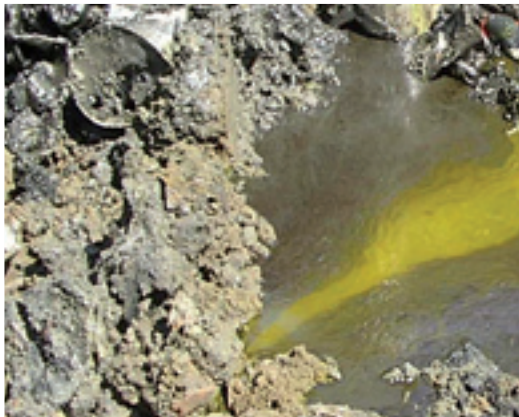
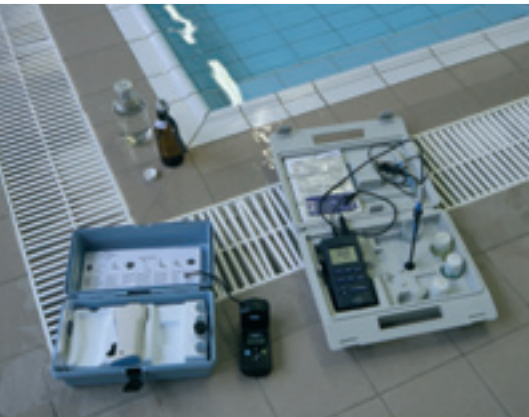


FIREMNÍ ČASOPIS

2008/1

uvnitř čísla: kalendář seminářů a konferencí VZE a výčet termínů povinností pro obce a podnikové ekology

INFORMACE, RADY, NÁVODY, LEGISLATIVA, OTÁZKY A ODPOVĚDI



- Regenerace vodních zdrojů
- Auditing pro obchodní domy
- Modelová řešení
- Kvalita vody v bazénech

- Havarijní služba VZE
- Radon v pitné vodě
- Výrobky plastikářské dílny VZE
- Aktuální dotační tituly

PF 2008

Vážení a milí čtenáři,

šestnáct let existence naší společnosti znamená stovky spolupracovníků a tisíce zákazníků a dodavatelů.

Snažili jsme se nezapomínat na nikoho, kdo nám kdy vyšel vstříc, na nikoho, kdo nám kdy poskytl své služby, na žádného z velkých, ale ani malých klientů, ale zároveň jsme si byli vědomi skutečnosti, že není v našich silách a možnostech Vám všem alespoň jednou za rok za spolupráci poděkovat.

Dovolte nám tedy, abychom využili příležitosti, kterou nám poskytuje vydávání vlastního firemního časopisu, a poděkovali Vám nejen za vstřícnost, spolupráci a konstruktivní vztahy v předchozím roce, ale i za všechny skutky a dobrá slova v letech předchozích.

Velice si jich vážíme.

Zároveň bychom Vám my všichni, vedení i pracovníci společnosti, rádi do nového roku 2008 popřáli hodně zdraví, pracovních úspěchů a spokojenosti v osobním životě. Pokud nám opět dovolíte, abychom k Vaším úspěchům a spokojenosti přispěli, budeme velmi potěšeni a zavázáni Vaší důvěrou.

Mgr. Pavel Vančura
jednatel společnosti

JUDr. Hana Horáková
provozní ředitelka



Vydává společnost Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r. o., Pištůvky 820, 537 01 Chrudim, www.ekomonitor.cz, e-mail: ekomonitor@ekomonitor.cz.
Redakční rada: JUDr. Hana Horáková, Ing. Miloš Čmelík, Ing. Josef Drahokoupil, Ing. Jiří Vala, Mgr. Pavel Vančura, Ing. Eva Novotná
Grafická úprava: Mgr. Barbora Kašparová Myšková
Foto: Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r. o.
Připomínky a náměty mohou čtenáři zasílat na e-mailovou adresu ekomonitor@ekomonitor.cz.
Náklad: 2000 výtisků, vyšlo v lednu 2008

OBSAH

Pour féliciter 2008, obsah
strana 2

Regenerace vodních zdrojů
strana 3

Matematický model - nástroj pro hodnocení parametrů transportu chlorovaných uhlovodíků z výrobního areálu Transporta Chrudim a.s.
strana 4 – 5

Auditing pro obchodní domy z pohledu životního prostředí
strana 6

Modelové řešení proudění podzemní vody a transport kontaminantů na lokalitě CARBORUNDUM Electrite, a.s., Benátky nad Jizerou
strana 7–8

Nevhodnost kořenových čistíren pro čištění odpadních vod v obcích
strana 9

Problematika a možnosti likvidace odpadních vod vyvážením do svozových jímek ČOV
strana 10

Hodnocení kvality vody ke koupání v umělých bazénech z hlediska požadavků na mikrobiologickou nezávadnost
strana 11

Problematika vzorkování
strana 13

Havarijní služba
strana 14–15

Radon v pitné vodě – ozdravná opatření
strana 16

Výrobky plastikářské dílny
strana 18–19

Aktuální dotační tituly
strana 20

Vánoční večírek společností Vodní zdroje Ekomonitor a Bioanalytika CZ dne 14. 12. 2007
strana 21

Přehled seminářů a konferencí VZE
strana 22

Nabídka konferenčních prostor VZE
strana 23

Regenerace vodních zdrojů

ing. Jan Kašpar
technolog / odpovědný řešitel

Pokles vydatnosti vodních zdrojů může být způsoben různými příčinami, často se však jedná o „zestárnutí“ zdroje, kdy dojde k zanesení přítokových cest. Tento poměrně běžný nežádoucí evoluční jev lze ve většině případů odstranit regenerací vodního zdroje. Rozlišujeme obnovu vodního zdroje pro širokoprofilové zdroje (studny) a pro úzkoprofilové zdroje (tzv. vrtané studny, resp. vrty).

STUDNY

Nejčastějším důvodem potřeby regenerace je dlouhodobá (víceletá) odstávka, kdy nebyla studna využívána. Často jsou takové studny znehodnoceny napadávku, nárůsty bahna na stěnách a biologickým oživením. Kromě poklesu odebraného množství vody je zde na závadu především zcela nevyhovující kvalita vody.

Postup nápravy

Studna se zčerpá a po náležitém odvětrání se zjistí přítoky vody do studny (z boku, ze dna nebo kombinovaně). Stěny se mechanicky očistí kartáči a tlakovou vodou. Odštějí se nánosy ze dna a odstraní se napadávka. V případě, že jsou přítoky do studny ze dna, je nutno věnovat mimořádnou pozornost čištění dna, aby nedošlo k jeho prohloubení a následnému narušení či ztrátě pramene. Po opětovném nastoupení hladiny se provede razantní dezinfekce vhodným preparátem (např. chlornanem sodným). Po částečném zčerpání studny a opětovném nastoupení hladiny za účelem zředění dezinfekčního činidla je doporučeno odebrat kontrolní analýzu vody a následně obnovit odběr vody. Výše uvedené práce musí vykonávat osoba odborně způsobilá a znalá, při přísném dodržování podmínek bezpečnosti práce. Současně se provede i odborné posouzení stavu zhlaví jímacího objektu, který může být jedním z důvodů zhoršení kvality vody, a případně se doporučí či provede náprava. Jedná se především o řádné jílové těsnění studny, vytažení výstroje dostatečně nad terén, vyspádování okolí studny, osazení hermetického zhlaví a větrací armatury, odvedení vod z případně osazené ruční pumpy do bezpečné vzdálenosti od studny atd. Cena za vlastní vyčištění studny (bez odběru vody a laboratorních analýz) se pohybuje v závislosti na profilu, hloubce a dynamice zvodnění v rozmezí cca 6 000 – 12 000 Kč.

Doba regenerace studny činí zpravidla 2 dny. Po tuto dobu nelze studnu využívat k jímání podzemní vody.

VRTY

Nejčastějším důvodem potřeby regenerace je zanešení perforovaných úseků výstroje, zejména v prostoru registrovaných přítoků. Zanešení výstroje, tzv. inkrustace, je nejčastěji způsobena uhličitany vápníku a hořčíku, což je dáno přirozenou tvrdostí vody. Často se na inkrustaci podílejí též sloučeniny železa a manganu. Zanešená perforovaná část výstroje vrtu často způsobuje až havarijný pokles vydatnosti. Před vlastní regenerací se vždy provádí televizní prohlídka vrtu speciální kamerou, kdy se ověří skutečná výstroj vrtu, rozsah a typ inkrustace, oblast přítoků vody a stav výstroje s akcentem na stupeň opotřebení či porušení výstroje. O kamerové zkoušce je pořízen záznam na videokazetě či CD nosiči.

Postup

Regenerační souprava je modifikací vrtné soupravy. Po demontáži čerpadla z vrtu a případném zjištění náhradního zásobení vodou se provede montáž regenerační soupravy nad vrtem. Mechanická regenerace vrtu spočívá v setření stěn výstroje vrtu ocelovými kartáči a gumovými manžetami, a to v celé délce výstroje. V perforované části vrtu je zvýšen důraz na stírání. V průběhu stírání jsou nečistoty z vrtu vynášeny pomocí tlakového vzduchu z kompresoru (tzv. airlift). Dno vrtu se odkaluje stejným způsobem. Mechanická regenerace probíhá tak dlouho, dokud z výtlaku airliftu neteče čistá voda. V případech, kdy se jedná o tzv. „tvrdé inkrusty“, a samotná mechanická regenerace by nebyla dostatečně účinná (toto je známo již z výsledků vstupní televizní prohlídky), provádí se po mechanické regeneraci dále regenerace chemická. V tomto případě se po odkalení dna vrtu čistící nářadí včetně tyčí z vrtu odstraní a do vrtu se aplikuje minimálně 5% silně

kyselý roztok (např. Carela Bio Plus Forte), který se nechá ve vrtu působit 24 hodin. Po uplynutí aplikačního klidu se vrt opět mechanicky regeneruje jako před aplikací chemie.

Před aplikací chemického roztoku je nutné změřit hodnotu pH. Po sekundární mechanické regeneraci se do vrtu spustí ponorné čerpadlo, se kterým vrt dočistí. Čerpání z vrtu probíhá tak dlouho, dokud pH nenastoupá nad původní hodnotu, jaká byla před aplikací chemie. Tak je ověřeno, že je vrt zbaven zbytků kyseliny. Po dočerpání na čistou vodu a demontáži ponorného čerpadla je nutno provést následnou kamerovou prohlídku, která slouží jako důkaz o účinnosti regenerace. Doba regenerace vrtu, včetně odkalení činí podle jeho hloubky cca 3 – 5 dní. Po tuto dobu nelze vrt využívat k jímání podzemní vody.

Cena za 1 kamerovou prohlídku:
cca 6 000 – 10 000,-- Kč

Cena za mechanickou regeneraci vrtu:
cca 10 000 – 50 000,-- Kč

Cena za chemickou regeneraci vrtu:
cca 15 000 – 50 000,-- Kč



Nejčastějším důvodem potřeby regenerace studny je jejich dlouhodobá odstávka. Často jsou takové studny znehodnoceny napadávku, nárůsty bahna na stěnách a biologickým oživením.

Matematický model - nástroj pro hodnocení parametrů transportu chlorovaných uhlovodíků z výrobního areálu Transporta Chrudim a.s.

Ing. Jan Uhlík, Ph.D. / Progeo s.r.o. Roztoky

Úvod

V září 2003, po zjištění míry a rozsahu kontaminace, byla na lokalitě Transporty vyhlášena havarijní situace na podzemních vodách. V prvním čtvrtletí roku 2004 Krajský úřad Pardubického kraje z pozice investora, v souladu se zákonem č. 254/2001 Sb. o vodách, zadal na základě výsledků výběrového řízení společnosti Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r.o. Chrudim realizaci protihavarijních opatření, která především spočívají v:

- zamezení migrace prioritních kontaminantů podzemními vodami vně areálu bývalého s. p. Transporta – nový závod pomocí kontinuálního jímání podzemních vod z ochranné hydraulické bariéry při severovýchodní hranici výrobního areálu,
- sledování vývoje, míry a rozsahu kontaminace lokality bývalého s. p. Transporta a lokality severního předpolí - prioritně směrem k využívaným zdrojům pitné vody pro zásobování obyvatelstva.

Chlorované uhlovodíky byly využívány při procesu výroby s cílem odmastit kovové konstrukce jeřábů, výtahů a eskalátorů před vlastní aplikací protikorozičních nátěrů. Vzhledem k malé znalosti byly CIU po použití utráčeny zasáknutím na skládce uhlí a rovněž i zasáknutím přímo do horninového prostředí.

Mělký oběh podzemní vody je v zájmovém území vázán na zvodněné kvartérní sedimenty (pouze podél toků) a na prostor přípovrchového rozpojení výchozů křídý. Hluboký oběh podzemní vody je vyvinut v psamitických sedimentech perucko-korycanského souvrství. Mocnost sedimentů souvrství je značně proměnná a v maximech dosahuje až 60 metrů (deprese předkřídového reliéfu). V nadloží cenomanského kolektoru (až po zónu přípovrchového rozpojení) se vyskytuje pelitický soubor hornin, mající funkci izolátoru.

Chlorovanými uhlovodíky je kontaminována přípovrchová zvodeň. Zvodeň je v celé ploše napájena infiltrací ze srážek. Kolektor

cenomanu je doplňován srážkovou infiltrací na výchozech při severním úbočí Železných hor. Lokálně rovněž vcezem povrchové vody z toků (v místech změny podloží z málo propustných hornin krystalinika na kolektorské horniny perucko-korycanského souvrství). V oblasti Markovic bylo pro vodárenské účely z kolektoru cenomanu čerpáno průměrně 25 l/s.

Základní údaje modelového řešení

Simulace proudění podzemní vody a transportu chlorovaných uhlovodíků byly zpracovány pomocí standardně aplikovaného softwaru MODFLOW a MT3D. Program MODFLOW řeší potenciální proudění podzemní vody a program MT3D řeší advekční a hydrodynamický transport kontaminantů v pórovém prostředí. Do výpočtu transportu je možné zadat sorpci, případně rozpad kontaminantu. Oba pro-

povrchové zvodni. Rozsah první modelové vrstvy je zvolen větší než plocha zasažená kontaminací. Báze první modelové vrstvy byla odvozena jako povrch terénu snížený o 25 m (průměrná hloubka monitorovacích objektů).

- 2. modelová vrstva – v místech výskytu nadložní první modelové vrstvy má parametry izolátoru oddělujícího přípovrchovou zvodeň od podložního kolektoru cenomanu. V místech absence první modelové vrstvy (území neovlivněná výskytem kontaminace) se její parametry blíží parametrům přípovrchové zvodně.
- 3. modelová vrstva – v rámci této vrstvy je simulován oběh podzemní vody v kolektoru cenomanu.

Kalibrace i vlastní zadání parametrů modelu vzešlo z přístupu: „Menší míra detailnosti mimo hlavní zájmové území (oblast



gramy jsou založeny na metodě konečných diferencí – výpočet (hladin/koncentrací) je realizován v těžišti výpočetních elementů - ve zvolených časech.

Vertikálně byl prostor modelového řešení diskretizován do 3 modelových vrstev:

- 1. modelová vrstva - v rámci této vrstvy je simulováno proudění podzemní vody v pří-

možného šíření kontaminace), detailní přístup v oblastech rozšíření“.

V horizontální rovině je modelové území diskretizováno pomocí pravoúhlých elementů. Velikost elementů dosahuje v lokalitě areálu Transporty 5 m. Mimo zájmovou oblast s výskytem kontaminace dosahují modelové elementy velikost 100*100 m.

Hranice modelového území jsou voleny podél linií hlavních toků – Senický potok, Labe, Novohradka, Žejbro, považovaných za hlavní regionální drenážní báze území. Jižní okraj modelových vrstev je veden podél denudačního okraje perucko-korycanského a bělohorského souvrství. Okraj první modelové vrstvy je veden zčásti podél lokálních toků (Markovický potok) a podél orografických (orientačně vzhledem k nízké propustnosti sedimentů turonu tedy i hydrogeologických) rozvodnic.

Drenážní účinek (popřípadě vzez z) toků je řešen pomocí okrajové podmínky třetího typu (hladina a odporový koeficient). Průběh toků byl digitalizován z vodohospodářských map 1:50000. V území první modelové vrstvy byl průběh toků upřesněn podle vojenských map 1:25000. Výškové údaje hladiny v tocích byly odvozeny z průběhu vrstevnic vojenských map.

Kvantifikace parametrů proudění podzemní vody a transportu kontaminace byla provedena pomocí simulací:

- stacionární simulace neovlivněného proudění podzemní vody + simulace rozšíření kontaminace CIU v období od počátku kontaminace do zahájení sanačních opatření,
- stacionární i nestacionární simulace proudění podzemní vody při čerpání hydraulické bariéry a po ukončení odběru z jímacího území Markovice + simulace vývoje kontaminace v období technického zásahu k zamezení výtoku CIU z výrobního areálu,
- stacionární i nestacionární simulace proudění podzemní vody při optimalizovaném čerpání hydraulické bariéry a ohnisek kontaminace + variantní simulace prognózního vývoje kontaminace.

Přehled vybraných výsledků

- modelové a měřené hladiny podzemní vody v oblasti rozšíření kontaminace mají obvykle rozdíly do 1 m, kalibrace odpovídá puklinovému prostředí hornin křídly
- po zahájení čerpání hydraulické bariéry nedochází k výtoku CIU z areálu závodu
- v okolí hydraulické bariéry existuje uzavřená deprese hladiny podzemní vody,
- od 17.5.2004 do 31.1.2006 bylo z bariéry odčerpáno 23.7 kg CIU; kontaminační mrak vzhledem k pozorovaným koncentracím vznikl při intenzitě rozpouštění fáze CIU první desítky kg CIU/rok; současná intenzita zdroje činí přibližně 10 kg CIU za rok,
- kritické místo při kalibraci transportního modelu bylo odladit pozorovaný strmý po-

kles koncentrací v severním předpolí areálu po zahájení čerpání hydraulické bariéry.

Parametry transportního modelu ovlivňující rychlost modelového poklesu koncentrací

pórovitost (event. duální pórovitost), disperzivita (podélná, příčná a transversál-



ní), distribuční koeficient sorpce K_d , koeficient přestupu mezi doménou s rychlým oběhem a doménou s difúzním šířením kontaminantu (při duálním modelu)

byly nakalibrovány tak, aby:

- výsledné rozložení koncentrací na konci období před zahájením sanačních prací odpovídalo rozložení měřených koncentrací před započítáním sanace (nasimulováno bylo postupné rozšíření CIU z ohnisek znečištění na celou lokalitu),
- modelový pokles koncentrací v severním předpolí odpovídal poklesu pozorovanému,
- docházelo k pozorovanému setrvalému nátoku kontaminované podzemní vody k vrtům hydraulické bariéry.

Z modelových simulací vyplynulo, že pozorovaný „strmý“ pokles koncentrací bylo možné odladit pouze za předpokladu uvážení následujících bodů:

- rychlá výměna podzemní vody (trans-

portní procesy se uplatňují pouze v malém objemu masivu zvodněné horniny - převážně v místech rozpuštění => malá hodnota modelové pórovitosti z hlediska transportu; (odladěná hodnota „pouze“ 1.5%); jaké jsou důsledky pro bilanci kontaminantu??? – mizivá, respektive nulová sorpce CIU na horninové prostředí (v souladu se zanedbatelným obsahem organické hmoty ve

vzorcích jádra průzkumných vrtů),

- minimální výměna kontaminace mezi doménou rychlého oběhu a doménou pomalého oběhu (duální model pórového prostředí, založený na představě 2 oddělených domén s rychlým /puklinovým/ prouděním a pomalým prouděním v matici horninového materiálu při popisu pozorovaného poklesu koncentrací selhával, respektive zadáním velmi malého koeficientu charakterizujícího výměnu vody mezi oběma doménami byl duální model „degradován“ na model jednodoménový => horninové prostředí se chová jako jednodoménové /viz bod a/ - převážná část hmoty CIU se vyskytuje v puklinách?).

Na lokalitě Transporta Chrudim provádí sanační práce spočívající v protihavarijních opatřeních firma Vodní zdroje Ekomonitor spol. s.r.o. Veškeré práce jsou realizovány pro Pardubický kraj.



Auditing pro obchodní domy z pohledu životního prostředí

Ing. Marika Picková
technolog / odpovědný řešitel

Dle zákona č. 274/2001 Sb. (novela zákona č. 76/2006 Sb.) a vyhl. č. 428/2001 Sb. (novela vyhl. č. 146/2004 Sb., resp. 515/2006 Sb.) mají producenti odpadních vod povinnost vypouštět odpadní vody v kvalitě odpovídající hodnotám uvedeným v kanalizačním řádu.



V případě vypouštění odpadních vod do vodoteče (přes čistírnu odpadních vod, odlučovač ropných látek) musí kvalita vypouštěných odpadních vod splňovat podmínky uvedené v Rozhodnutí o povolení k vypouštění odpadních vod vydaném příslušným vodoprávním úřadem. V případě vypouštění odpadních vod do veřejné kanalizace je kanalizační řád nahrazen smlouvou s provozovatelem kanalizace.

Kanalizační řád stanoví nejvyšší přípustnou míru znečištění odpadních vod vypouštěných do kanalizace, případně nejvyšší přípustné množství těchto vod a další podmínky jejího provozu. Kanalizační řád schvaluje rozhodnutím vodoprávní úřad. Konkrétní kanalizační řád lze získat u příslušného provozovatele kanalizace.

Kvalita odpadních vod se sleduje v rozsahu a četnosti dané Smlouvou o dodávce vody a odvádění odpadních vod (pokud je to zde blíže specifikováno) či v souladu s kanalizačním řádem. Smlouva o dodávce vody a odvádění odpadních vod se uzavírá s provozovatelem kanalizace. V případě vypouštění předčištěných odpadních vod do vodoteče se kvalita odpadních vod sleduje v rozsahu uvedeném v Rozhodnutí o povolení k vypouštění odpadních vod. V případě vlastního vodního zdroje musí provozovatel obchodního řetězce vlastnit platné povolení příslušného vodoprávního úřadu k oběru vody.

V případě napojení na veř. vodovod se odběr řídí smlouvou s provozovatelem veřejného vodovodu.

Firma Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r. o. provádí v této oblasti vodního hospodářství poradenství již dvěma obchodními řetězci v ČR. Jedná se o obchodní řetězce Tesco Stores ČR a.s. a SPAR Česká obchodní společnost s.r.o.

Pro obchodní řetězce je na tomto úseku zajišťována kontrola kvality vypouštěných

odpadních vod, porovnání hodnot s limity kanalizačních řádů či s Rozhodnutím o povolení vypouštění odpadních vod. V případě nevyhovujících analýz je navrženo opatření vedoucí ke zlepšení kvality vypouštěných odpadních vod. Dále se také zaměřujeme na sledování kvality pitné vody (studené i teplé) a její vyhodnocení ve vztahu k platným legislativním požadavkům. Analýzy pitné vody jsou v obchodních řetězcích vyžadovány ČZPI, KHS či veterinární správou.

Ve vztahu k zařízením na kanalizaci (předčisticí zařízení) zajišťujeme kromě sledování kvality vypouštěných odpadních vod též potřebnou dokumentaci. Na provozovnách je nejprve proveden vstupní audit s cílem ověřit existenci veškeré potřebné platné a funkční environmentální dokumentace včetně výkazů a záznamů, mj. i zjištění a kontrola využívaných předčisticích zařízení a prověření dostupné dokumentace k jednotlivým zařízením. V případě nedostatečné dokumentace zajišťujeme v součinnosti s provozovatelem příslušného zařízení její doplnění.

U obchodních řetězců typu Tesco Stores ČR a.s. a SPAR Česká obchodní společnost s.r.o. jsou nejvíce zastoupena tato předčisticí zařízení: lapáky tuků, odlučovače ropných látek, případně čistírny odpadních vod. K těmto zařízením by měla být zajištěna tato dokumentace:

LT

- kolaudační rozhodnutí
- platné povolení k vypouštění odpadních vod s uvedením četnosti vzorkování sledovaných ukazatelů a limitů
- schválený provozní řád
- provozní deník (včetně dokladů o vyvezeném kalu)

ORL

- kolaudační rozhodnutí
- platné povolení k vypouštění odpadních vod s uvedením četnosti vzorkování

- sledovaných ukazatelů a limitů
- schválený provozní řád
- provozní deník
- havarijní plán (v případě vypouštění do vodoteče schválený vodoprávním úřadem)

ČOV

- kolaudační rozhodnutí
- platné povolení k vypouštění odpadních vod s uvedením četnosti vzorkování sledovaných ukazatelů a limitů
- schválený provozní řád
- provozní deník (včetně dokladů o vyvezeném kalu)

Výše uvedenou dokumentaci a výsledky provedených analýz je třeba mít na provozovnách k dispozici a v případě kontroly příslušného vodoprávního úřadu, provozovatele kanalizace, příp. dalších kontrolních orgánů (ČIŽP) ji kdykoli předložit. V některých případech je vyžadováno pravidelné předkládání analýz provozovatelem kanalizace či vodoprávnímu úřadu. Tato povinnost je uvedena v uzavřené smlouvě s provozovatelem kanalizace či v povolení k vypouštění odpadních vod vodoprávním úřadem a je nutno ji respektovat.



Modelové řešení proudění podzemní vody a transport kontaminantů na lokalitě CARBORUNDUM Electrite, a.s., Benátky nad Jizerou

Mgr. Miroslav Komberec
technolog / odpovědný řešitel

Úvod

Jako součást aktualizované analýzy rizika byla v červnu 2007 zpracována firmou Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r. o. aktualizace modelového řešení proudění podzemních vod a transportu kontaminantů v areálu hlavního závodu firmy CARBORUNDUM Electrite, a.s. v Benátkách nad Jizerou. Modelové řešení je součástí 2. fáze komplexního modelového řešení na této lokalitě a navazuje na předchozí modelové simulace. Aktualizace byla provedena pomocí programu Visual MODFLOW verze 4.1. z roku 2005 od firmy Waterloo Hydrogeologic Inc., Kanada. Program umožňuje 3-D modelování, tzn., že je možné zohlednit prostorovou variabilitu hydrogeologických parametrů. Transport chemických látek v horninovém prostředí je řešen pomocí 3-D advektivně – disperzních rovnic a chemických reakcí v programu MT3D, který je součástí programového setu. Numerické řešení řídicí rovnice je založeno na metodě sítí s uzly umístěnými do středů bloků pravouhlé sítě. Programový balík Visual MODFLOW poskytuje plně integrované třírozměrné grafické prostředí pro modelování proudění podzemní vody a transportu rozpuštěných látek. V současné době patří MODFLOW mezi nejpoužívanější modely simulující proudění podzemní vody.

Cíle modelového řešení

Cílem modelového řešení bylo:

v hydraulické části modelu:

- testování stacionárního proudění podzemní vody při odpojení studní K-502 až K507 káranského vodovodu z vodárenského odběru,
- simulace sanačního čerpání v Oblasti 1 - sklad hořlavin a olejů,
- simulace pilotního pokusu pro snížení kontaminace ve vrtech káranského řada K495 a K-496,

v transportní části modelu:

- simulace transportu CLU v Oblasti 1 - sklad olejů a hořlavin při přirozeném ustáleném pohybu podzemní vody bez sanačního čerpání,
- simulace transportu CLU v Oblasti 1

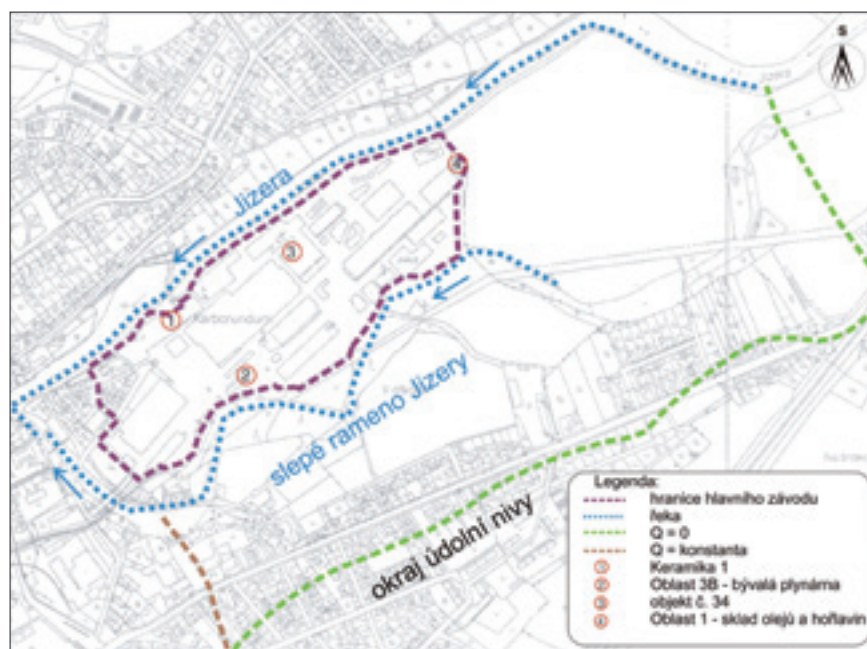
- sklad hořlavin a olejů při sanačním čerpání podzemních vod,
- simulace transportu ropných uhlovodíků při ustáleném proudění podzemní vody v prostoru budovy Keramika I, v Oblasti 3B – bývalá plynárna a v prostoru objektu č. 34 – staré vegetabilní oddělení.

Základní údaje modelového řešení

Model je koncipován jako jednovrstvý. Simulována je kvartérní zvržená vázaná na svrchnopleistocenní fluviální štěrkopísčité sedimenty údolních náplavů Jizery. Jedná se o zvrženou s volnou hladinou, která je v přímé hydraulické spojitosti s povrchovou vodou v Jizeře. Relativně nepropustné podloží kvartéru tvoří písčito-jílovité eluvium podložních kaolinitických pískovců středního turonu, které formují bázi modelové vrstvy. Modelové území bylo rozděleno ortogonální modelovou sítí se základní velikostí modelové buňky 10 x 10 m. V oblasti ohnisek kontaminace byla síť zahuštěna až na 0,625 x 0,625 m. Modelové území zau-

Rozdílné vlastnosti horninového prostředí v modelu charakterizují rozdílné hodnoty koeficientu hydraulické vodivosti a specifické storativity. Hodnoty koeficientu volné zásobnosti, celkové a efektivní pórovitosti byly zadány jednotně pro celé modelové území. Transport kontaminantů během simulace podléhá vlivu disperze a adsorpce. Aktivní modelová plocha pro výpočet proudění podzemní vody a transportu kontaminantů je ohraničena následujícími okrajovými podmínkami (viz obr. 1):

- severozápadní hranici, severní část jihozápadní hranice a jihovýchodní okraj areálu závodu tvoří okrajová podmínka typu „RIVER“,
- jižní část jihozápadní hranice tvoří okrajová podmínka 1. typu, kde byla volena konstantní hladina po předpokládané ekvipotenciální linii,
- zbylé hranice byly koncipovány jako nepropustné hranice, tedy speciální typ okrajové podmínky 2. typu,
- na celé modelové území byla zadána hraniční podmínka typu RECHARGE, což je



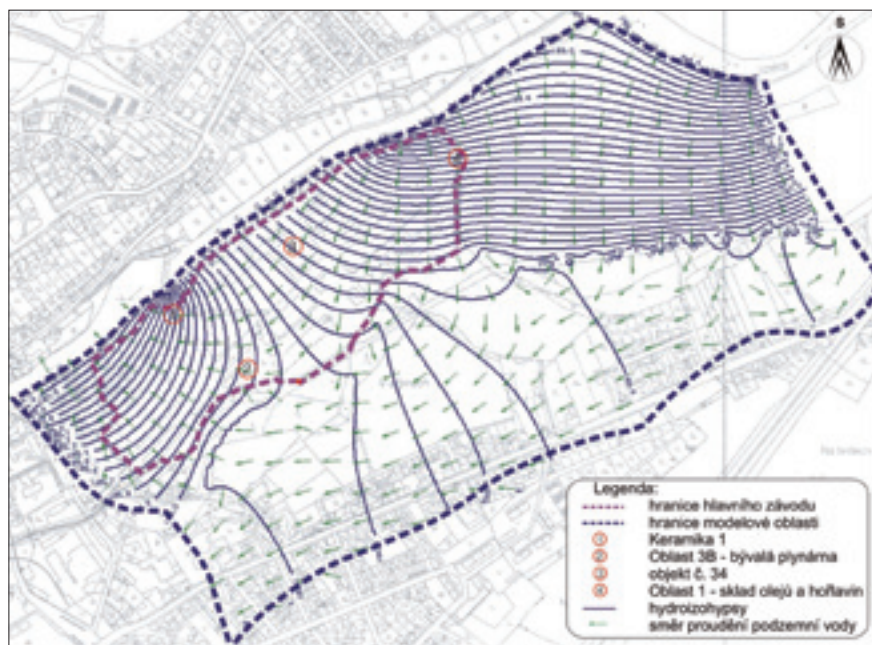
Obr. 1 Rozsah modelové oblasti s vyznačením okrajových podmínek

jímá oblast 1450 m ve směru osy X a 1070 m ve směru osy Y (viz obr. 1).

infiltrace daného podílu srážek, tento podíl byl odhadnut z hodnoty základního odtoku na 78,85 mm.rok⁻¹.

Přehled výsledků modelového řešení Hydraulická část

Podzemní voda mělkého oběhu je vázána na štěrkopísčité kvartérní sedimenty a je dotována zejména infiltrací z řeky Jizery. Generelní směr proudění podzemní vody v areálu hlavního závodu je ovlivněn říční bariérou - benáteckým jezem, který směr podzemní vody stáčí z jihozápadního (na vstupu podzemní vody v severovýchodní části areálu) na západní až severozápadní směr (na výstupu z modelové oblasti v jihozápadní až západní části areálu).



Obr. 2 Modelové hladiny podzemní vody – stacionární simulace neovlivněného proudění podzemní vody

Tab. 1 Bilance vstupů a výstupů vody v modelové oblasti při ustáleném režimu proudění bez sanačního čerpání

vstupy		l.s-1
Infiltrace z řeky		61,1
Srážková infiltrace		1,8
Celkem		62,9
výstupy		l.s-1
Drenáž do Jizery včetně slepého ramene		47,2
Odtok JZ částí modelové oblasti		0,9
Čerpané vrtvy káranského řadu		15
Celkem		63,1
rozdíl vstupů a výstupů		l.s-1
Celkem		0,2

Proudění podzemní vody v okolí káranských studní je významně ovlivněno jejich čerpáním. Při simulaci režimu bez čerpání u studní K-503 až K-507 je směr podzemní vody kvartérního kolektoru v okolní oblasti jihozápadním až západojihozápadním směrem.

Simulace hydraulické clony mezi areálem hlavního závodu a káranskými studněmi K495 a K496, vytvořila hydraulickou depresi, která odklonila směr proudění podzemní vody mezi studněmi KŘ a vrtvy hydraulické clony na západní. Tato simulace slouží pro modelování pilotního pokusu,

účinek úbytku množství chlorovaných uhlovodíků sanačním čerpáním. Koncentrace se v kontaminačním mraku po 3. roce simulace snížily jak u PCE, tak u 1,2-cis-DCE na podlimitní. Při simulaci sanačního čerpání již nedochází k šíření kontaminačního mraku z ohniska znečištění. Rozsah kontaminačního mraku PCE v červnu 2007 je znázorněn na obrázku 3.

Obr. 3 Stav kontaminace PCE v Oblasti 1 – skladu olejů a hořavin v červnu 2007



Při simulaci ropných uhlovodíků v oblasti Keramiky I a Oblasti 3B - bývalé plynárny nebyly zjištěny významné rozdíly v úbytku vzhledem k vlastnostem zmiňovaných ropných látek. Není známo přesné složení NEL, ale v případě, že by se jednalo o vyšší aromatické uhlovodíky, koncentrace by se v centru snižovaly pouze pozvolna cca z 300 na 200 $\mu\text{g.l}^{-1}$ za období 10 let. Kontaminanty se vzhledem k jejich vysoké sorpční schopnosti z ohniska nešíří. V oblasti starého vegetabilního oddělení (lisovna - budova č. 34) byla provedena simulace neustálé dotace ropných uhlovodíků do podzemní vody (rozpuštění) na maximální hranici rozpustnosti aromatických uhlovodíků frakce C16-C21 po dobu deseti let. Dochází k rozšiřování kontaminačního mraku zejména vlivem advekce a disperze. Při takovémto šíření by byl kontaminant detekován v okolních monitorovacích vrtech cca za 10 let na úrovni limitních koncentrací.

prováděného s cílem monitoringu poklesu PAU v káranských studních jako výsledku sanačního čerpání. K vytvoření hydraulické clony je nutných 8 čerpaných vrtů (využití 2 stávajících) a čerpaného množství celkem 16 l.s-1.

Transportní část

Šíření chlorovaných uhlovodíků z Oblasti 1 - skladu hořavin a olejů je vázáno zejména na pohyb podzemní vody. Simulace prokázala šíření kontaminačního mraku směrem k vrtu SR-1, přičemž mírně nadlimitní hodnoty koncentrací CLU v podzemní vodě ve vrtu SR-1 byly prokázány až po deseti letech simulace. Ani po deseti letech simulace nebylo pozorováno rozšíření kontaminace CLU na úroveň studní káranského řadu. Při zvýšených únicích kontaminantu rozšíření nelze vyloučit i na úroveň studní káranského řadu.

Při simulaci sanačního čerpání v Oblasti 1 - skladu hořavin a olejů byl ověřen kladný

Nevhodnost kořenových čistíren pro čištění odpadních vod v obcích

Ing. Jan Kašpar
technolog / odpovědný řešitel

Princip čištění odpadních vod na kořenové čistírně patří ke starým osvědčeným extenzivním metodám čištění vod. V podstatě se jedná o kopírování přírodního samovolného čistícího procesu, kdy při gravitačním průtoku vhodně konfigurovaným terénem, který disponuje značným, atmosfericky provzdušněným objemem (štěrkové sutě, silniční příkopy, lesní terén atd ...) a vhodnou vegetací, dochází k samovolnému nárůstu kultury čistících aerobních mikroorganismů. Při optimální rovnováze množství přítékajících odpadních vod, živin v nich obsažených, patřičném provzdušnění a potřebném časovém zdržení v uvedeném systému, dochází k výraznému čistícímu, resp. v přírodních podmínkách samočisticímu efektu.

Tento princip čištění byl využit k návrhu technologie a k projekci daleko účinnějších aerobních intenzivních čistících procesů, které jsou v podstatě již od 60-tých let minulého století na trhu a ve své dokonalější podobě splňují současně náročné podmínky legislativy.

Kořenová čistírna má na svém vstupu vždy velkokapacitní septik či štěrbinovou nádrž, vlastní kořenová pole plní dočišťující funkci. Uvedená kořenová pole se projektují v ploše 10 m²/EO (dříve 5 m²/EO), s hloubkou filtračního lože (drčený kámen frakce 8/16,32/64) cca 80 – 100 cm, včetně nátokového, rozvodného a sběrného potrubí. Osazuje se zpravidla rákosem obecným a chrasticí rákosovitou. Uvedené bahenní rostliny rostou nad vodní hladinou, zatímco jejich kořeny vyžadují trvalé ponoření ve vodě. Nadzemní část rostlin dopravuje kyslík do kořenové části, kde se kyslík uvolňuje. Kořenové čistírny se dnes již prakticky nebudují, resp. jejich výstavba se omezuje. V Pardubickém kraji je jediná větší kořenová čistírna v obci Moravany (pro část obce - 100 EO). S dalším budováním centrálních kořenových čistíren na území Pardubického kraje se neuvažuje.

Výhodou kořenových čistíren je nezávislost na el. energii, v četných případech estetický vzhled a vhodné začlenění do krajiny. Prvotní výhoda laciného provozu je však znevážena řadou nevýhod, které zpočát-

ku nebyly známy, či neexistovaly, a které naopak provoz kořenové ČOV neúměrně prodražují.

Nevýhod je celá řada.

Kořenové čistírny jsou obecně velmi náročné na plochu, jak již bylo výše uvedeno, jedná se o 10 m³/EO.

Vzhledem k povaze ČOV dochází v mimo-vegetačním (zimním) období ke značnému poklesu čistícího efektu.

Návazně na stupeň zanešení filtračního lože často dochází k chronickému nedostatku kyslíku v systému, návazně k rozvoji anaerobních procesů, nárůstu sirných bakterií, což spolu s provozováním velkokapacitního septiku na vstupu vede ke značným pachovým závadám.

K zanešení filtračního lože vlivem přítékajících nerozpuštěných látek a vlivem biochemických reakcí dochází v průměru za 6 let provozu. Do 1. srpna 1991, kdy začal platit zákon o odpadech, nebyly důsledky tolik fatální. Zanešený štěrk se vyvezl např. na nezpevněné obecní komunikace a náklady, přesto že byly značné, se týkaly pouze nakládky, dopravy, a dále nákupu nového kameniva a obnovení veškerých trubních rozvodů. Návazně na platnost uvedeného zákona o odpadech však nelze nerespektovat skutečnost, že předmětný zanešený štěrk z ČOV má dle cit. zákona nebezpečnou vlastnost, a to infekčnost, a je s ním nutno tedy nakládat jako s nebezpečným odpadem. (Jen pro zajímavost, v případě ČOV pro 300 EO při ploše 3 000 m², výšce filtračního lože 0,8 m, činí objem 2 400 m³, tj. 5 520 t, což při ceně uložení na skládku nebezpečného odpadu 5 000 Kč/t představuje 27 mil. 600 tisíc Kč!, a to bez nákladů na dopravu).

Dalším z vážných nedostatků je fakt, že dobře fungující kořenová čistírna umí odstranit organické znečištění (CHSK-Cr, BSK5) a nerozpuštěné látky (NL), ale nedokáže odstraňovat ani formy dusíku, ani celkový fosfor, což je dnes běžný požadavek legislativy.

Vodoprávní úřady dnes již běžně v rámci projekce a schválení typu technologie ČOV vyžadují denitrifikaci.

Požadavky vodoprávních úřadů se přiroze-

ně stupňují, pokud se jedná o vypouštění přečištěných odp. vod do chráněného území, přírodní rezervace, málo průtokové vodoteče či do prostoru ochranných pásem vodních zdrojů.

Novela vodního zákona č. 254/2001 Sb. platná od 1.1.2003 ukládá v § 38, odst. 3 vodoprávním úřadům povinnost při povolování ČOV přihlížet k nejlepšímu dostupným technologiím v oblasti zneškodňování odpadních vod (ve vlastním zákoně o vodách č. 254/2001 Sb. platném od 1.1.2002 slůvko „nejlepším“ schází).

Při vší účtě kořenová čistírna k nejlepšímu dostupným technologiím nepatří.

Kořenové čistírny nelze zcela zatracovat, ale jak je patrné, v rámci vývoje zákonných norem na úseku vodního a odpadového hospodářství a vzhledem k poznatkům z jejich provozování nutno konstatovat, že pro čištění odpadních vod v obcích jsou nevhodné. Zde je jednoznačně nutno použít intenzivní čistící metody, a to mechanicko-biologické čištění s jemněbublinovou aerací včetně denitrifikace. Konkrétních typů je pak celá řada.

Domnívám se, že kořenové čistírny mají nadále své místo v případě letních rekreačních středisek, sezónních letních táborů, samot nebo plošně rozsáhlejších rodinných domků. Zde může kombinace mokřadu s kameny, dřevěnými architektonickými prvky a s případným stylovým oplocením připomínat vzhled japonských zahrad a působit velice pozitivně při zachování své primární funkce.

I zde je však nutné zajistit si v předstihu kladné stanovisko povolujícího vodoprávního úřadu.

Kořenová čistírna (příslušně naddimenzovaná) by dále mohla mít své místo u obcí s neregulérní značně netěsnou kanalizací, kde jsou odpadní vody natolik naředěny balastními vodami, že je nelze biologicky čistit. Zde však vykazují lepší výsledky i ekonomiku biologické rybníky, tzv. stabilizační nádrže.



Problematika a možnosti likvidace odpadních vod vyvážením do svozových jímek ČOV

Ing. Jan Kašpar
technolog / odpovědný řešitel

S probíhající novou výstavbou rodinných domků, ale i u stávající zástavby, zejména v obcích, které nejsou vybaveny centrální ČOV, dochází k naléhavému problému, a to k potřebě vyvážení tzv. vyvázečích jímek (žump) a septiků.

Tento problém se týká především menších obcí a eskaluje s časem, tak jak zemědělci zpřísňují, resp. vylučují hnojení obsahy vyvázečích jímek a septiků na svých pozemcích. Obtížnost a omezené možnosti vyvážení odpadních vod na zemědělské pozemky jsou podrobně popsány

v článku „Problematika likvidace kalů ze žump a septiků“ firemního časopisu 2007/1 firmy Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r. o. V tomto článku je uvedena i možnost odvozu na velké ČOV obsahující jímku primárního kalu, odkud je kal odváděn do vyhnivací nádrže. Jedná se obyčejně o ČOV okresních měst (v podmínkách okresu Chrudim se jedná o ČOV Chrudim a ČOV Hlinsko), kde cena za uložení činí cca 90,- Kč/1 m³, bez nákladů na dopravu. Dále se budeme zabývat dalšími možnostmi, a to likvidací odpadních vod do svozových jímek aktivačních ČOV.

Definice

Vyvázečí jímka (totéž co žumpa, dále jen VJ) je bezodtokové zařízení zpravidla obdélníkového či kruhového průřezu z betonu nebo plastu, případně i jiných materiálů, sloužící k zachytu a akumulaci výhradně odpadních vod, a to ze sociálního zařízení (WC, koupelna, kuchyň). Vypouštění vod z VJ (do kanalizace, vodoteče, do vod podzemních – např. do trativodu) je nepřipustné.

Běžný užitečný objem VJ je 15 – 20 m³, což u čtyřčlenné rodiny představuje četnost vyvážení cca 1 x za měsíc.

Septik je průtočné zařízení z betonu nebo plastu vybavené přepážkami, které rozdělují účinný objem septiků na více komor. Příčné přepážky u dna zabraňují přesouvání kalu (sedimentu) k výstupu. Plovoucí nečistoty a kal jsou zachycovány soustavou normých stěn. Septik slouží, obdobně jako VJ, k zachytu odpadních vod ze sociálních zařízení.

Na rozdíl od VJ je septik čistícím zařízením (v anaerobním režimu), vyčištěná voda odtéká, zachycený kal se akumuluje. Tento kal je nutno vyvážet dle konkrétní provozní zátěže cca 1x za 1 – 2 roky.

K možnosti diskutované likvidace odpadních vod vyvážením do svozových jímek ČOV je nutno zdůraznit, že prakticky všechny ČOV, tedy aktivační, pracují v aerobním režimu (t. j. čištění probíhá pomocí mikroorganismů, které potřebují ke svému životu kyslík, resp. účinné provzdušnění). V případě septiků probíhá čistící proces v tzv. anaerobním režimu, tj. bez kyslíku.

Aerobní a anaerobní mikroorganismy představují opačné póly, navzájem se nesnášejí a škodí si.

Menším zlem pro aktivační čistírny je tedy příjem odpadních vod z vyvázečích jímek, kde se organické zatížení těchto vod blíží k parametrům nátoku na ČOV, a v případě pravidelného vyvážení těchto VJ se může jednat i o vody relativně „čerstvé“, to znamená, že se jejich režim plně nezvrátil do nežádoucí anaerobie.

Ze septiků lze na uvedené ČOV přijmout pouze horní tekutou frakci, která svým vzhledem připomíná odpadní vody. V žádném případě se na aktivační ČOV nesmí vyvážet kal ze septiků, který je hustý, anaerobně vyhnílý (černá barva)! Tento kal by způsobil kolaps čistícího procesu (ostatně obsluha ČOV, která si toto jednou odzkoušela, na další případ již nepřistoupí).

V čem spočívá riziko příjmu anaerobních kalů ze septiků (v případech nedisciplinovanosti uživatele též i kalů z vyvázečích jímek!) na mechanicko-biologickou ČOV? Jedná se především o:

- prudký úbytek kyslíku, který nelze kompenzovat ani zvýšeným provzdušňováním,
- poškození či uhybnutí čistících aerobních mikroorganismů,
- zanešení potrubí a nádrží, přicpávání čerpadel,
- enormně zvýšenou produkci kalu spojenou s vysokými náklady na jeho, případně odvodnění a na jeho likvidaci.

Tyto kaly lze likvidovat, jak již bylo uvedeno

výše, pouze na ČOV s vyhnivací nádrží a plynojemem, kde přivezený kal vůbec neprojde čistícím procesem odpadních vod a je zcela likvidován na technologii kalového hospodářství.

Závěr:

Ve svozových jímkách aktivačních čistíren odpadních vod lze podmíněně likvidovat odpadní vody z vyvázečích jímek a s krajní opatrností horní tekutou frakci ze septiků, a to při dodržení následujících podmínek:

- čistírna musí pracovat s vysokým čistícím efektem,
- technologie ČOV musí být plně funkční,
- čistírna nesmí být hydraulicky přetížena (např. v období dešťů, tání sněhu),
- v dalším příjmu přivážených odpadních vod lze pokračovat až po odstranění případných závad souvisejících s převzetím odpadních vod a po plném obnovení čistícího efektu (kontrola Imhoffovým kuželem),
- zcela vyloučen je příjem anaerobně vyhnílených kalů ze septiků, příp. i z VJ.

Doporučujeme vybavit svozovou jímku časovým relé za účelem minimalizace hydraulického a látkového přetížení ČOV na nátoku.

Cena za 1 m³ odpadních vod převzatých do svozové jímky ČOV bude zřejmě případ od případu značně rozdílná, musí se do ní promítnout veškeré náklady a vícepráce spojené s danou službou.



Hodnocení kvality vody ke koupání v umělých bazénech z hlediska požadavků na mikrobiologickou nezávadnost

MVDr. Hana Čapková
vedoucí mikrobiolog

Plavání a pohyb ve vodě patří k aktivitám, které v sobě spojují nejen příjemné využití volného času, ale navíc jsou zdravé. Zejména u dětí působí pravidelné plavání a pohyb ve vodě pozitivně na rozvoj pohybového ústrojí.

Předpokladem pro pozitivní uplatnění vlivu pobytu v bazénech je předpoklad kvalitní vody ke koupání. Požadavky na kvalitu vody ve veřejných bazénech jsou dány vyhláškou ministerstva zdravotnictví č. 135/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na koupaliště, sauny a hygienické limity písku v pískovištích venkovních hracích ploch (dále jen vyhláška).



Tato vyhláška uvádí mezi jinými: limity ukazatelů jakosti vody a hygienické požadavky na vybavení bazénů, čištění, úklid a desinfekci, hygienické požadavky na kontrolu jakosti vody, hygienické požadavky na úpravu, obměňování a recirkulaci vody v bazénech.

Jedním z nejzávažnějších požadavků je požadavek na mikrobiologickou nezávadnost vody ke koupání. Vyhláškou jsou dány limitní hodnoty a druhy mikroorganismů, které musí být v bazénové vodě během provozu sledovány.

Jsou to: *Escherichia coli*, kolonie tvorné jednotky kultivovatelné při 36°C (dále jen KTJ36°C), *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* a *Legionella* spp. Normální mikroflóra kůže, sliznic, respi-

račního traktu, zažívacího traktu zahrnuje řadu mikroorganismů, které se dostávají do vody vedle potu, moče, mazu, slizových sekretů a zbytků kosmetických přípravků. U nekrytých bazénů může kontaminace přijít z okolí i ze zdroje vody pro bazén. K přenosu infekce může dojít nejen z vody bazénů, ale i bezprostředního okolí. Pro informaci uvádím jednotlivá, pro umělá koupaliště významná, mikrobiologická agens.

Escherichia coli - indikátor fekálního znečištění.

Počet KTJ při 36°C - indikuje obecné znečištění, je závislý na způsobu úpravy vody, provozu – kapacitě, očištění osob před

vstupem do bazénu.

Pseudomonas aeruginosa - nefekální kontaminace, pomnožuje se na filtrech, je to ukazatel hygienického stavu zařízení, rozvodů. Hlavním zdrojem kontaminace bazénu je člověk. *Pseudomonas* se uplatňuje jako infekční agens při vzniku folikulitid, infekcí močového a respiračního traktu.

Staphylococcus aureus - nefekální kontaminace, do bazénu se dostává po nedokonalé očištění osob, ve vodě se nemnoží, ale přežívá dlouhou dobu. Způsobuje kožní vyrážky, ranné močové a oční infekce, záněty ucha. Infekci lze získat do 48 hod po kontaktu s vodou kontaminovanou nosiči či z hnisavých ložisek koupajících se.

Legionella spp. - *Legionella* způsobuje

2 typy onemocnění legionelózu a Pontiac-kou

horečku, která má velice lehký průběh. Všeobecnými rizikovými faktory je věk 50 let a výše, mužské pohlaví, chronické plicní onemocnění, kouření, alkoholismus, významně se na vzniku event. onemocnění podílí čas strávený uvnitř a v okolí kontaminovaného bazénu.

Bazény, které jsou užívány veřejností, jsou ve většině případů pravidelně kontrolovány akreditovanými laboratořemi v souladu s požadavky výše citované vyhlášky. Výsledky mikrobiologických i chemických analýz jsou elektronickou formou předávány do celostátního informačního systému.

Mimo tyto veřejné bazény však v dnešní době existuje řada bazénů v hotelích, rekreačních objektech i u rodinných domů. Tyto bazény jsou v mnoha případech mimo jakoukoliv kontrolu. Voda z bazénů u rekreačních zařízení i hotelů většinou slouží i veřejnosti, musí tedy splňovat požadavky výše citované vyhlášky.

Voda z bazénů u rodinných domů, zejména u bazénů, které jsou určeny pro koupání dětí, i když se na ně nevztahuje výše citovaná vyhláška, by měla mít takovou kvalitu, aby nemohlo dojít k ohrožení zdraví uživatelů bazénů. Proto lze doporučit alespoň občas provést mikrobiologické a základní chemické ověření kvality vody v bazénu. Na základě výsledků analýz lze posoudit vhodnost a funkčnost recirkulačního a desinfekčního zařízení.

Pouze aktivní pobyt v bazénech s nezávadnou vodou může pozitivně ovlivnit zdraví člověka a dětí zejména.



Kontakt:

MVDr. Hana Čapková, mob.: 724 504 962,
Ing. Eva Novotná, mob.: 606 672 098



VÍTE, CO PIJETE A V ČEM SE KOUPETE?

Pro zákazníky zajišťujeme v rámci logistiky vzorkování svoz a dopravu vzorků do naší laboratoře po celé České republice zdarma, zákazníkům poskytujeme zajímavé množstevní slevy

Bioanalytika CZ
spol. s r.o.

Bioanalytika CZ, s. r. o.
Píšťovy 820, 537 01 Chrudim III,
tel.: 469 681 495, fax: 469 315 000
e-mail: bioanalytika@bioanalytika.cz, <http://www.bioanalytika.cz>

Problematika vzorkování

Petr Štorek
technolog / odpovědný řešitel

Správné provedení odběru vzorku je mimořádně důležité a nezbytné, přejete-li si získat spolehlivou výpověď o kvalitě, vlastnostech nebo složení určitého materiálu.



Měření fyzikálních parametrů při odběru vzorků vod

Pomocí nejmodernějších technik lze provádět velice přesné analýzy materiálů. Tyto techniky však ztrácejí svůj účinek, pokud se vloudila chyba již při odběru vzorků, a tato nás pak provádí všemi kroky analýzy. Výsledek je tak už od počátku zkreslen. Správné informace o vlastnostech materiálu lze získat pouze tehdy, jsou-li vzorky odebírány vždy stejným správným způsobem a je-li s nimi zacházeno stejně jako při pozdější analýze. V podstatě jde o to, aby vlastnosti a složení u malého množství vzorku přesně odpovídaly vlastnostem materiálu, ze kterého byl vzorek odebrán.

Při vzorkování by měly být dokumentovány všechny relevantní kroky pro odběr vzorků, aby je bylo možno kdykoliv vysledovat zpět. Je třeba dbát na používání čistých nástrojů a pomůcek. Během procesu nesmí vzorek měnit žádné vnější faktory. Nepatrné znečištění může výsledek silně zkreslit. Výběr správného zařízení pro odběr vzorků podléhá různým kritériím výběru. Řídí se vlastnostmi materiálu stejně jako druhem odběru vzorku a četností odběru vzorků. Nástroj pro odběr vzorků by měl být zhotoven z inertních materiálů, ze kterých se neuvolňuje žádný materiál a nemůže tak dojít ke kontaminaci vzorku. Zpravidla se dobře hodí nástroje z ušlechtilé oceli a vysoce jakostních umělých hmot, jako je např.

teflon. Nástroje by měly být pokud možno snadno čistitelné. V některých případech lze doporučit jednorázové vzorkovače, které lze po použití odstranit.

Odběr vzorků by měl provádět pouze vyškolený odborný personál. Musí být zajištěno, aby odběr probíhal podle předepsaných norem řady ČSN EN ISO, příp. provozních směrnic. Znalost věci má velký význam, protože na změněné okolnosti lze reagovat pouze na místě. Pouze specialista může bezpečně rozpoznat vzniklé poruchy nebo změněné okolnosti a podle toho reagovat. Vzorkování ve firmě Vodní zdroje Ekomonitor provádějí kvalifikovaní pracovníci, kteří jsou zařazeni v systému stálého vzdělávání vzorkařů, pravidelně se s úspěchem účastní kontrolního vzorkování, které je pořádáno oprávněnými organizacemi (Státní zdravotní ústav Praha, CSLab Praha, FLOW – GROUP Brno a další).

Firma Vodní zdroje Ekomonitor provádí odběry vzorků zemin, půdního vzduchu, stavebních materiálů, kalů, sedimentů, odpadů a vod (podzemních, povrchových, odpadních, pitných a vod ke koupání).

Souprava k odběru vzorků zemin a půdního vzduchu



Havarijní služba

Ing. Petr Kubizňák
technolog / odpovědný řešitel



Likvidace ekologických havárií

Ekologické havárie na podzemních a povrchových vodách jsou závažným problémem poškozujícím životní prostředí. Dopady na životní prostředí způsobené únikem závadných látek do podzemních nebo povrchových vod (nebo jejich únikem do horninového prostředí, který může následně způsobit zasažení těchto vod) lze minimalizovat zejména rychlým a profesionálním zásahem a volbou optimálních následných opatření. Nevhodný nebo opožděný postup likvidace havarijního stavu hrozí nekontrolovaným rozšířením zasaženého území a neúměrným růstem finančních nákladů na následné sanační práce.

Základní právní předpisy

Základním právním předpisem pro likvidaci havárií na podzemních nebo povrchových vodách je zákon č. 254/2001 Sb. o vodách a změně některých zákonů - vodní zákon. Dále je nutné při likvidaci havarijních stavů a následných sanačních pracích respektovat celou řadu dalších legislativních norem a předpisů (zákon o odpadech, silniční zákon, ochranná pásma PVIS a pod.)

Havarijní služba společnosti Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r.o.

Nepřetržitou havarijní službu provozuje naše společnost od roku 2003, kdy byla uzavřena rámcová smlouva se Správou a údržbou silnic Pardubického kraje, se kterou dlouhodobě spolupracujeme při likvidaci havárií způsobených úniky závadných látek při dopravních nehodách. Následně byla havarijní služba zpřístupněna všem potenciálním zákazníkům. Při zajištění havarijní služby jsou využívány naše dlouhodobé zkušenosti s odstraňováním ekologických zátěží a řešením havarijních stavů, které byly naší společností řešeny již od doby jejího založení.

Havarijní služba společnosti Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r.o. funguje po celý rok 24 hodin denně. Posádka havarijní služby je schopna vyjet na místo s plně vybaveným zásahovým vozidlem nejpozději do 2 hod. od nahlášení havárie. Zásah je vždy prováděn pod vedením odborně vyškoleného pracovníka.

Převážná část likvidovaných havárií souvisí s únikem ropných látek při dopravních nehodách a únicích v průmyslových areálech. Ropné havárie patří k nejčastěji se vyskytujícím únikům závadných látek s vážným ohrožením jakosti vod. Ropné látky jsou ve vodě omezeně rozpustné a často na hladině utvoří volnou fázi. Na vodní hladině se ropné látky zadržují pomocí norných nebo sorpčních stěn a sbírají hladinovými sběrači nebo pomocí sorbentů. Ze zpevněných ploch se ropné látky odstraňují pomocí sorbentů a jejich následným sběrem. Z nezpevněných ploch se ropné látky odstraňují nejlépe odtěžbou kontaminovaného horninového prostředí.

Obecný postup při likvidaci havárií

Při nahlášení havarijní situace na kontaktní telefonní čísla jsou zajištěny základní kontaktní údaje a informace o havárii. V co možná nejkratší době následuje výjezd na lokalitu. Po příjezdu na lokalitu je provedena základní rekonoskace lokality a jejího bezprostředního okolí, fotodokumentace a v případě potřeby (často ve spolupráci s Hasičským záchranným sborem České republiky) bezodkladný prvotní sanační zásah pro zabránění rozšíření kontaminace. Následně jsou pak prováděny další sanační a monitorovací práce (odstranění závadné látky z komunikace, odtěžba kontaminovaných zemín, čištění podzemních a povrchových vod a další). Tyto následné sanační práce jsou průběžně konzultovány a odsouhlasovány příslušnými orgány státní zprávy (Českou inspekci životního prostředí, vodoprávními úřady a dalšími dotčenými subjekty). Postup a průběh následných sanačních prací se v jednotlivých případech značně liší podle místních podmínek na lokalitě a je řízen našimi odbornými pracovníky. Postup prací je dle potřeby dokumentován v jednotlivých etapových zprávách a po ukončení sanačních prací vyhodnocen závěrečnou zprávou.

Základní vybavení havarijní služby

Základní vybavení havarijního vozidla umožňuje provést základní bezodkladný zásah na místě havárie.

Vybavení havarijního vozidla dle potřeby mimo jiné zahrnuje:

- sorpční a čisticí prostředky (hydrofobní i hydrofilní syké sorbenty, sorpční rohože, biologicky odbouratelné odmašťovač pro odmaštění komunikace),
- širokou škálu ochranných pomůcek, dýchací přístroj a odsávání pro vstup do zamořených prostor,
- dopravní značení pro bezodkladné provedení prací na komunikacích,
- mobilní odlučovače ropných látek s příslušenstvím,
- elektrocentrálu, osvětlovací techniku, kom pletnívýbavení pro odběr vzorků zemin, podzemních a povrchových vod a další technické pomůcky.

Pro následnou sanaci horninového prostředí a podzemních a povrchových vod jsou využívány další sanační technologie – stacionární odlučovače ropných látek, stripovací kolony, ventingové stanice apod.

Laboratorní analýzy odebraných vzorků

Pro zjištění nutného rozsahu sanačních prací, průběžný i následný monitoring a řízení sanačního zásahu při odstraňování

následků havárie je nutné co nejrychlejší provedení laboratorních analýz odebraných vzorků zemin, podzemních a povrchových vod. Pro tyto účely je v akreditované laboratoři Bioanalytika CZ s.r.o. Chrudim zajištěna stálá nepřetržitá havarijní služba.

Závěrem

Při likvidaci havarijních stavů je jejich včasné nahlášení a pokud možno bezodkladné zahájení prací na odstraňování následků havárie hlavním zásadním faktorem ovlivňujícím úspěšnost prováděných prací a tím i výši celkových nákladů na odstranění havárie. Jednou z podmínek úspěšného zásahu je i zajištění bezpečnosti práce zasahujících pracovníků a důsledné používání předepsaných ochranných pomůcek.



Nepřetržitý kontakt na havarijní službu je zajišťován pomocí mobilních telefonních čísel 721 206 833 nebo 721 206 834

Radon v pitné vodě - ozdravná opatření

Ing. Eva Novotná
vedoucí laboratoře

Obavy obyvatelstva z radioaktivity jsou dnes soustředěny zejména na umělé zdroje záření, zvláště na jaderná zařízení. Většina lidí ani netuší, že zdaleka největší ozáření obyvatelstva je způsobeno zdroji přírodními. Z těchto zdrojů je na prvním místě radon v ovzduší budov (cca 50 % dávky záření); radionuklidy v těle člověka

hodnoty přesahující zásahové úrovně, např. formou státních příspěvků na protiradonová opatření. Tyto prostředky jsou vyčleněny z rozpočtu ministerstva financí a jsou přidělovány občanům na základě žádosti a po doložení potřebných dokladů prostřednictvím krajských úřadů. Podle stávajícího usnesení vlády ČR č. 970 ze dne 7.10.2002

snížovat. Nejčastěji se používá odvětrávání v horizontálním nebo vertikálním uspořádání. Technologii odvětrávacích věží dodává i firma Vodní zdroje Ekomonitor, která má konstrukci věžové vestavby patentově chráněnou.

Účinnost odradonování závisí na délce vestavby. V praxi jsou účinnosti věžových systémů velmi vysoké – 90 až 99 %. Odstraňování dalších radionuklidů – ^{238}U , ^{234}U , ^{226}Ra je technologicky mnohem náročnější. Jedná se o procesy srážení (radium) nebo koagulace s následnou filtrací (uran). V těchto případech je nutno ze zákona zpracovat technicko-ekonomickou studii hodnotící obsahy konkrétních izotopů a posoudit ekonomickou rentabilitu vynaložení nákladů na úpravu vody tohoto složení.



⇌ Úprava vody

přispívají k celkové dávce ozáření cca 9 %. Radionuklidy se do lidského těla dostávají hlavně vdechováním (radon je radioaktivní plyn), dále pak s vodou a potravou. Radon rozpuštěný ve vodě se ve spotřebišti částečně uvolňuje do ovzduší (např. koupelny) a je vdechován. Zvýšená pravděpodobnost výskytu radonu a ostatních radionuklidů je u vod podzemních, zejména v oblastech většího výskytu minerálů s obsahem uranu v horninách geologického podloží. S ohledem na možné zdravotní důsledky ozáření z přírodních zdrojů, zejména radonu, je u nás i v řadě dalších zemí snahou státu ozáření obyvatel regulovat. Vláda ČR ve svém usnesení č. 538 z 31. května 1999 schválila RADONOVÝ PROGRAM. Tento program je zaměřen na realizaci opatření ke snižování obsahu přírodních radionuklidů v pitné vodě a snížení úrovně pronikání radonu do bytů a obytných domů. Intervence ke snížení ozáření zahrnuje i pomoc občanům, v jejichž budovách byly zjištěny

budou ve státním rozpočtu na ozdravná protiradonová opatření rezervovány prostředky až do konce roku 2009. Ve veřejném zájmu je především realizovat opatření ke snížení obsahu přírodních radionuklidů v pitné vodě dodávané do vodovodní sítě, prostředky na ozdravení domů a bytů tvoří jen menší část rozpočtu na ozdravná opatření. Plyný radon ^{222}Rn , představuje hlavní zdroj radioaktivity vody. Směrná hodnota objemové aktivity ^{222}Rn je 50 Bq/l, zatímco směrná hodnota pro celkovou objemovou aktivitu alfa je 0,2 Bq/l a pro celkovou objemovou aktivitu beta 0,5 Bq/l. Směrná hodnota obsahu přírodních radionuklidů je hodnota, při jejímž překročení se pitná voda může dodávat k veřejnému zásobování jen ve zdůvodněných případech, kdy náklady spojené se zásahem ke snížení obsahu radionuklidů by byly prokazatelně vyšší, než riziko zdravotní újmy. Obsah radonu ve vodě lze naštěstí účinně



↑ Odradonovací technologie

Kontakt:
Tomáš Kašpar, mob.: 724 758 459,
Josef Filipczyk, mob.: 724 758 474



Analýzy a odběry:

Vody – pitné – povrchové a rekreační
– podzemní – odpadní

Kalů z ČOV

Sedimentů

Kontaminovaných zemin

Půdních vzduchů

Ostatních odpadů

Ostatní:

Měření a hodnocení obsahu radonu ve
vodě a radonovém indexu pozemku

Měření emisí stacionárních zdrojů

Bioanalytika CZ
spol. s r.o.

Bioanalytika CZ, s. r. o., Píšťovy 820
537 01 Chrudim III
tel.: 469 681 495, fax: 469 315 000
e-mail: bioanalytika@bioanalytika.cz,
<http://www.bioanalytika.cz>

Výrobky plastikářské dílny VZE



Odlučovač tuků



Vodoměrná šachta hranatá



Vodoměrná šachta kruhová



Filtr vzduchu zásuvkový s aktivním uhlím

Výroba z plastů

Svařování konstrukcí z termoplastů

Svařovací metody:

- svařování horkým vzduchem s přídatným materiálem
- svařování extruderem

Vyrábíme:

- biologické čistírny odpadních vod
- septiky
- zemní filtry
- provzdušňovací věže
- odlučovače lehkých kapalin (lapoly)
- horizontální provzdušňovače
- odlučovače tuků
- šachty na čerpání splaškových vod
- vodoměrné šachty
- filtrační zařízení znečištěného vzduchu
- čističe vody
- nádrže, jímky a další výrobky dle přání zákazníka

**SPOLEHLIVÉ,
EKONOMICKY VÝHODNÉ
ČISTÍRNÝ ODPADNÍCH VOD**

Ekomonitor

Mob.: 724 758 459
724 758 474
606 631 570

Jarní slevy

Výrobky jsou certifikovány strojírenským zkušebním ústavem v Brně
Příšovy 820, 537 01 Chrudim III, www.ekomonitor.cz



Výroba v plastikářské dílně



Domovní ČOV



Horizontální provzdušňovač vody HPV



Plastikářská dílna



Nádrž hranatá



Odlučovač lehkých kapalin OLK



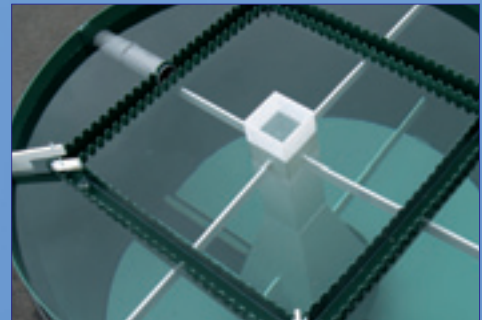
Výroba v plastikářské dílně



Horizontální provzdušňovač



Čiřiče vody



Čiřič vody - detail



Horizontální provzdušňovač vody

Aktuální dotační tituly

Tomáš Kašpar
obchodní zástupce

Česká republika v současné době využívá fondů Evropské unie. V programovém období 2007 - 2013 se jedná celkem o 24 operačních programů. Jedním z programů je Operační program Životní prostředí (OPŽP), který rozpracovává prioritní osu Národního rozvojového plánu pro období 2007 - 2013 „Ochrana a zlepšení kvality životního prostředí“. Řídícím orgánem Operačního programu Životní prostředí je ministerstvo životního prostředí a zprostředkujícím subjektem je Státní fond životního prostředí České republiky. Operační program Životní prostředí čerpá finanční podpory z Evropského fondu pro regionální rozvoj (ERDF) a dále z prostředků Fondu soudržnosti (FS).

Na základě analýzy sektoru životního prostředí pro období 2007-2013 byly stanoveny následující prioritní osy:

osa I - zlepšování vodohospodářské infrastruktury a snižování rizika povodní,
osa II - zlepšování kvality ovzduší a snižování emisí,
osa III - udržitelné využívání zdrojů energie,
osa IV - zkvalitnění nakládání s odpady a odstraňování starých ekologických zátěží,
osa V - omezování průmyslového znečištění a environmentálních rizik,
osa VI - zlepšování stavu přírody a krajiny,
osa VII - rozvoj infrastruktury pro environ-

mentální vzdělávání, poradenství a osvětu. Pro každou prioritní osu budou v průběhu období 2007 - 2013 vyhlášeny výzvy k podávání žádostí. Ministerstvo životního prostředí ČR zveřejnilo 29. 10. 2007 druhou výzvu (prioritní osa VI) k podávání žádostí o poskytnutí podpory v rámci „Operačního programu Životní prostředí“ podporovaných z Fondu soudržnosti a Evropského fondu pro regionální rozvoj. Žádosti o podporu jsou přijímány od 19. listopadu 2007 do 31. ledna 2008. Bližší informace o aktuálních výzvách najdete na www.opzp.cz.

Dalším programem je Program rozvoje venkova České republiky na období 2007 - 2013, který vychází z Národního strategického plánu rozvoje venkova a byl zpracován v souladu s nařízením Rady (ES) č. 1698/2005 o podpoře pro rozvoj venkova z Evropského zemědělského fondu pro rozvoj venkova (EZFRV).

I v tomto programu byly stanoveny následující prioritní osy:

osa I - zlepšení konkurenceschopnosti zemědělství a lesnictví,
osa II - zlepšování životního prostředí a krajiny,
osa III - kvalita života ve venkovských

oblastech a diverzifikace hospodářství venkova,
osa IV - Leader.

Pro naši činnost se nejzajímavěji jeví osa č. III, podopatření 2.1.1 Obnova a rozvoj vesnic. V tomto programu budou podpořeny investice do základní vodohospodářské infrastruktury obcí (vodovody, kanalizace, ČOV) a ostatní technické infrastruktury. Maximální výše podpory činí 90% a je určena pro obce do 2 000 obyvatel.

Dne 26. listopadu skončilo druhé kolo podávání žádostí a nyní bude možné od 26. února do 17. března podávat žádosti do III. kola příjmu žádostí. Tato výzva se bude týkat hlavně prioritní osy č. I - Zlepšení konkurenceschopnosti zemědělství a lesnictví. Bližší informace o aktualitách v tomto programu najdete na www.mze.cz.

V případě jakýchkoliv dotazů kontaktujte obchodní oddělení.

Kontakt:

Tomáš Kašpar, mob.: 724 758 459,
Josef Filipczyk, mob.: 724 758 474

V příštím čísle budete informováni blíže o národních a krajských dotacích.



Bioanalytika CZ

spol. s r.o.

Přístavy 820, 537 01 Chrudim, tel./fax: 469 681 495, mob.: 607 629 944
www.bioanalytika.cz, e-mail: bioanalytika@bioanalytika.cz

Víte, co pijete a v čem se koupete?

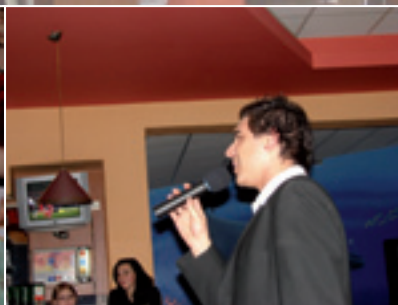
Zjistíme a posoudíme kvalitu vaší vody!



- ✓ ZE STUDNY
- ✓ Z VRTU
- ✓ Z UMĚLÉHO KOUPALIŠTĚ
- ✓ Z KOUPALIŠTĚ VE VOLNÉ PŘÍRODĚ
- ✓ Z VÍCEÚČELOVÝCH NÁDRŽÍ
- ✓ Z REHABILITAČNÍCH BAZÉNŮ
- ✓ Z OCHLAZOVACÍCH BAZÉNŮ SAUN
- ✓ ZE SOUKROMÝCH BAZÉNŮ
- ✓ PROVÁDÍME TAKÉ ROZBORY
VZORKŮ PÍSKU Z PÍSKOVIŠŤ

Vánoční večírek společností Vodní zdroje Ekomonitor a Bioanalytika CZ dne 14.12.07

1	2	3
4	5	6
7	8	9
10	11	12



1) Moderátorka večírku Pavlína Pašková rozdává účastníkům večírku růže 2) Ježíškova tombola – vyhrává každý 3) To paní Schejbalová se nechá zahřát poezí 4) Začínáme seriózně – zhodnocením výsledků (Ing. Drakokoupil) 5) Pepa Filipczyk zahajuje bowlingový turnaj, v pozadí průběh monitorují Mgr. Vančura (v červeném) a Ing. Drakokoupil (v černém), zcela vpravo v kostkované košili jeden ze dvou budoucích vítězů turnaje Ing. Petr Kubizňák 6) 7) Teď už večírek začíná být v plném proudu ... 8) Šárce se to směje, když sklízí samou chválu 9) Zhluboka dýchat, vypnout prsa, břicho zastřít a rychle se rozcvičit před turnajem 10) A taky doplnit energii 11) Tomáš Kašpar by mohl konkurovat televizním moderátorům 12) Ing. Eva Novotná, vedoucí laboratoří Bioanalytika CZ sleduje výkon moderátorky

Přehled seminářů a konferencí VZE

29. – 30. ledna 2008, Masarykova kolej, Praha
konference VODÁRENSKÁ BIOLOGIE 2008

31. ledna 2008, VÚV T.G. Masaryka, Praha
odborný seminář POSUZOVÁNÍ ŽIVOTNÍHO CYKLU LCA

5. února 2008, Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r.o., Chrudim – Píšťovy
seminář POVINNOSTI V OBLASTI OCHRANY OVZDUŠÍ

27. – 28. února 2008, hotel Jehla, Žďár nad Sázavou
konference NAKLÁDÁNÍ S BIODPADY V LEGISLATIVĚ A PRAXI

27. března 2008, hotel Populus, Praha
seminář ZÁKON O PŘEDCHÁZENÍ EKOLOGICKÉ ÚJMĚ A JEJÍ NÁPRAVĚ

20. – 22. května 2008, komplex Pasáž a hotel Grand, Třebíč
konference SANAČNÍ TECHNOLOGIE XI

5. června 2008, hotel Na Ostrově, Beroun
seminář OCHRANA KVALITY OVZDUŠÍ

Dle postupu legislativních prací budou pro 1. pololetí r. 2008 dále připraveny semináře:
- Novela zákona o odpadech
- Novela zákona o vodách

Aktuální informace o připravovaných konferencích a seminářích a o vydaných sbornících jsou uveřejňovány na internetové stránce www.ekomonitor.cz v rubrice Semináře.

**SPOLEHLIVÉ,
EKONOMICKY VÝHODNÉ
ČISTÍRNÝ ODPADNÍCH VOD**

EKOMONITOR

Mob.: 724 758 459
724 758 474
606 631 570

Jarní slevy

Výrobky jsou certifikovány strojírenským zkušebním ústavem v Brně
Píšťovy 820, 537 01 Chrudim III, www.ekomonitor.cz

Nabídka konferenčních prostor VZE



Interaktivní tabule (copyboard) je také součástí výbavy konferenčních prostor VZE

Hledáte-li příjemné a moderně vybavené konferenční prostory, nabízíme Vám pronájem naší učebny v Chrudimi – Píšťovech. Učebna má při konferenčním uspořádání kapacitu 60 míst, je vybavena zavěšeným dataprojektorem a projekčním plátnem, počítačem s připojením na internet, ozvučením a nahrávacím zařízením, interaktivní tabulí (copyboard), vizualizérem a zpětně zvětšovací přístroj. Účastníkům je k dispozici parkoviště.

Organizátorům seminářů, školení a dalších akcí nabízíme rovněž pronájem čajové kuchynky vybavené lednicí, varnými konvicemi, termosem s elektrickým dohříváním a veškerým potřebným nádobím. Na přání organizátorů zajistíme veškerý konferenční servis včetně registrace účastníků, přípravy sborníků a podobných konferenčních materiálů, služby technika, zajištění občerstvení atd.

V případě potřeby pro Vás zajistíme seminář či konferenci na jakékoli téma na klíč.

Bližší informace poskytnou pracovníci oddělení seminářů a konferencí Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r.o., e-mail: seminare@ekomonitor.cz tel. 469 318 422

Pracoviště technika (PC, nahrávací věž a ovládací pult audiovizuální techniky)





Hledáme externí spolupracovníky pro firmu Vodní zdroje Ekomonitor spol. s.r.o. a Bioanalytika CZ, s.r.o pro doplnění obchodní sítě.

Bližší informace podá JUDr. Hana Horáková, telefon 724 237 619

EKOMONITOR


Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r. o.
 Píšťovy 820, 537 01 Chrudim III
 tel.: 469 682 303-5, fax: 469 682 310
 e-mail: ekomonitor@ekomonitor.cz
<http://www.ekomonitor.cz>

Bioanalytika CZ
 spol. s r.o.

Bioanalytika CZ, s. r. o.
 Píšťovy 820, 537 01 Chrudim III
 tel.: 469 681 495, fax: 469 315 000
 e-mail: bioanalytika@bioanalytika.cz
<http://www.bioanalytika.cz>