



PRIDOBIVANJE ENERGIJE IZ ODPADKOV



Co-funded by
the European Union



O PROJEKTU LOCAL GoGREEN



Proces prehoda na čisto energijo v šestih manjših evropskih občinah

8 partnerjev iz 7 evropskih držav vodi krepitev zmogljivosti, participativno odločanje in sodelovanje pri razvoju in implementaciji celostnih podnebnih in energetskega načrtov.

Cilji:

- Zagotavljanje **tehnične pomoči** lokalnim pilotom v primerljivem nadnacionalnem okviru
- Izboljšanje **sinergij med javnimi in zasebnimi deležniki** pri izvajanju ICEPa
- **Olajšati uporabo ciljno usmerjenih naložb** iz evropskih skladov za boljše načrtovanje ICEPa
- Repliciranje in nadgradnja integriranih ukrepov za CET prek **transnacionalnega sodelovanja občin**
- Omogočanje zelenega in krožnega podnebja ter vključujočih **načrtov za razogljčenje, ki podpirajo trajnostni razvoj.**

300 deležnikov z več znanja in spretnostmi na področju prehoda na čisto energijo

90 lokalnih in regionalnih organov se je zavezalo, da bodo pospešili izvajanje ICEP

5 GWh/leto proizvodnje energije iz obnovljivih virov

1.600 tCO₂/leto zmanjšanje CO₂ v triletnem obdobju in 4.500 tCO₂/leto v obdobju petih let po projektu

2,94 GWh/leto prihrankov energije v triletnem obdobju in 8,4 GWh/leto v obdobju petih let po projektu



Co-funded by
the European Union



DNEVNI RED

2. del: pridobivanje energije iz odpadkov

- Pomembnost WTE pri prehodu na čisto energijo
 - Politični in regulativni okviri
 - Pregled tehnologij za pridobivanje energije iz odpadkov
 - Sistemi WTE: prednosti in izzivi
 - Vpliv WTE na okolje
 - Uporaba organskih odpadkov s komunalnih območij
- Sanacija odlagališč in zajem metana
 - Tehnike za sanacijo odlagališč
 - Postopek zajemanja metana in njegova uporaba za proizvodnjo električne energije



CILJI USPOSABLJANJA



Po tem usposabljanju boste znali:

- razumeti glavne načine pridobivanja energije iz komunalnih in organskih odpadkov
- pregled glavne zakonodaje, ki ureja sektor energetskega izkoriščanja odpadkov
- razumeli okoljske vplive, povezane s proizvodnjo energije iz odpadkov
- pregled nad tehnologijami za zajemanje metana z odlagališč.



POMEN PRETVORBE ODPADKOV V ENERGIJO PRI PREHODU NA ČISTO ENERGIJO



Co-funded by
the European Union



PRETVORBA ODPADKOV V ENERGIJO & PREHOD NA ČISTO ENERGIJO



Vključevanje v energetske sisteme

- WTE zagotavlja energijo iz odpadkov, ki jih ni mogoče reciklirati. Tako pomaga zmanjšati odvisnost od fosilnih goriv.



Zmanjšanje emisij toplogrednih plinov

- WTE zmanjšuje emisije metana z odlagališč in izravnava porabo fosilnih goriv.



Učinkovita raba virov

- WTE podpira krožno gospodarstvo s pridobivanjem energije iz odpadnih materialov.



Dopolnilna vloga

- WTE deluje kot premostitvena tehnologija, ki zagotavlja stabilno energijo, medtem ko se razvijajo obnovljivi viri energije.



Podpora za ravnanje z odpadki

- WTE pomaga pri ravnanju z odpadki, ki jih ni mogoče reciklirati, je pa v skladu s cilji trajnostnega krožnega prehoda.

USTREZNE POLITIKE IN PREDPISI, KI PODPIRAJO WTE

Politika	Povezava
Evropska okvirna direktiva o odpadkih	Vzpostavlja pravni okvir za ravnanje z odpadki v EU ter poudarja zmanjševanje količine odpadkov, recikliranje in trajnostno ravnanje z viri. V podporo tem ciljem ima direktiva tudi ključno vlogo pri spodbujanju pobud za WTE.
Direktiva EU o odlaganju odpadkov na odlagališčih	Cilj je zmanjšati vpliv odlaganja odpadkov na okolje. Vzporedno s prizadevanji za zmanjšanje količine odpadkov direktiva podpira pobude za uporabo energije iz predelave odpadkov kot ključno strategijo za preusmeritev odpadkov z odlagališč.
Akcijski načrt za krožno gospodarstvo	Osredotoča se na zmanjševanje količine odpadkov in spodbujanje učinkovite rabe virov. Vzporedno s spodbujanjem recikliranja in ponovne uporabe načrt podpira WTE kot dopolnilni pristop k ravnanju z odpadki, ki jih ni mogoče reciklirati.



USTREZNE POLITIKE IN PREDPISI, KI PODPIRAJO WTE

Politika	Povezava
Direktiva o obnovljivih virih energije (RED II)	Določa ambiciozne cilje za uporabo obnovljivih virov energije v državah članicah. Vzporedno s širjenjem vetrnih, sončnih in drugih obnovljivih virov direktiva podpira WTE kot ključno sestavino mešanice obnovljivih virov energije. Prav tako krepi vlogo WTE pri doseganju podnebnih in energetskih ciljev EU ter hkrati zmanjšuje odvisnost od fosilnih goriv.
Eu Zeleni dogovor	Določa celovito agendo za podnebne ukrepe in varstvo okolja. Vzporedno s pobudami za zmanjšanje emisij in povečanje energetske učinkovitosti Zeleni dogovor podpira WTE kot ključno strategijo za ravnanje z ostanki odpadkov. Prispeva tudi k predelavi virov, zmanjšuje odvisnost od odlagališč ter pomaga pri doseganju ambicioznih podnebnih in energetskih ciljev EU.
Sistem EU za trgovanje z emisijami (ETS)	Vzpostavlja okvir za omejevanje emisij in trgovanje z njimi, za spodbujanje zmanjšanja emisij. Vzporedno z omejevanjem emisij ogljika ETS podpira WTE, saj jo priznava kot sredstvo za zmanjšanje emisij metanain pridobivanje energije iz odpadkov.



PREGLED TEHNOLOGIJ ZA PRIDOBIVANJE ENERGIJE IZ ODPADKOV

Tehnologija	Opis
Sežiganje	Sežiganje odpadkov pri visokih temperaturah za pridobivanje energije.
Uplinjanje	Z visokotemperaturno predelavo pretvori odpadke v sintezni plin.
Piroliza	Razgrajuje organske odpadke v odsotnosti kisika.
Anaerobna digestija	Razgrajuje organske odpadke v okolju brez kisika.
Pridobivanje odlagališčnega plina	Zajema metan iz razkrajajočih se odpadkov na odlagališčih.
Uplinjanje s plazemskim lokom	Uporablja visokoenergijsko plazmo za pretvorbo odpadkov v sintezni plin.
Gorivo, pridobljeno iz odpadkov (RDF)	Opadke pretvori v pelete za zgorevanje.
Hidrotermalna karbonizacija	Mokre odpadke pretvori v hidrokarbonat bogat z ogljikom.



PREDNOSTI IN IZZIVI

Tehnologija	Prednosti	Izzivi
Sežiganje	Zmanjšuje količino odpadkov in proizvaja električno energijo.	Nadzor emisij, odstranjevanje pepela.
Uplinjanje	Proizvaja sintetični plin za energijo, zmanjšuje uporabo odlagališč.	Kompleksna tehnologija, visoki stroški kapitala.
Piroliza	Proizvaja bioolje, bioogljje in sintetični plin.	Potrebna je predhodna obdelava, energetska intenzivna.
Anaerobna digestija	Proizvaja bioplin, zmanjšuje količino organskih odpadkov.	Omejena na organske odpadke, potrebno je ravnanje s pregnito blatom.
Pridobivanje odlagališčnega plina	Uporablja metan za energijo, zmanjšuje toplogredne pline.	Odvisno od razmer na odlagališču, možnost uhajanja plina.
Uplinjanje s plazemskim lokom	Visoka proizvodnja energije, manj nevarnih odpadkov.	Izjemno visoki operativni stroški.
Gorivo, pridobljeno iz odpadkov (RDF)	Učinkovita uporaba odpadkov, ki jih ni mogoče reciklirati.	Potrebno sortiranje, možne emisije med sežiganjem.
Hidrotermalna karbonizacija	Proizvaja bioogljje, zmanjšuje vsebnost vode v odpadkih.	Nova tehnologija, ki se še razvija.



VPLIV WTE NA OKOLJE



Co-funded by
the European Union



OKOLJSKI VPLIVI PRETVORBE WTE 1

WTE lahko prispeva k bolj trajnostnemu energetskega sektorju, vendar je treba skrbno preučiti posebne tehnologije in njihove okoljske kompromise.

Zmanjšanje emisij toplogrednih plinov:	Tehnologije WtE imajo na splošno nižje emisije toplogrednih plinov v primerjavi s fosilnimi gorivi, zato so čistejša alternativa za proizvodnjo energije.
Emisije onesnaževal:	Sistemi WtE lahko oddajajo različna onesnaževala, vključno s trdnimi delci, žveplovimi oksidi, dušikovimi oksidi, vodikovim kloridom, ogljikovodiki, ogljikovim monoksidom in elementi v sledovih, kot so berilij, kadmij, baker in svinec. Te emisije so lahko višje od emisij pri običajnem izgorevanju fosilnih goriv. Rezultati so odvisni od sestave uporabljenih odpadkov.
Ugotovitve ocene življenjskega cikla (LCA):	Študije LCA kažejo, da imajo lahko sistemi WtE tako pozitivne kot negativne okoljske vplive. Čeprav pogosto zmanjšujejo emisije toplogrednih plinov, lahko zaradi uporabe kemikalij v odpadni surovini prispevajo tudi k zakisljevanju in eutrofikaciji.

OKOLJSKI VPLIVI PRETVORBE WtE 2

Tehnološka spremenljivost:	Različne tehnologije WtE imajo različne vplive na okolje. Na primer, anaerobna predelava velja za okolju prijaznejšo v primerjavi s sežiganjem ali pirolizo, pri katerih lahko nastane več onesnaževal in so energetske intenzivnejše.
Energetska učinkovitost in okoljski kompromisi:	Visoko učinkovite elektrarne WtE, kot so tiste, ki vključujejo torrefakcijo in plazemsko uplinjanje, lahko izboljšajo proizvodnjo energije, vendar imajo lahko tudi večje potrebe po energiji in s tem povezane vplive na okolje.
Preoblikovanje živilskih odpadkov:	S pretvorbo odpadne hrane v energijo se lahko izognemo okoljskim vplivom tradicionalnih načinov odstranjevanja odpadkov, kot je odlaganje na odlagališčih. Vendar pa visoka vsebnost vlage in spremenljiva sestava živilskih odpadkov predstavljata izziv za učinkovito pridobivanje energije, zato sta morda potrebna dobro načrtovanje in predhodna obdelava.
Ravnanje s trdnimi komunalnimi odpadki:	Ustrezno ravnanje z MKO ob uporabi tehnologij WtE lahko ublaži onesnaževanje okolja in tveganja za javno zdravje. Uplinjanje je poudarjeno kot učinkovita in okolju prijazna metoda za pretvorbo trdnih komunalnih odpadkov v energijo.



UPORABA ORGANSKIH ODPADKOV S KOMUNALNIH OBMOČIJ



Co-funded by
the European Union



UPORABA ORGANSKIH ODPADKOV S KOMUNALNIH OBMOČIJ 1

Komunalne organske odpadke z javnih površin je mogoče učinkovito obdelati in uporabiti z različnimi metodami. Kompostiranje in anaerobna razgradnja sta glavni metodi za recikliranje in proizvodnjo energije. Strojno učenje povečuje učinkovitost teh procesov, medtem ko odlagališča z bioreaktorji ponujajo trajnostno alternativo za stabilizacijo odpadkov in pridobivanje virov. Vrednotenje organskih odpadkov v uporabne izdelke dodatno podpira pristop krožnega gospodarstva.

Primeri možnosti ravnanja z organskimi odpadki:

Kompostiranje kot primarna metoda:	Kompostiranje je splošno priznано kot učinkovita metoda obdelave komunalnih organskih odpadkov, ki jih je mogoče preusmeriti z odlagališč in proizvesti dragocen kompost za uporabo v kmetijstvu.
Valorizacija organskih odpadkov:	Organski odpadki, bogati z beljakovinami, minerali in sladkorji, se lahko uporabijo kot substrati ali surovine za druge postopke, kot so krma za živali ali biološki izdelki.

UPORABA ORGANSKIH ODPADKOV S KOMUNALNIH OBMOČIJ 2

Anaerobna digestija za proizvodnjo bioplina:	Anaerobna fermentacija (AD) je še ena pogosta metoda pretvorbe organskih odpadkov v bioplin, ki se lahko uporablja kot obnovljivi vir energije. Ta metoda je še posebej pomembna v okviru krožnega gospodarstva in razogljičenih energetskega sistemov.
Strojno učenje pri ravnanju z odpadki:	Modeli strojnega učenja, zlasti umetne nevronske mreže, se vse pogostejše uporabljajo za optimizacijo postopkov obdelave in recikliranja organskih trdnih odpadkov, kar izboljšuje učinkovitost in natančnost.
Odlagališča in odlagališča z bioreaktorji:	Medtem ko je tradicionalno odlaganje še vedno razširjeno, se odlagališča z bioreaktorji pojavljajo kot bolj trajnostna možnost. Ta odlagališča izboljšujejo stabilizacijo odpadkov z nadzorovanim kroženjem izcednih voda in plinov, kar omogoča predelavo virov in varstvo okolja.





SANACIJA ODLAGALIŠČ IN ZAJEM METANA



Co-funded by
the European Union



TEHNIKA: SISTEMI ZA POKRIVANJE

Opis:

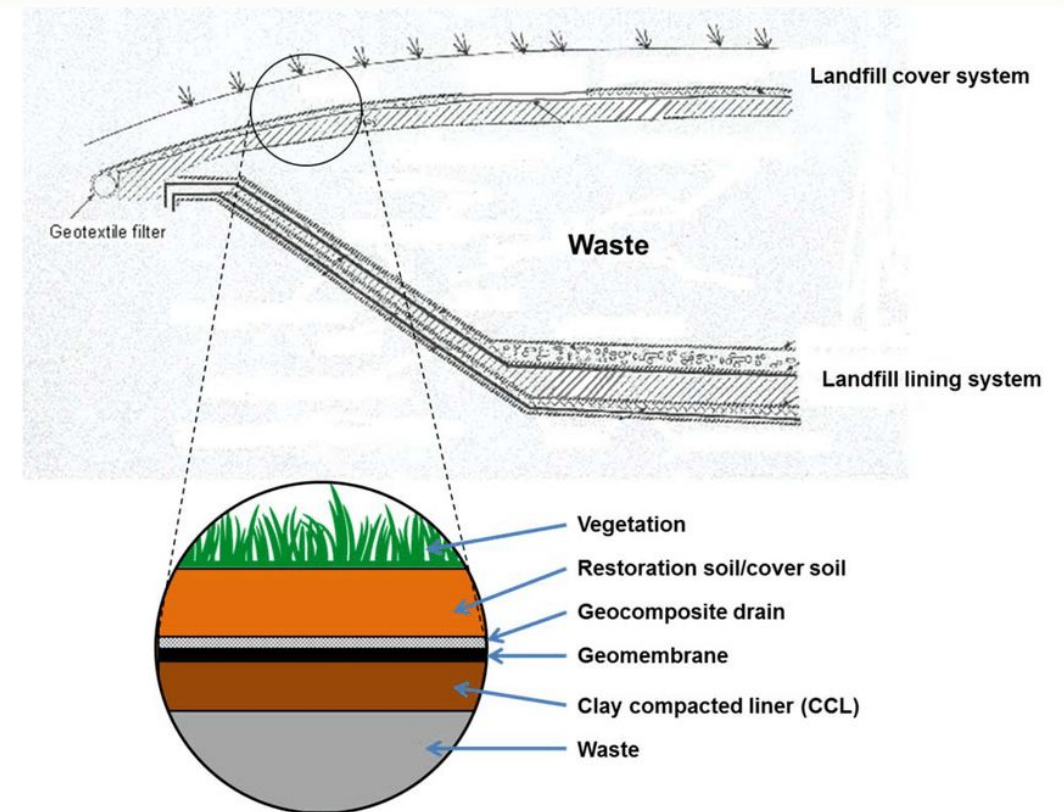
Uporaba pokrova za zmanjšanje pronicanja vode in emisij plinov.

Prednosti:

Zmanjšuje izcedne vode in plin; preprečuje erozijo.

Slabosti:

Zahteva vzdrževanje; ne odstrani obstoječe kontaminacije.



https://www.researchgate.net/figure/Landfill-cover-system-after-Zornberg-and-Christopher-2007_fig1_319101837

TEHNIKA: ZBIRANJE IN OBDELAVA IZCEDNIH VODA

Opis:

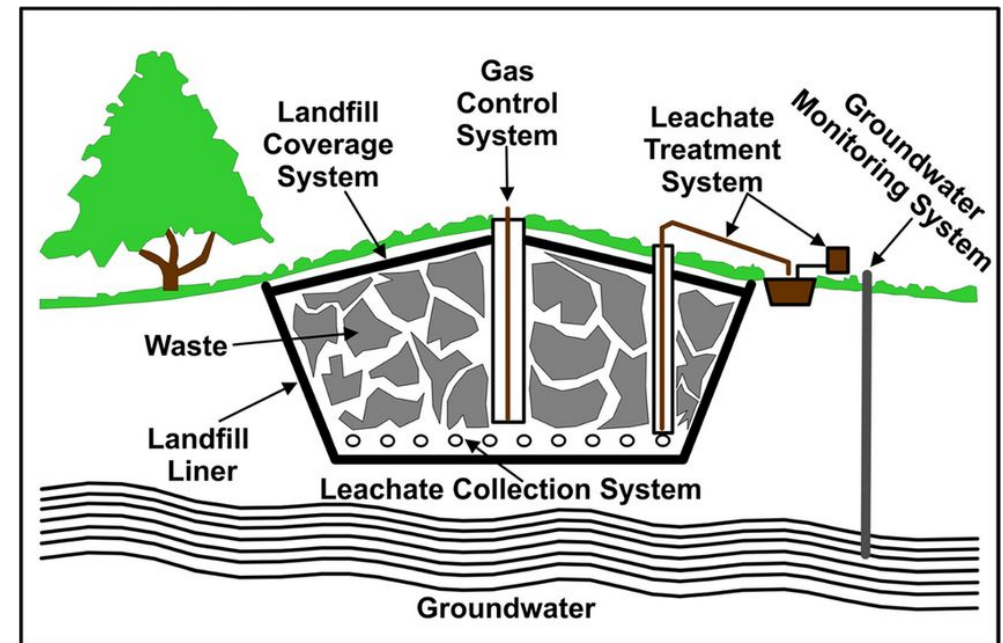
Zbiranje in čiščenje izcedne vode za preprečevanje onesnaževanja podtalnice.

Prednosti:

Zmanjša onesnaževanje podtalnice; lahko doseže izpustne standarde.

Slabosti:

Drago; zahteva stalno vzdrževanje.



https://www.researchgate.net/figure/Sanitary-landfill-with-leachate-collection-and-treatment-systems-and-systems-for-gas_fig2_372748670

TEHNIKA: ZBIRANJE IN UPORABA PLINA

Opis:

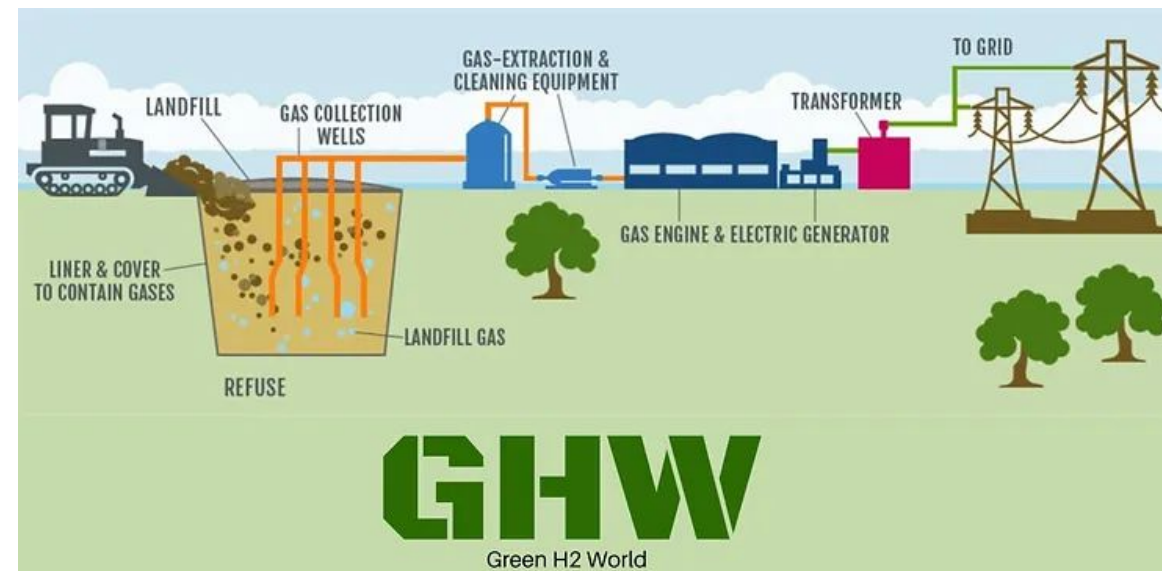
zajemanje in uporaba ali sežiganje metana in drugih plinov.

Prednosti:

Zmanjšuje toplogredne pline; proizvaja energijo.

Slabosti:

Potrebna je infrastruktura; učinkovitost je različna.



<https://www.greenh2world.com/post/methane-capture-technology>

TEHNIKA: BIOREMEDIACIJA

Opis:

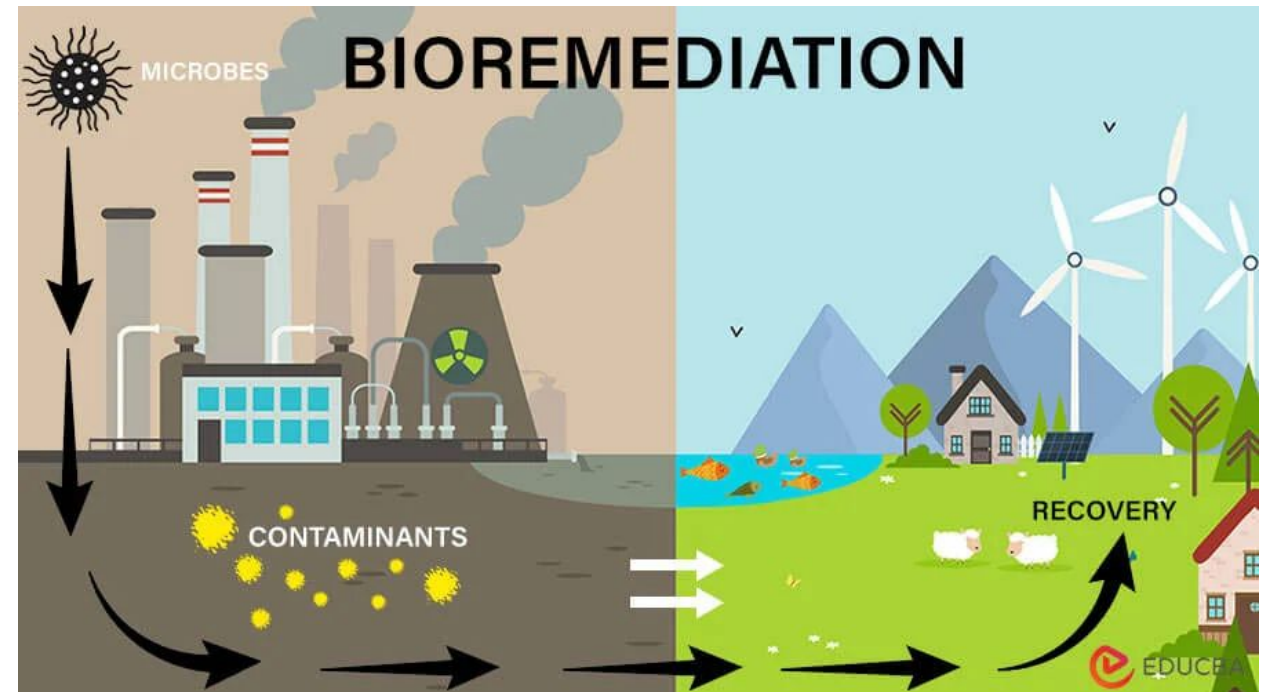
Uporaba mikroorganizmov za razgradnjo organskih onesnaževal.

Prednosti:

Stroškovno učinkovito; zmanjšuje onesnaževalce.

Slabosti:

Lahko je počasen; učinkovitost je različna.



<https://www.educba.com/what-is-bioremediation/>

TEHNIKA: IZKOP IN ODLAGANJE ZUNAJ LOKACIJE

Opis:

Odstranjevanje in prevoz vsebine odlagališča za obdelavo ali odstranjevanje.

Prednosti:

Popolnoma odstrani onesnaževala; nadzorovana obdelava.

Slabosti:

Zelo drago; moteče; potrebna so odlagališča.



TEHNIKA: KEMIČNA OKSIDACIJA/REDUKCIJA

Opis:

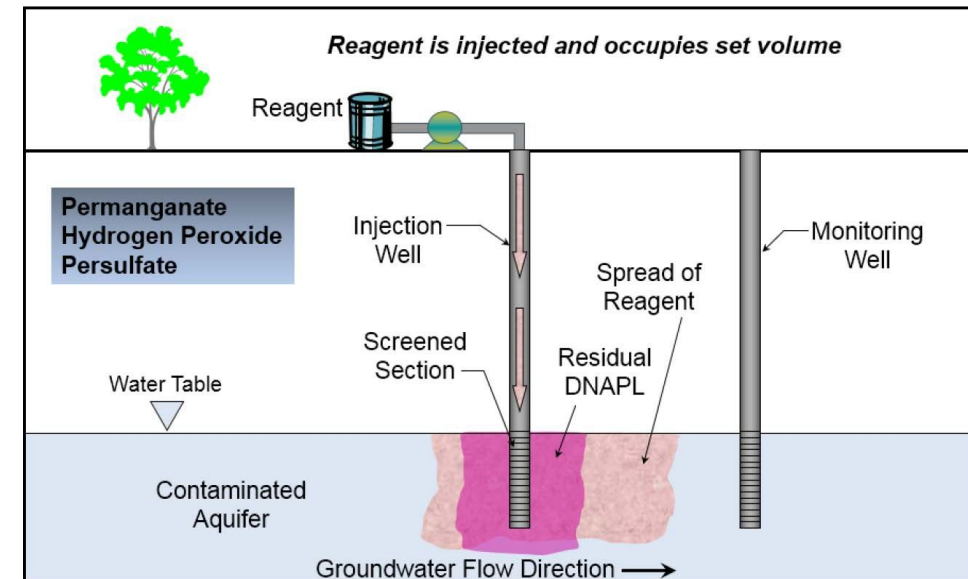
Vbrizgavanje kemikalij za obdelavo onesnaževal na odlagališču.

Prednosti:

Učinkovito za nekatera onesnaževala; razmeroma hitro.

Slabosti:

Visoki stroški; možnost nepopolnega zdravljenja.



<https://www.frtr.gov/matrix/In-Situ-Chemical-Oxidation/>

POSTOPEK ZAJEMANJA METANA

Postopek zajemanja metana - metoda za izkoriščanje emisij metana iz odlagališč in drugih odpadkov za proizvodnjo energije.

Ti postopki se osredotočajo na zajemanje metana, močnega toplogrednega plina in njegovo pretvorbo v uporaben vir energije, s čimer se zmanjšajo emisije in zagotovi možnost obnovljive energije.



Cilj: ublažiti podnebne spremembe z zmanjšanjem emisij metana in proizvodnjo čiste električne energije.



Ozadje: metan nastaja med razgradnjo organskih odpadkov na odlagališčih. Z zajemanjem in uporabo tega metana lahko preprečimo njegovo sproščanje v ozračje in zagotovimo obnovljiv vir energije.



Ukrepi:

- vgradnja sistemov za zbiranje plina
- predelava in obdelava metana.
- proizvodnja električne energije



POSTOPEK ZAJEMANJA METANA IN NJEGOVA UPORABA ZA PROIZVODNJO ELEKTRIČNE ENERGIJE

Vloga za proizvodnjo električne energije:



Okoljske koristi: zmanjšuje emisije toplogrednih plinov in izpodriva uporabo fosilnih goriv.



Gospodarske koristi: zagotavlja stroškovno učinkovit vir energije in podpira lokalno gospodarstvo z ustvarjanjem delovnih mest pri namestitvi in vzdrževanju sistemov za zajemanje metana.



Družbene koristi: boljša kakovost zraka, večja varnost zaradi zmanjšanja nevarnosti požara na odlagališču, večja vključenost skupnosti v prizadevanja za trajnost in boljše zdravje dihal bližnjih prebivalcev.

HVALA!



Website



Linkedin



X (Twitter)



YouTube



Instagram



Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or CINEA. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.



Co-funded by
the European Union

