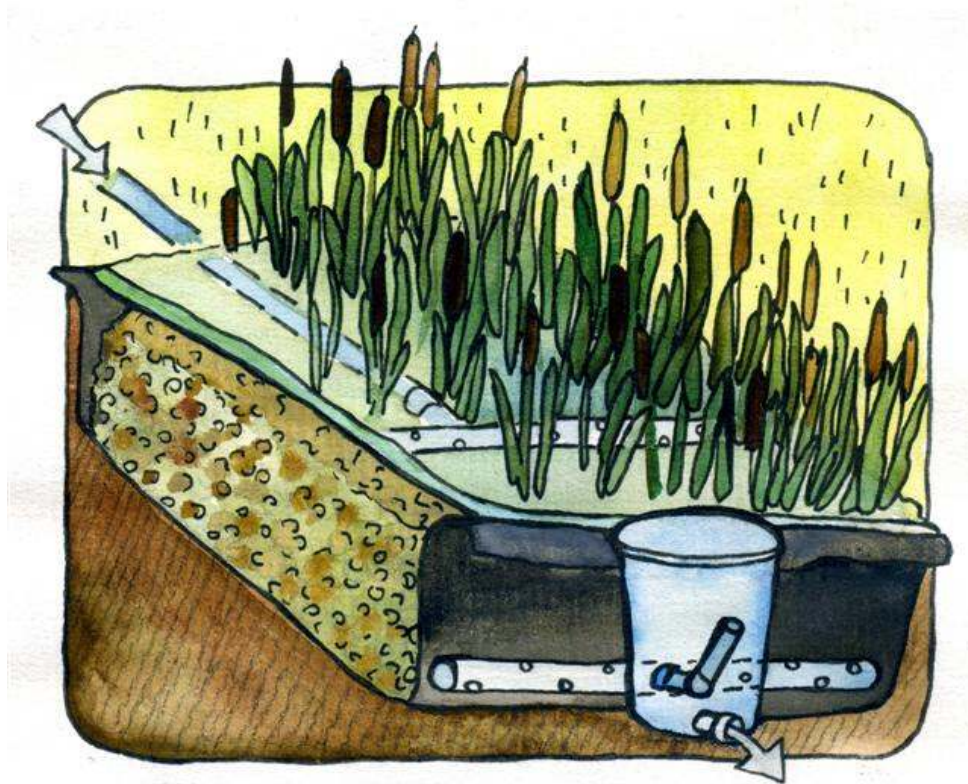


Koreňové čističky odpadových vôd



Vegetačné koreňové čistiarne odpadových vôd

Vegetačné koreňové čistiarne odpadových vôd (VKČOV) sú definované ako umelé mokrade vytvorené komplexom zvodneného alebo plytko zaplaveného lôžka so skupinou emerzných, submerzných alebo plávajúcich rastlín, živočíchov a samozrejme (odpadovej) vody, ktoré napodobňujú prirodzené mokrade používané pre praktické využitie pri čistení znečisťujúcich látok.

Vegetačné koreňové čistiare nachádzajú uplatnenie hlavne pri:

- + čistení splaškových odpadových vôd jednotlivých domov,
- + čistení splaškových odpadových vôd hotelov, rekreačných zariadení a letných táborov,
- + čistení a dočistení splaškových vôd menších obcí,
- + dočistení odpadových vôd pri ich situovaní za malými mechanicko-biologickými čistiarnami,
- + čistení odpadových vôd zo školských zariadení, rôznych sociálnych ústavov a pod.,
- + čistení odpadových vôd z malých priemyselných závodov,
- + dočistení znečistených povrchových vôd,
- + čistení filtrátu vody zo skládok komunálneho odpadu,
- + čistení organických nízkozaťažených poľnohospodárskych odpadových vôd.

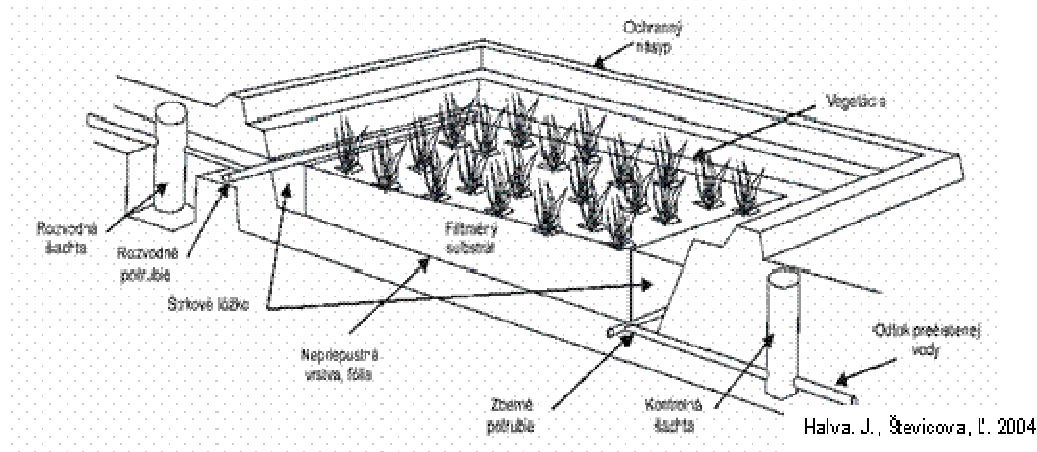
Podmienečne vhodné sú pre obce s počtom obyvateľov nad 1500 EO, v ktorých je zastúpená priemyselná a živnostenská sféra výrazne ovplyvňujúca skladbu odpadových vôd z obce. Vegetačné koreňové čistiare sú nevhodné resp. nepoužiteľné pri:

- + vysokom obsahu organického znečistenia a zvýšenom výskyte amoniaku, tukov a olejov, toxických látok,
- + extrémne kyslých, zásaditých a silne mineralizovaných odpadových vodách,
- + nedostatku vhodných plôch a v klimatických nevhodných polohách,
- + čistení odpadových vôd zo stredných a veľkých obcí.

Konštrukcia VKČOV

Vegetačná koreňová čistiareň je vlastne sústava zariadení, pozostávajúca z viacerých vedľajších zariadení, ktoré tvoria mechanické predčistenie, v prípade potreby lapač tukov a olejov, zariadení na prívod, rozvod a odvod vody a pod. Hlavný čistiaci stupeň tvorí jeden alebo viacej koreňových polí. Koreňové pole je tvorené pôdou, ale dnes už takmer výlučne triedeným štrkom alebo kamenivom a s nasadenými močiarnymi rastlinami.

Od okolitej pôdy a podzemnej vody je oddelený nepriepustnou pevnou fóliou. Odpadová voda preteká koreňovým poľom pomocou systému drenážnych rúr rôznym spôsobom. Drenážne rúry sú vyvedené vždy nad povrch terénu, čím zabezpečujú prívod dostatku kyslíka pre mikroorganizmy.



Rozdelenie vegetačných koreňových čistiarní odpadových vôd:

- + vegetačné koreňové čistiare odpadových vôd s makrofytmami:
- + s horizontálnym prúdením odpadovej vody
- + s vertikálnym prúdením odpadovej vody
- + s radiálnym prúdením odpadovej vody
- + prietochné nádrže s plávajúcimi rastlinami
- + prietochné kanály a žľaby s koreňovými a splývavými makrofytmami
- + preronové plochy na čistenie odpadových vôd vegetáciou

- + závlahy odpadovými vodami – povrchové alebo podpovrchové nízko alebo vysoko zaťažované pôdne filtre s vegetáciou
- + biologické rybníky na čistenie odpadových vôd.

Rastliny pre VKČOV

Rastliny vhodné pre koreňové čistiare sú predovšetkým trstiny, či iné močiarene druhy, ktoré majú svoje prirodzené prostredie v plytčinách vôd, či na brehoch tokov a nádrží. Najčastejšie je to trstina, šáchor, páłka, kosatec žltý a iné. Po prívode odpadových vôd majú väčšinou dobrý rast.

Úloha rastlín pri vegetačných koreňových čistiarniach:

- + príprava vhodných podmienok pre mikroorganizmy v pôde
- + vyrovnanie teploty v záhone zatienením povrchu
- + rastlinné zvisky tvoria v zime izoláciu proti mrazu
- + prekorením pôdy udržiavajú zemný substrát priepustným
- + ekologicky pôsobia na okolie
- + výpar – napr. u páľky či trstiny až 600 mm/rok (15 – 20 mm/deň)
- + zásobovanie

Vhodné rastliny pre vegetačné koreňové čistiare odpadových vôd:

- + Trst' obyčajný (Phragmites australis)
- + Chastica trsteníkovitá (Phalaris baldingera arundinacea)
- + Pálka úzkolistá (Typha angustifolia), páłka širokolistá (Typha latifolia)
- + Škripinec jazerný (Scripus = Schoenoplectus lacustris)
- + Steblovka vodná (Glyceria maxima = Glyceria aquatica)

Výhody VKČOV

Vegetačné koreňové čistiare majú uplatnenie v malých obciach z nasledujúcich dôvodov:

- + Stavebná nenáročnosť: Koreňové čistiare neobsahujú žiadne technologické celky. Základom pre ich výstavbu je výkop zemnej jamy. To vo vidieckych pomeroch to spravidla nie je problém. Ďalej je potrebné jamu zaizolovať, čo sa dá pomerne širokou ponukou rôznych, dnes už cenovo dostupných fólií. Nasleduje výplň objemu koreňovej čistiare. Materiál sa vo väčšine obcí dá zaobstaráť. Vhodné sú riečne štrky, drvené kamenivo alebo aj recyklované stavebné materiály – napr. betón. Mokradové rastliny podpestovať a vysadiť tiež nie je problémom.
- + Nízke prevádzkové náklady: Koreňová čistiareň nemá takmer žiadne prevádzkové náklady. Kontrola spočíva výlučne len v preverení funkčnosti rozdeľovacích a kontrolných šácht, prípadne ich drobných opravách. Na to stačí mesačne pár hodín.
- + Nevzniká čistiarenský kal: Problémom mnohých obcí je kal, jeho spracovanie alebo doprava do najbližšej mestskej čistiare, kde sa bude spracovávať. Koreňové čistiare pracujú bez vzniku kalu, a tak aj táto časť finančných nákladov odpadá.
- + Dlhodobá funkčnosť: V Nemecku, v Poľsku i v Čechách už pracujú takéto čistiare nepretržite od začiatku ich realizácie bez potreby opráv či rekonštrukcií, čo o „technických“ čistiarniach nedá tvrdiť. Potreba nákladov na opravu ich čerpadiel, dúchadiel, miešadiel a pod. je pomerne vysoká už po piatich rokoch prevádzky.
- + Dlhodobá investícia: Možnosť využitia koreňovej čistiare po zmene environmentálnych požiadaviek, ako *terciálneho stupňa*, prípadne pri nedostatku miesta možnosť budovať biologické rybníky ako terciálny stupeň čistenia. Investícia zostane v každom prípade zachovaná po dlhé roky.
- + Možnosť rozširovania: Po zmodernizovaní je možné rozšíriť výkon čistiare o dokonalé odstraňovanie výživných látok, ako napr. N, P. Odstraňovanie ťažkých kovov je plne zabezpečené vodomilnými rastlinami. Výsledky našich pokusov dokazujú, že sú schopné eliminovať aj nárazové niekoľkonásobné zvýšenie koncentrácií.
- + Redukcia znečistenia toku pred obcou: Koreňová čistiareň odpadových vôd pred obcou (za obcou sa budujú na čistenie odpadových vôd) umožní redukovať, prípadne odstrániť plošné znečistenie z okolitej poľnohospodárskej krajiny a zabezpečiť kvalitnú povrchovú vodu v obci.
- + Zabezpečenie pôvodného rázu toku: V zmysle novej Rámcovej smernice EU o vodách je na mnohých miestach možné týmto spôsobom zabezpečiť pôvodný ráz toku, pretože výskyt malých či väčších mokradí v nivách potokov bol na Slovensku veľmi častý a je ešte v starých katastrálnych mapách zachytený.
- + Zvýšenie povedomia občanov: Vybudovanie zariadenia čistiare odpadových vôd vlastnými silami zvýši povedomie občanov a motivuje ich k znižovaniu množstva odpadových vôd.
- + Podiel obce ako investora na výstavbe: Samotná výstavba vegetačnej koreňovej čistiare je postupnosť určitých prác, ktoré vedú ku zriadeniu funkčného diela. Ich rozsah, náročnosť a dôležitosť je rôzna, preto je možné niektoré pracovné operácie vykonávať

zaškolenými alebo poučenými pracovníkmi, niektoré vyžadujú pracovníkov s praxou alebo s osvedčením.

Monitoring VKČOV

Na Slovensku sa koreňové čistiarne začínajú realizovať od roku 1993. Na celom území sme zaevidovali 9 funkčných a 5 nefunkčných VKČOV. Najviac ich je situovaných v Prešovskom kraji, kde sú 3 funkčné (Nižné Repaše, Kružlov, Sačurov), 1 vo výstavbe (Krásna Lúka). Základné údaje boli zistené pracovníkmi SAŽP prostredníctvom obvodných úradov životného prostredia, obecných úradov, OZ Ľudia a voda, Vodárenskej spoločnosti Vranov nad Topľou a v spolupráci so Slovenskou poľnohospodárskou univerzitou v Nitre – Katedrou krajinného inžinierstva.

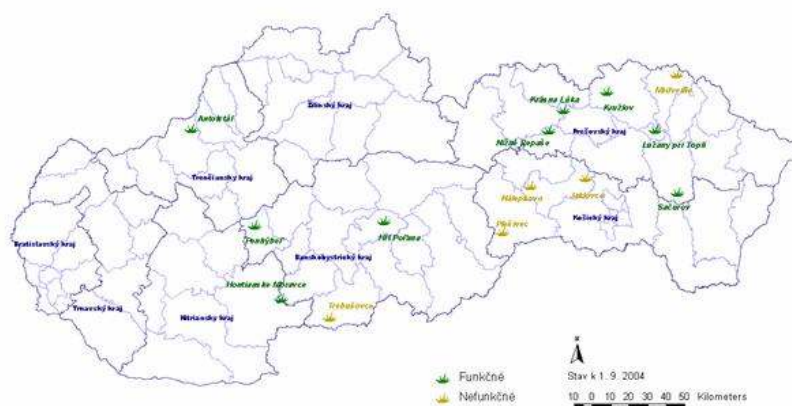
Pri monitoringu sme sa zamerali na zisťovanie charakteristík existujúcich VKČOV, a to:

- + veľkosť koreňových čistiární
- + druh odpadovej vody
- + použitý stupeň čistenia
- + vegetáciu
- + investičné náklady
- + účinnosť čistenia
- + situovanie z hľadiska klimatických podmienok
- + situovanie z hľadiska ochrany kultúrnych pamiatok, ochrany prírody a krajiny a ochrany vodných zdrojov
- + recipient
- + hodnotenie prevádzkovateľa
- + v prípade nefunkčnosti aj dôvod

Všetky zistené údaje boli následne spracované do tabuľkových a mapových výstupov. V prílohe sú i fotografie z niektorých VKČOV zhotovené pracovníkmi SAŽP a SPU.

Možnosti rozširovania VKČOV na Slovensku

Mapa existujúcich vegetačných koreňových čistiární odpadových vôd na Slovensku



Všeobecné kritéria pre návrh vhodných lokalít je veľmi náročné určiť. Každá lokalita sa musí posudzovať osobitne. S VKČOV sa stretáme v severných krajinách s drsnými klimatickými podmienkami ako aj v južných krajinách s veľmi teplou klímou. V práci sme určili nasledovné kritériá:

- + Nadmorská Výška: Pre výber vhodných lokalít sme si zvolili optimálnu nadmorskú výšku do 600 m n. m.
- + Počet obyvateľov: VKČOV sú zrealizované pre niekoľko desiatok EO, ale aj niekoľko tisíc, čo si vyžaduje primerané nároky na plochu. Európsky a svetový trend sú VKČOV pre 500 EO. Nakoľko na Slovensku existuje množstvo obcí do 500 obyvateľov bez verejnej kanalizácie, ako ďalšie kritérium výberu lokalít sme si zvolili obce do 500 obyvateľov.
- + Prítomnosť recipientu: Posledné kritérium, ktoré sme brali do úvahy, je prítomnosť recipientu – vodného toku v území, ktorý predstavuje najjednoduchší spôsob odvádzania odpadových vôd.

Vhodné lokality spĺňajúce dané kritériá boli spracované do mapových výstupov po jednotlivých krajinách SR (mapy lokalít spĺňajúcich všetky kritériá a osobitne mapy lokalít spĺňajúcich jednotlivé kritériá). Tieto mapy je možné prezrieť v prezentácii, prípadne na vyžiadanie Vám budú poskytnuté autormi. Celkovo sa dá určiť ako najvhodnejšie územie pre budovanie VKČOV podľa daných kritérií územie Prešovského, Banskobystrického a Nitrianskeho kraja, v ktorých cca 25 – 30 % územia tvoria obce spĺňajúce súčasne kritériá nadmorskej výšky pod 600 m n. m. a počtu obyvateľstva pod 500. Najvhodnejšie sú okresy Medzilaborce, Stropkov, Svidník, Snina (PO), Rimavská Sobota, Lučenec, Revúca, Poltár, Veľký Krtíš, Krupina (BB), Levice (NR). Územie Trenčianskeho a Košického kraja predstavuje asi 15 % vhodnosť z hľadiska uvedených kritérií (najvhodnejší je okres Sobrance (KE) a Bánovce nad Bebravou (TN)). Žilinský kraj je z hľadiska uvedených kritérií najmenej vhodný, kritériá spĺňa cca 5 % územia (najvhodnejší je okres Turčianske Teplice).

VKČOV v zahraničí

Koreňové čistiarene sa v zahraničí stavajú od začiatku sedemdesiatych rokov. V niektorých krajinách (USA, Veľká Británia, Dánsko, Nemecko) sú považované za rovnocennú alternatívu klasických čistiarenských spôsobov a ich použitie je bežne povolené vodohospodárskymi organizáciami.

Prvé „klasické“ koreňové čističky vznikali v Spolkovej republike Nemecko v sedemdesiatych rokoch. Ďalšími krajinami, ktoré prevzali túto technológiu čistenia odpadových vôd, boli v druhej polovici 80 - tých rokov Anglicko a Dánsko. Koncom 80 – tých a začiatkom 90 – tých rokov nastal veľký rozvoj tejto technológie čistenia odpadových vôd prakticky po celom svete.

V práci nájdete aj rozpisnú históriu, vývoj a skúsenosti s vegetačnými koreňovými čističkami odpadových vôd v nasledovných krajinách:

Anglicko, Austrália, Belgicko, Brazília, Česká republika, Dánsko, Egypt, Francúzsko, India, Izrael, Juhoafrická republika, Nemecko, Holandsko, Nórsko, Nový Zéland, Poľsko, Rakúsko, Slovinsko, Spojené Štáty Americké, Švédsko, Švajčiarsko.

Súvisiace zákony, normy a nariadenia

Práca je doplnená i prehľadom doteraz platných zákonov, nariadení a noriem súvisiacich s návrhom, výstavbou a prevádzkou vegetačných koreňových čistiární odpadových vôd. Postupne sú v tejto časti uvedené všetky legislatívne nástroje, a to nielen Slovenské, ale i Európskej únii.