDİSLER

Forum

Bu forum, SMARTEnvi projesi hakkında genel duyuruları ve haberleri toplayacaktır. Ayrıca kurs ve modül konularıyla ilgili fikirlerinizi paylaşabilirsiniz!

Modül 1- Vahşi Depolama Sahalarının Çevre Üzerindeki Olumsuz Etkileri

Modül 1- Vahşi Depolama Sahalarının Çevre Üzerindeki Olumsuz Etkileri

Teknik açıdan bakıldığında, eğitim içeriklerini etkileşimli sunumlar şeklinde sunmak için ana araç olarak H5P seçilmiştir. Bu yazılım, SMARTENVI ortaklarının etkin nokta grafiklerinden etkileşimli videolara ve sınavlara kadar farklı görsel öğeler ekleyerek doğrudan Moodle™ üzerinde dinamik çevrimiçi öğrenme içeriği oluşturmasına olanak sağlamaktadır.

1. VAHŞİ DEPOLAMA SAHALARININ ÇEVRE ÜZERİNDEKİ OLUMSUZ ETKİLERİ

- Özellikle kentsel bölgelerde insanların oluşturdukları katı atıklar, tüm dünyada ülkelerin çözmekle sorumlu oldukları önemli bir sorundur.
- 2010 yılında tüm dünyada yılda 1,3 milyar ton katı atık oluşmuştur; bu rakamın, 2025 yılına kadar 3,40 milyar tona ulaşması beklenmektedir (Dünya Bankası, 2021).
- Kentsel katı atıklar, geri dönüşüm, kompostlaştırma, yakma ve depolama yoluyla bertaraf edilebilmektedir; düzenli depolama yöntemi en yaygın şekilde kullanılan yöntemdir.

Yüzde olarak atıkların küresel artımı ve bertarafı (Worldbank, 2021)

Yöntem	Oran (%)
Kompostlaştırma	0.3
Kontrollü depolama sahası	13.5
Düzenli depolama sahası (çöp gazı toplama ile)	5.5
Diğer	11.1
Yakma	3.7
Depolama sahası (belirsiz)	25.2
Vahşi depolama	33
Geri Dönüşüm	7.7

1.2.2 Yapısal Stabilite

- o Vahşi depolama sahaları ile ilgili diğer bir husus şev kaymaları da dahil olmak üzere stabiliteye ilişkin ortaya çıkabilecek sorunlardır.
- o Genel olarak, toprak ile atıktan ve bunların sızdırmazlık sistemleri ile olan etkileşimlerinden dolayı düzenli depolama sahalarında stabilite sorunları görülebilmektedir. Özellikle, temel zemini, sızdırmazlık sistemi ve örtü sisteminin göz önünde bulundurulması gerekir.
- o Ancak vahşi depolama sahalarında sızdırmazlık sistemleri mevcut değildir; bu bağlamda, toprak ve atık ile toprak-atık ara yüzü kritik olabilir.

Bu videoyu izleyerek daha fazlasını keşfedin: [Ethiopia: Rehabilitation of the Koshe landfill site](#)

Yer kayması risklerinin en aza indirilmesi için eğimin düşürülmesi gerekir.

Doğru Yanlış

H5P destekli sınavlar, eğitimi alanların kendi kendilerini test ederken konu materyaliyle aktif olarak ilgilenmelerine yardımcı olabilir. Öte yandan resimler ve videolar bilginin akılda tutulmasına yardımcı olabilir.

Her Modülün sonunda, bir öz-değerlendirme testi eğitimi alanların Modül konuları hakkındaki bilgilerini test edecektir. Bu son soru seti, çoktan seçmeli, doğru yanlış, eşleşen sorulardan oluşup her modül için 10 ve her vaka çalışması için 5 soru olmak üzere öğrenim ögesine göre değişmektedir.

Modül 1- Öz Değerlendirme Soruları

Bu içerik önizleme modunda görüntülenir. Hiçbir deneme takibi saklanmaz.

Bir depolama sahasına yağan yağmur; nehir, ırmak ve yeraltı suyunun kirlenmesine yol açabilecek _____ adlı bir sıvı oluşturarak atıklardan kimyasalların ayrışmasına neden olur.

Sızdıran suyu

Çöpe atılan atık madde

Yüzeysel akış

Sıvı atık

Geçiş yap...

Sürdürülebilirlik açısından H5P, bu tür öğrenme içeriklerinin mevcut ÖYÇ'lerde ve İçerik Yönetim Sistemlerinde (İYS) yeniden kullanılmasına olanak tanır. Bu, gelecekteki SMARTENVI kullanıcılarının eğitim ve öğrenim deneyimlerini genişletmelerine ve sektördeki diğer profesyonellerle iş birliği yapmalarına olanak sağlayacaktır. Eğitim materyali CC BY-SA 4.0 lisansı altında yayımlandı. Öğrenme modüllerine SMARTENVI web sitesi veya Gezbe Teknik Üniversitesi'nin Moodle'ı aracılığıyla erişilebilir. Her iki durumda da kullanıcılar, ÖYS yöneticisi (GTU) tarafından verilen kimlik bilgileri (kullanıcı adı ve parola) aracılığıyla e-öğrenme platformuna erişebilmektedir.

VAHŞİ DEPO SAHALARININ REHABİLİTASYONU İÇİN AKILLI KARAR SİSTEMLERİ

Vahşi depo sahalarının rehabilitasyonu için akıllı karar aracı, mesleki eğitimciler, karar vericiler, mühendisler ve teknisyenler için oluşturulmuştur. Bu akıllı araç, onlara açık döküm değerlendirme sürecinde etkileşimli olarak rehberlik eder ve riske dayalı optimum kararlar almalarına yardımcı olur.

Küresel hedef, kısa vadeli teknik veya maliyet sorunları yaratabilecek olsa da, vahşi depo sahalarını kapatmak olmalıdır. Kaynak eksikliğinin açık çöplüklerin derhal kapatılmasını engellediği ve bu durumda kontrollü bir boşaltma yaklaşımının benimsenmesi gereken yerler olduğu kabul edilmektedir. Ancak bu, uygun sıhhi depolama uygulamalarına yönelik yalnızca geçici bir adım olmalıdır. Hangi kararın alınması gerektiği ve bunun etkisinin nasıl değerlendirileceği sorusunun cevabı Akıllı Karar Aracı kullanılarak alınabilmektedir.

Araç, bilgisayarlarda ve akıllı cihazlarda çevrimiçi olarak kullanılabilir. Kullanım açık erişimdir ve kullanıcı grubunun konumu ile sınırlı değildir. Vahşi depo sahalarının rehabilitasyonu ile gelen potansiyel faydaların değerlendirilmesine yardımcı olmaktadır.

Depolama sahasının açılmasından (DS) rehabilite edilip edilmeyeceğine karar verilen ana (DR) kadar geçen süre analiz edilir. Bu dönemin analizi Senaryo 1'dir (S1). Bu andan (DR) depolama sahasının faaliyetinin sonuna (DE) kadar geçen süre ayrıca analiz edilir. Sonraki dönemde rehabilitasyonlu ve rehabilitasyonsuz olmak üzere 2 senaryo dikkate alınır. DR'den DE'ye kadar olan rehabilitasyonsuz dönem Senaryo 2 (S2), rehabilitasyonlu dönem ise Senaryo 3'tür (S3).

Senaryo 1 (S1)

depolama başlangıcından (DS) rehabilitasyona (DR) kadar geçen süre

Senaryo 2 (S2)

rehabilitasyon kararından (DR) depolama sahasının faaliyetinin sonuna (DE) kadar geçen süre -
rehabilitasyonsuz

Senaryo 3 (S3)

rehabilitasyon kararından (DR) **rehabilitasyonla** depolama sahasının faaliyetinin sonuna (DE) kadar geçen süre

ANALİZİN ADIMLARI

Atık dökümü açıklaması

Rehabilitasyon açıklaması

Özet sonuçlar

Detaylı tam rapor

3 ana etki türü dikkate alınmaktadır:

- Depo gazı emisyonları,
- Sızıntı suyu kirliliği,
- Stabilite ile ilgili tehlikeler.

Vahşi katı atık depolama sahaları rehabilitasyonu karar destek aracı



Vahşi katı atık depolama sahası tanımlaması

Faaliyet

başlangıç yılı (DS) Faaliyet bitiş yılı (DE) Depolanılan atık miktarı (Mg) Çevre Ülke
 2000 2015 10 Wet Turkey 0.48 MgCO₂/MWh

Yağış (mm/yıl) Depolama alanı (m²) Atık sahasında sıkıştırma Sıkıştırma oranı (%) Vahşi katı atık depolama sahasında kapalı alan var mı? Kapalı alan yüzdesi (%)
 700 5000 Yes 20 Yes 0

Atık bileşimi ve özellikleri

Kağıt Tekstil Gıda Bahçe atığı Kanalizasyon Çamuru Tek kullanımlık bebek bezi Ahşap ve saman
 20 10 60 5 5 0 0 Inert kalan: 0%

Atık birim hacim ağırlığı (γ) Atığın kohezyonu (c) (0-80 kPa) Atığın içsel sürtünme açısı (φ) (0-50 derece)
 6 20 20

Vahşi katı atık depolama sahası geometrisi

Mevcut vahşi katı atık depolama sahası yüksekliği Eğim açısı Yerden mevcut su (sızıntı suyu) seviyesi yüksekliği / vahşi katı atık depolama sahası yüksekliği
 30 1V/3H 0.25

Kaplama malzemesi
 Sandy soil - Slope > 7 % Yüzey akış katsayısı: 0.18

Sismik koşullar

kh (yatay psödo-statik katsayısı) - kv (düşey psödo-statik katsayısı)

0 - 0

Rehabilitasyon tanımlaması

Depolama alanı rehabilitasyon yılı (DR) Gaz kullanım şekilleri Gaz toplama verimliliği % Enerji üretimi verimliliği %
 2020 Energy recovery 80 63

Yeni eğim açısı Yeni vahşi katı atık depolama sahası yüksekliği Yerden yeni su (sızıntı suyu) seviyesi yüksekliği / vahşi katı atık depolama sahası yüksekliği
 1V/3H 10 0

Rehabilitasyon olmadan Gelecekteki Depolama Yüksekliği Rehabilitasyon yapılmadan zemin/atık dolgu yüksekliğinin üzerindeki gelecekteki su (sızıntı suyu) seviyesi
 54 0.75

Vahşi Depo Sahalarının Rehabilitasyonu için Karar Aracı – Özet sonuçlar

Sonuçlar - Özet

Senaryo 1 (S1)

Katı atık sahası kullanımı başlangıç yılından (DS) rehabilitasyon yılına (DR) kadar olan süre

Senaryo 2 (S2)

rehabilitasyon kararından (DR) katı atık sahası faaliyetinin sonuna (DE) kadar olan süre - **rehabilitasyon olmadan**

Senaryo 3 (S3)

rehabilitasyon kararından (DR) katı atık sahası faaliyetinin sonuna (DE) kadar olan süre - **rehabilitasyonla birlikte**

BİYOGAZ ÖZETİ

	S1	S2	S3
Etkili emisyon (Mg CO ₂ eq)	14.95	4.40	(3.17)
Yeşil enerji üretimi (MWh)	0	0	1.10

SIZINTI SUYU ÖZETİ

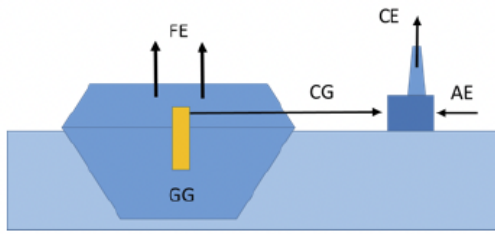
Sızıntı suyu emisyonu (1000 m ³)	145.53	565.53	0
Kimyasal oksijen ihtiyacı (Mg)	588.33	2,353.34	-

STABİLİTE

Şev stabilitesi için Güvenlik Faktörü	>1.5	<1.1	>1.5
Güvenlik Durumu	SAFE	NOT SAFE -Immediate action is required	SAFE

Vahşi Depo Sahalarının Rehabilitasyonu için Karar Aracı – sonuçlar, tam rapor – depo gazı bölümü

Depo Gazı - Tam rapor



GG - Depo gazı üretimi
FE - Serbest emisyon
CG - Toplanan depo sahası gazı
AE - Önlenen emisyon
CE - Yanma emisyonu

Senaryo 1

GG - Depo gazı üretimi	0.53	MgCH ₄
CG - Toplanan depo sahası gazı	0.00	MgCH ₄
FE - Serbest emisyon	14.95	MgCO ₂ eq
AE - Önlenen emisyon	0.00	MgCO ₂ eq
Etkili emisyon (EE)	14.95	MgCO ₂ eq
Yeşil enerji üretimi	0.00	MWh

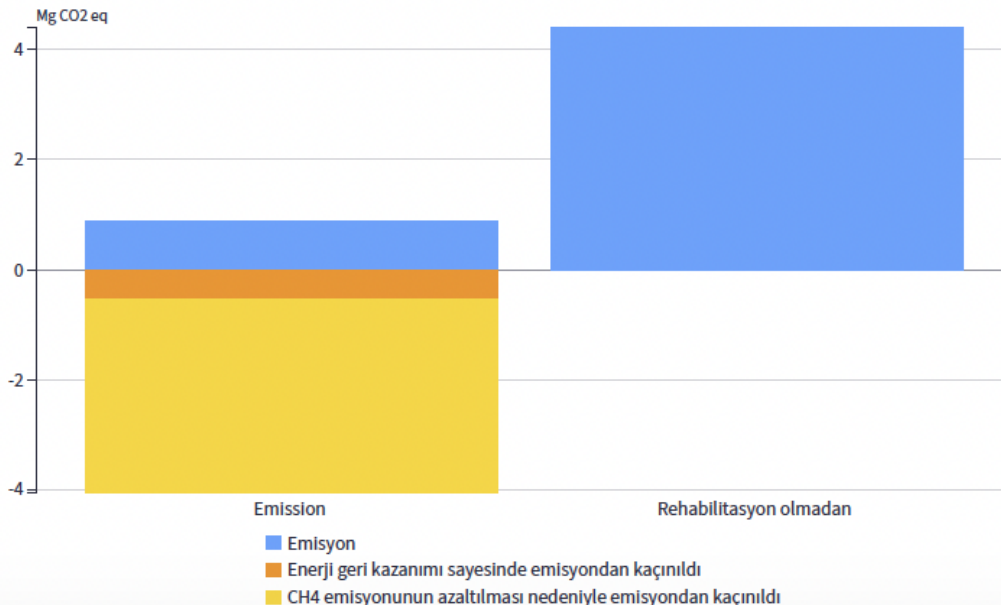
Senaryo 2

GG - Depo gazı üretimi	0.16	MgCH ₄
CG - Toplanan depo sahası gazı	0.00	MgCH ₄
FE - Serbest emisyon	4.40	MgCO ₂ eq
AE - Önlenen emisyon	0.00	MgCO ₂ eq
Etkili emisyon (EE)	4.40	MgCO ₂ eq
Yeşil enerji üretimi	0.00	MWh

Senaryo 3

GG - Depo gazı üretimi	0.16	MgCH ₄
CG - Toplanan depo sahası gazı	0.13	MgCH ₄
FE - Serbest emisyon	0.88	MgCO ₂ eq
AE - Önlenen emisyon	0.53	MgCO ₂ eq
Etkili emisyon (EE)	-3.17	MgCO ₂ eq
Yeşil enerji üretimi	1.10	MWh

Emisyon projeksiyonu (rehabilitasyonlu/ rehabilitasyonsuz)



Vahşi Depo Sahalarının Rehabilitasyonu için Karar Aracı – sonuçlar, tam rapor – Sızıntı suyu ve stabilite bölümleri

Sızıntı Suyu - Tam Rapor

Sızıntı suyu oluşumu	20.19	m3/gün
Sıkıştırılmadan sonra sızıntı suyu miktarı (W)	1.01	m3/gün
Katı atık su içeriği (U)	5.00	%
Yağış kaynaklı sızıntı suyu (PA)	9.59	m3/gün
Ron (Toplam)	9.59	m3
Roff (Toplam)	-	m3
Kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ) yükü	80.59	kg/day
Kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ)	66.54	g/l
Sızıntı suyu miktarı (DS ile DR arasındaki dönemde)	145,529.75	m3
Kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ) yükü (DS ile DR arasındaki dönemde)	588,334.07	kg
Rehabilitasyonsuz sızıntı suyu miktarı (DR ile DE arasındaki dönemde)	565,529.75	m3
Rehabilitasyonsuz kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ) yükü (DR ile DE arasındaki dönemde)	2,353,336.28	kg
Rehabilitasyonlu sızıntı suyu miktarı (DR ile DE arasındaki dönemde)	-	m3
Rehabilitasyonlu kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ) yükü (DR ile DE arasındaki dönemde)	-	kg

Stabilite - Tam Rapor

	Şev stabilitesi için Güvenlik Faktörü	Güvenlik Durumu
Mevcut Durum	>1.5	SAFE
Gelecekteki Durum		
Sadece eğim açısı rehabilitasyonundan sonra	>1.5	SAFE
Sadece vahşi katı atık depolama sahası yüksekliği rehabilitasyonundan sonra	>1.5	SAFE
Sadece sızıntı suyu seviyesi rehabilitasyonundan sonra	>1.5	SAFE
Eğim açısı, vahşi katı atık depolama sahası yüksekliği ve sızıntı suyu seviyesi rehabilitasyonlarından sonra	>1.5	SAFE
Rehabilitasyon olmadan	<1.1	NOT SAFE - Immediate action is required

[Göster](#)[Yeniden hesapla](#)[Varsayılanları yükle](#)[URL kopyala](#)

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union



YAYGINLAŖTIRMA FAALİYETLERİ

SMARTEnvi proje ekibi, proje hakkında bilgi vermek ve proje ürünlerinin iyileştirilmesi için paydaşlarla bilgi paylaşımı yaparak işbirliğini arttırmak için birçok teknik ziyaret gerçekleştirdi.



SMARTEnvi proje ekibi, proje hedefleriyle ilgili birçok konferans ve etkinliğe katıldı.





- Dal O., (2023), "Static and Dynamic Slope Stability Of MSW Landfills", MSc. Thesis, Gebze Technical University, Kocaeli, Türkiye.
- Pikon, K., Bogacka, M., Toprak, S., Cetin, B., Agdag, O.N., De Angelis, E., Kujumdziewa, A., Petrova, V., Panaitescu, C., Degirmenci, R., Frulla, D., Yilmaz Cincin, R.G., Balcik, C., Dinu, F., Nedeva, T., Kaplan, Y., Dal, O., De Angelis, K., Agdag, F. (2021). Narzędzie wsparcia procesu decyzyjnego w celu zmniejszenia zagrożeń dla środowiska podczas rekultywacji składowisk odpadów komunalnych. Gospodarka o obiegu zamkniętym – racjonalne gospodarowanie zasobami, 24-25 November 2021, Račławice, Poland (in Polish).
- Toprak, S., Agdag, O.N., Cetin, B., De Angelis, E., Pikon, K., Kujumdziewa, A., Petrova, V., Panaitescu, C., Degirmenci, R., Frulla, D., Dal, O., Balcik, C., Yilmaz Cincin, R.G., De Angelis, K., Dinu, F., Nedeva, T., Kaplan, Y., Agdag, F., Bogacka, M. (2021). A Project on Reducing Risks Associated With MSW Open Dumps. 6th International Conference on Earthquake Engineering and Seismology, 13-15 October 2021, Gebze, Kocaeli, Turkey (in English).
- Toprak, S., Cetin, B., Agdag, O.N., De Angelis, E., Górski, M., Kujumdziewa, A., Petrova, V., Panaitescu, C., Degirmenci, R., Frulla, D., Yilmaz Cincin, R.G., Balcik, C., Pikon, K., Dinu, F., Nedeva, T., Kaplan, Y., Dal, O., De Angelis, K., Agdag, F. (2021). A Joint Effort to Reduce Hazards to the Environment and Water Resources by Rehabilitating Open Dumps. 14th International Congress on Advances in Civil Engineering, 6-8 September 2021, Istanbul, Turkey (in English).
- Agdag, O.N., Yilmaz Cincin, R.G., Toprak, S., Kaplan, Y., Degirmenci, R., Agdag, F., Gebes, S., Cetin, B., De Angelis, E., Pikon, K., Kujumdziewa, A., Petrova, V., Panaitescu, C., Frulla, D., Dal, O., Balcik, C., De Angelis, K., Dinu, F., Nedeva, T., Bogacka, M. (2022). Rehabilitation Methods for Open Dumps and its Global Applications: SMARTEnvi Eu Project. 6th EurAsia Waste Management Symposium, 24-26 October 2022, İstanbul, Turkey (in English).



Web sitesi: <https://smart-envi.gtu.edu.tr/>

“VahŖi Katı Atık Depolama Sahalarını İyileŖtirerek evre ve Su Kaynaklarımıza Yönelik Tehlikeleri Azaltmak için Akıllı Karar Sistemleri” başlıklı bu proje, Avrupa Komisyonu Erasmus+ Programının desteğiyle finanse edilmiŖtir. Bu yayın sadece yazarın görüşlerini yansıtmaktadır ve burada yer alan bilgilerin herhangi bir şekilde kullanılmasından Avrupa Komisyonu ve Türkiye Ulusal Ajansı sorumlu tutulamaz.