

SOVAK
ROČNÍK 22 • ČÍSLO 9 • 2013
OBSAH:

Iveta Kardianová Dvacet let akciové společnosti Severočeské vodovody a kanalizace	1
Jiří Hruška Kohoutková versus balená – na straně výrobce pitné vody z veřejných vodovodů stojí fakta. Rozhovor s členem představenstva SOVAK ČR Ing. Ondřejem Benešem, Ph.D., MBA, LL.M.	4
Jana Šenkapoulová Požární bezpečnost staveb – normové požadavky a praxe	7
Kamstrup nabízí vysoký komfort při dálkovém odečtu vodoměrů	9
Jiří Kašparec, Milan Lindovský, Miroslav Feikus Centrální dispečink jako nástroj na zvýšení provozní bezpečnosti kanalizačních sítí	10
Antonín Zajíček, Tomáš Kvítek Vliv cíleného zatrávnění infiltrační oblasti na koncentrace dusičnanů v drenážních vodách	14
Jiří Batěk Přednosti a nevýhody nejčastěji používaných technologií aktivního procesu	18
Kamila Šuraňová ÚČOV Ostrava – postupná rekonstrukce aktivace	22
JAROX Vřetenové šoupátko – novinka v portfoliu JMA	25
Ladislav Jouza Dočasná pracovní neschopnost a porušení léčebného režimu	26
Lenka Fremrová Normy pro charakterizaci kalů, bioodpadu a půd	28
Vybrané semináře... školení... kurzy... výstavy... ..	31



Titulní strana:
ČOV Ústí nad Labem-Neštěmice

Dvacet let akciové společnosti Severočeské vodovody a kanalizace

Iveta Kardianová



1. října 2013 uplyne dvacet let od založení akciové společnosti poskytující vodohospodářské služby na severu Čech.

Z historie

Společnost vznikla podle privatizačního projektu k 1. 10. 1993 rozdělením státního podniku Severočeské vodovody a kanalizace Teplice na dvě akciové společnosti. A to Severočeské vodovody a kanalizace, a. s., (SČVK) jako provozní společnost a Severočeskou vodárenskou společnost a. s. (SVS) jako společnost vlastníků. Zbytkový státní podnik Severočeské vodovody a kanalizace zanikl v roce 1996. Základem transformace bylo rozdělení celkového majetku státního podniku ve výši 9 379 mil. Kč. Tento majetek přešel na Fond národního majetku ČR. SČVK získaly majetek ve výši 656 mil. Kč, který zahrnoval prostředky potřebné k provozu infrastrukturálního majetku. Do funkce generálního ředitele akciové společnosti byl dne 1. 10. 1993 jmenován Ing. Josef Šverma. SČVK z počátku svého působení provozovaly vodohospodářský majetek prostřednictvím 9 závodů s 2 798 zaměstnanci.

SČVK dnes

Severočeské vodovody a kanalizace, a. s., je druhou největší vodohospodářskou společností v České republice. Délkou provozovaných sítí představuje největší společnost v zemi. Poskytuje komplexní servis v oblasti výroby a dodávky pitné vody a následného odkanalizování a čištění odpadních vod. Společnost provozuje vodohospodářský majetek 459 obcí pod jednou provozní smlouvou. Je provozním partnerem

Severočeské vodárenské společnosti a. s., VHS Turnov a města Rostoky. Zásobuje 1,1 mil. obyvatel na území Libereckého a Ústeckého kraje. Prostřednictvím dceřiné společnosti provozuje tyto služby i v oblasti Sokolovska. Společnost provozuje 69 úpraven pitné vody a 218 čistíren odpadních vod. Je na špičce v implementaci moderních technologií pro úpravu a čištění vody. Vysokou kvalitu služeb dokládá i Zlatý certifikát, který společnost obhájila při recertifikačním auditu dle ISO 9001, ISO 14001 a OHSAS 18001 v říjnu 2011.

SČVK pečuje o 9 392 km vodovodní sítě, 206 238 vodovodních přípojek, 1 125 vodojemů, 4 162 km kanalizační sítě a 125 640 kanalizačních přípojek, které jsou v majetku Severočeské vodárenské společnosti a. s. (SVS), Vodohospodářského sdružení Turnov a dalších vlastníků. Za provozovaný majetek platí SČVK nájemné majiteli infrastruktury. V rámci provozovaných obcí v majetku SVS je stanovena a udržována solidární, sociálně únosná cena vodného a stočného, která zaručuje generování zdrojů pro financování infrastruktury.

SČVK ročně vyrobí 79 milionů m³ pitné vody, kterou zásobuje 1,1 milionu obyvatel severu Čech. Pro dosažení nejlepší kvality vody používá moderní metody, jako jsou chloraminace a UV dezinfekce – snížení množství THM a zlepšení organoleptických vlastností vody (redukce pachů chloru).



Diagnostika vodovodní sítě



ČOV Chánov

Kontrola kvality

Kvalita pitné vody, odpadní vody a kalů je kontrolována prostřednictvím 4 akreditovaných středisek laboratoří. Všechna čtyři střediska laboratoří jsou akreditována Českým institutem pro akreditaci, o. p. s (ČIA) podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005, která je v souladu s ČSN ISO 9001:2001. Akreditace se vztahuje na odběry a analýzy vody pitné, surové, povrchové, podzemní vody, odpadních vod, vod ke koupání, bazénových a technologických vod, teplé vody, kalů, odpadů, sedimentů a vodních výluhů. Laboratoře jsou pro svou činnost vybaveny nejmodernější technikou.



Jablonné v Podještědí – rekonstrukce ČOV. Stavba byla oceněna v roce 2011 v soutěži Vodohospodářská stavba roku

Péče o provozovaný majetek

Každoročně dochází k nárůstu objemu finančních prostředků vložených do oprav provozovaného majetku. Zatímco v roce 2000 se vložilo do oprav infrastruktury 53,1 mil. Kč, v roce 2011 to již bylo 200,1 mil. Kč. S péčí řádného hospodáře SčVK intenzivně pracuje v oblasti snižování ztrát vody a vody nefakturované. Za desetileté období od roku 2001 do roku 2011 snížila úniky vody na provozované vodovodní síti o celých 40 %.

Projekce a inženýrská činnost

Útvary projekce a inženýrských činností pod hlavičkou Severočeských vodovodů a kanalizací, a. s., za posledních 20 let vyprojektovaly a zajistily inženýrskou činnost u velké řady významných staveb nejen pro Severočeskou vodárenskou společnost a. s., ale i pro další investory. Oba útvary svými pracovišti v Liberci a v Teplicích (u útvaru inženýrských činností navíc v Děčíně a České Lípě) optimálně pokrývají území Libereckého a Ústeckého kraje a svou činností jsou zaměřeny převážně na vodohospodářské stavby. Výbornou činnost útvarů projekce a inženýrských činností dokládají i získaná ocenění Vodohospodářská stavba roku pod garancí Ministerstva zemědělství a Ministerstva životního pro-



ČOV Liberec

středí, kterou každoročně vyhlašuje Svaz vodního hospodářství ČR ve spolupráci se Sdružením oboru vodovodů a kanalizací ČR. Celkem bylo v letech 2006–2011 získáno sedm ocenění Vodohospodářská stavba roku. V roce 2006 to bylo za stavbu Liberec-Horní Hanychov, posílení IV. tlakového pásma, v roce 2007 dvě ocenění, a to za Rekonstrukci ČOV Kadaň a za Úpravnu vody Hradiště. V roce 2008 byla úspěšná stavba Dubí, Cínovec – zdroj vody, modernizace, v roce 2009 stavba Zahradky – ČOV, intenzifikace, v roce 2010 stavba Varnsdorf, rekonstrukce ČOV a v roce 2011 Jablonné v Podještědí – rekonstrukce ČOV. V roce 2012 byla zajištěna činnost technického dozoru investora na rekonstrukci kalového hospodářství ÚV III. Mlýn, za tuto stavbu obdržel investor ocenění Vodohospodářská stavba roku 2012.

Zákazníci společnosti

I přes rozlehlost provozovaného území se SčVK snaží být svým zákazníkům blízkou. Společnost provozuje 14 zákaznických center a jedno mobilní zákaznické centrum. Zákazníci si v těchto místech mají mož-

nost vyřídít své požadavky. Díky každoročně prováděnému průzkumu spokojenosti zákazníka společnost vyvíjí další služby pro zákazníky dle jejich očekávání a v souvislosti s trendy současné doby.

Zaměstnanci společnosti

Od 1. června 2013 zastává pozici generálního ředitele společnosti SČVK Ing. Milan Kuchař. Ve společnosti pracuje 1 725 zaměstnanců – obyvatel Ústeckého a Libereckého kraje, kterým SČVK zajišťuje jako stabilní zaměstnavatel zajímavou práci. Všichni zaměstnanci dbají na bezpečnost práce. Každoročně jsou školeni v oblasti bezpečnosti práce, prevence pracovních úrazů je jednou z priorit vedení společnosti. Organizačně je nyní společnost členěna na 4 oblastní závody a generální ředitelství.

Ing. Iveta Kardianová

Severočeské vodovody a kanalizace, a. s.

e-mail: iveta.kardianova@scvk.cz www.scvk.cz



Stavba „Liberec-Horní Hanychov, posílení IV. tl. pásma“, oceněná v roce 2006, je jedinečná svým umístěním v těsné blízkosti Ještědu na okraji „Přírodního parku Ještěd“

ČESKÁ VODA CZECH WATER

Váš partner v oblasti oprav, údržby a dodávek investičních celků pro vodní hospodářství

- Zajišťování činností údržby včetně provádění oprav (elektroúdržba a telemetrie, stavební údržba, strojní údržba)
- Technická diagnostika (měření tlaků, průtoků, bezdemontážní diagnostika točivých strojů)
- Komplexní dodávky technologických celků (včetně projektování, konzultační a poradenské činnosti)
- Montáže vodoměrů
- Oprava a mechanizace (cisternové vozy, sklápěči a valníkové vozy, jeřáby, zemní práce)

Česká voda – Czech Water, a.s.
Ke Kablu 1/971, 102 00 Praha 10
tel.: 272 172 103, e-mail: info@cvcw.cz
http://www.cvcw.cz



SEZAKO®

Ekologické služby

SEZAKO Prostějov s.r.o.
Fanderlíkova 36
796 01 Prostějov CZ

www.sezako.cz E-mail: sezako@sezako.cz
POHOTOVOST: +420 603 546 641

tel./fax: 582 338 167
tel.: 582 336 366

Prostějov • Praha • České Budějovice • Hradec Králové • Třinec
Trnava • Košice • Ružomberok • Malacky

VODOHOSPODÁŘSKÁ STAVBA ROKU 2012

v kategorii
stavby pro zásobování pitnou vodou,
odvádění a účelové odpadních vod
(SN pod 50 mil. Kč)

ČOV ÚVALY
Intenzifikace a dovystrojení

Investor: MĚSTO ÚVALY
projektant: SWECO HYDROPROJEKT a.s.
inženýrská firma: VODOHOSPODÁŘSKÝ ROZVOJ A VÝSTAVBA a.s.
zhotovitel: KUNST spol. s r.o.

SVH **SOVAK**

VŽDY OPTIMÁLNÍ ŘEŠENÍ

ČOV Úvaly, intenzifikace a dovystrojení – Vodohospodářská stavba roku 2012

Sweco Hydroprojekt a. s.

www.sweco.cz

SWECO 
Sustainable engineering and design



ROZHOVOR

Kohoutková versus balená – na straně výrobců pitné vody z veřejných vodovodů stojí fakta

Jiří Hruška

Na otázky časopisu Sovak odpovídá ČLEN PŘEDSTAVENSTVA SDRUŽENÍ OBORU VODOVODŮ A KANALIZACÍ ČR (SOVAK ČR) ING. ONDŘEJ BENEŠ, Ph.D., MBA, LL.M.

Výrobci balených a minerálních vod nedávno v médiích opakovaně uváděli zavádějící údaje, které ve veřejnosti mohly vyvolat vážné pochyby o kvalitě vody z veřejných vodovodů. Lidé na základě takto zkrácených informací mohou ztratit jistotu, zda voda z jejich kohoutku je vhodná a bezpečná k pití. Proč podle Vašeho názoru k takové negativní mediální kampani dochází?



Ing. Ondřej Beneš, Ph.D., MBA, LL.M

Mým osobním názorem je, že kampaň je výsledkem snahy konkrétních výrobců minerálních vod pod značkou Svazu minerálních vod a bohužel i s podporou tak významné organizace, jako je Potravinářská komora ČR, zvrátit trend přirozeného poklesu tržeb v segmentu balených vod. Dokladem výše uvedeného může být i analýza spotřeby nealkoholických nápojů, která dokládá, že v roce 2011 se vypilo balené vody téměř o čtvrtinu méně než v roce 2004 a také to, že dle zprávy ČSÚ¹ došlo v ČR mezi rokem 2011 a 2010 k poklesu ve výrobě artiklu „Minerální vody a sodovky, bez přídavku cukru nebo jiných sladidel“ z 439 mil. l na pouhých 361 mil. l, tedy o téměř 18 %! V souvislosti s ekonomickou depresí a zvýšením konzumace kohoutkové vody i postupným rozšiřováním počtu restaurací, které nabízejí vodu kohoutkovou, je celkem zřejmé i při dosavadní absenci publikovaných dat za rok 2012, že tento trend pokračuje.

Po letech, kdy se dařilo veřejnost přesvědčovat o tom, že balenou vodou je možné zaručit zdravější život, si veřejnost uvědomuje, že ne všechny informace z reklam jsou založené na realitě². Například testy časopisu dTest³ jak v roce 2005, 2009, tak i letos nepotvrdily to, co je ze strany Svazu minerálních vod používáno jako základní argument, a to nižší kvalitu kohoutkové vody⁴. Naopak, v řadě případů nezávislé rozbory dokladují problémy konkrétních výrobců balené vody s distribuovanými produkty⁵. Ruku v ruce s tím jde trend každoročního zlepšování kvality pitné vody z kohoutku, který je potvrzován nezávislým sledováním, a to jak ze strany státního dozoru, který vykonávají Krajské hygienické stanice, resp. Státní zdravotní ústav⁶, tak i uvedených nezávislých testů⁷. Ponechme stranou všechny nepodložené a tendenční argumenty, využívané Ing. Ježkovou, zastupující Svaz minerálních vod, které byly opako-

vaně vyvráceny konfrontací se zástupci státní regulace i vodohospodářských společností⁷. Alarmující je pro vodohospodářský obor zejména počinání Potravinářské komory ČR, která vydala dne 23. 7. 2013 tiskovou zprávu k nabízení kohoutkové (pitné) vody v restauracích⁸, kde bylo uvedeno: „U kohoutkové vody, která má za sebou možná pobyt v nekalitním vodovodním řadu ve společnosti zbytků hormonů a léčiv, si spotřebitel o bezpečnosti může nechat leda tak zdát.“ Touto formou Potravinářská komora míří do vlastních řad, neboť k výrobě potravin totiž může být, až na výjimky, používána jen pitná voda a naprostá většina českých výrobců potravin používá k výrobě potravin pitnou vodu dodávanou veřejným vodovodem⁹. Potravinářská komora ČR tak nejen zpochybňuje kvalitu pitné vody, ale i bezpečnost českých potravin, a to bez jediného důkazu.

Pro obor je v tomto sporu důležité, že na straně výrobců pitné vody z veřejných vodovodů stojí fakta a čísla. Každoroční zpráva Státního zdravotního ústavu⁶ hovoří jasně – dlouhodobě dochází ke zlepšování kvality sledované pitné vody, dodávané veřejnými vodovody a minimální překračování požadovaných limitů je v řádu setin až desetin procenta. Mimo pozornost by neměl zůstat ani environmentální aspekt kohoutkové vody. Dobrým příkladem komplexní analýzy aspektů balené vody v environmentálních a ekonomických souvislostech je např. práce Mgr. Procházkové¹⁰. Tato práce dokladuje, že v případě komplexního porovnání dopadu na životní prostředí metodou LCA¹¹ balené vody s kohoutkovou na plné čáře prohrávají. A není to dáno jen často citovaným problémem s výrobou a recyklací PET lahví, ale i řadou dalších environmentálních aspektů, spojených s výrobou, skladováním, distribucí a následným prodejem balených vod. A to už vůbec nemluvíme o výsledcích studií, publikovaných v renomovaných odborných periodikách, dokládajících například výluhy z PET lahví do kapalin např. v ukazateli antimon^{12,13}, či v oblasti ostatních organických látek¹⁴.

Nakolik kvalitní voda teče ve veřejných vodovodech v České republice?

Kvalita vody z veřejných vodovodů v ČR podléhá přísnému dohledu, danému českou legislativou a ročně je tak stanoveno a vloženo do centrální databáze IS PiVo více jak 800 000 jednotlivých ukazatelů kvality kohoutkové vody. Kontrola kvality probíhá nejen při výrobě, ale také v průběhu distribuce a v místě odběru, tzn. na kohoutcích u spotřebitelů a aktuální výsledky rozborů vody jsou k dispozici zejména na internetových stránkách vodárenských společností. Výstupy z kontrol sumarizuje každoročně Státní zdravotní ústav v tzv. zprávě o kvalitě pitné vody⁶ a výsledky potvrzují velmi dobrou kvalitu pitné vody. Jako velmi dobrá je hodnocena kvalita kohoutkové vody i ze strany hlavního hygienika ČR. Určité problémy se vyskytují u těch nejmenších zdrojů (asi 200 malých vodovodů), které mají doposud dočasné výjimky z kvality pitné vody. Kvalita pitné vody z veřejných vodovodů, zásobujících více jak 5 000 obyvatel, byla

¹ www.czso.cz

² <http://www.storyofstuff.org/movies-all/story-of-bottled-water/>

³ <http://www.dtest.cz>

⁴ <http://www.dtest.cz/clanek-3003/jak-kvalitni-je-voda-z-kohoutku>

⁵ <http://www.dtest.cz/clanek-835/balene-vody-a-pitna-voda-z-kohoutku-opravdu-vite-co-pijete#download>

⁶ <http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/pitna-voda>

⁷ <http://www.ceskapozice.cz>, www.reflex.cz, <http://hledani.rozhlas.cz/iradio>, www.vodarenstvi.cz

⁸ <http://www.foodnet.cz/>

⁹ http://www.szu.cz/uploads/documents/chzp/voda/pdf/Stanovisko_SZU_ke_zprave_Potravinarske_komory_o_pitne_vode_srpen_2013_2.pdf

¹⁰ http://is.muni.cz/th/219458/fss_m/

¹¹ Kočí, V. (2009). Posuzování životního cyklu Life Cycle Assessment – LCA. Vodní zdroje Ekomonitor, Chrudim.

¹² Christen K. (2007). Antimony levels in bottled water. Environ Sci Technol. Mar 1; 41(5):1507–8.

¹³ Shotyk W, Krachler M, Chen B. Contamination of Canadian and European bottled waters with antimony from PET containers. J Environ Monit. 2006;Feb;8(2):288–92.

¹⁴ Houška, J. (2008). Studium reakce OsO₄(4)Biby s oligonukleotidy a MALDI TOF m hmotnostní spektrometrie klustrů a biomolekul. Dipl. práce, ústav chemie, Masarykova univerzita v Brně.

tak například v roce 2012 na úrovni 99,94 % shody s požadovanými nejvyššími mezními hodnotami. Zde není možné se nepozastavit nad argumentací Potravinářské komory ve věci informovanosti spotřebitelů. Zpráva totiž končí slovy: „Podpora (pitné vody z kohoutku) má však jeden háček – spotřebitel se nikdy nedozví, z čeho je tato voda složena, jaké obsahuje látky a jak byla upravena.“ Ve skutečnosti je situace přesně opačná: zatímco u pitné vody z vodovodu má odběratel (spotřebitel) podle § 4 odst. 3 zákona č. 258/2000 Sb. právo znát aktuální kvalitu dodávané vody a tedy i výsledky rozboru v rozsahu více než 60 ukazatelů, stejně jako informaci, jaké chemické látky jsou používány při její úpravě, u balených vod je odkázán pouze na informaci na etiketě, kde si její rozsah (obvykle ne více než 10 ukazatelů) určuje sám výrobce. Spotřebitel však nemá ze zákona přístup (ani na vyžádání) k výsledkům úplného rozboru balených vod, stejně jako nemá právo vědět, jak se balená voda upravuje.

Snese kvalita naší kohoutkové vody srovnání s vyspělými zeměmi?

Tato otázka není jednoduchá, neboť porovnávat je možné pouze v případě nastavení stejných limitních parametrů, což ovšem není ani v celosvětovém měřítku, ani v rámci EU snadné. Obecně požadavky vycházejí dlouhodobě z doporučení Světové zdravotnické organizace¹⁵, ovšem legislativní požadavky na kohoutkovou vodu v ČR jsou dnes přísnější než požadavky evropské směrnice 98/83/ES. Přesto dle pravidelných reportů Evropské komise vykazujeme podobnou míru shody s požadavky jako ostatní vyspělé státy¹⁶.

Jaká je definice pitné vody?

Odkazují na definici zákonem č. 258/2000 Sb. § 3 odst. 1: „*Pitnou vodu je veškerá voda v původním stavu nebo po úpravě, která je určena k pití, vaření, přípravě jídel a nápojů, voda používaná v potravinářství, voda, která je určena k péči o tělo, k čištění předmětů, které svým určením přicházejí do styku s potravinami nebo lidským tělem, a k dalším účelům lidské spotřeby, a to bez ohledu na její původ, skupenství a způsob jejího dodávání.*“ Konkrétní požadavky na kvalitu jsou určeny vyhláškou č. 252/2004 Sb.

Jak je českou legislativou ošetřena výroba a distribuce vody?

Jedná se o velmi komplexní úpravu řadou souvisejících zákonů a vyhlášek, zejména však zákonem č. 254/2001 Sb. (oblast ochrany zdrojů), zákonem č. 274/2001 Sb. (oblast výroby a distribuce pitné vody veřejnými vodovody), zákonem č. 258/2000 Sb. (požadavky na kvalitu a kontrolu) nebo zákonem č. 18/1997 Sb. (určeny požadavky na kvalitu a kontrolu z hlediska radioaktivity).

Jaké jsou hygienické požadavky na zdravotní nezávadnost a čistotu pitné vody?

Požadavky jsou určeny vyhláškou č. 252/2004 Sb., a to § 3 odst. 1. ve spojitosti s přílohou č. 1 vyhlášky. Požadavky národní legislativy nejenže splňují minimální standard evropské směrnice 98/83/ES, ale v řadě případů, jak je to v ČR zvykem, jsou ještě přísnější. Pro hodnocení radiologických ukazatelů je rozhodující vyhláška č. 307/2002 Sb.

Kdo kontroluje dodržování všech daných předpisů, parametrů a nařízení?

Kvalita vody na zdroji a v průběhu její úpravy je podle vyhlášky č. 428/2001 Sb. kontrolována provozovatelem. Vlastní kontrolu kvality vody u spotřebitele „na kohoutku“ dle vyhlášky č. 252/2004 Sb. primárně zajišťuje provozovatel veřejného vodovodu, ale zároveň vykonává nad touto oblastí státní zdravotní dozor Krajská hygienická stanice, a to jak vlastními rozborů, tak vedením evidence výsledků prováděných rozborů,

kam jsou dodavatelé povinni výsledky vkládat. Vlastní odběry i analýzy jsou prováděny pouze laboratořemi, které disponují platným osvědčením o akreditaci, autorizaci nebo o správné činnosti laboratoře. Průběžnou kontrolu zajištění systému QA/QC v těchto laboratořích provádí orgán vydávající osvědčení (ČIA, SZÚ, ASLAB). Orgán ochrany veřejného zdraví (územní pracoviště KHS) ověřuje, zda laboratoř má předepsané platné osvědčení.

Má spotřebitel možnost sám sledovat kvalitu vody, kterou mu dodává jeho vodárenská společnost?

V současnosti nejčastější formou, kterou volí odběratelé k rychlému seznámení se s kvalitou dodávané pitné vody, je stažení aktuální informace z www stránek vlastníka či provozovatele veřejných vodovodů a kanalizací a případně příslušné obce. V pořadí využívanosti následuje možnost korespondenční či osobní žádosti o předání aktuálního hodnocení kvality dodávané pitné vody přímo u vodárenské společnosti. Dá se konstatovat, že www stránky nahradily v minulosti využívané vyvěšení aktuálního rozboru na úřední vývěsce příslušné obce. Novela zákona o vodovodech a kanalizacích, podepsaná prezidentem 27. 8. 2013, zakotvuje nově též v § 8 povinnost dodavatele pitné vody z veřejného vodovodu ve smlouvě s odběratelem upravit informovanost o ukazatelích jakosti dodávané pitné vody¹⁷. Co se týče komplexního pohledu na kvalitu kohoutkové vody v ČR, tu poskytuje každoročně Státní zdravotní ústav¹⁸.

Existují průzkumy s údaji o chování spotřebitelů a využívání vody z vodovodní sítě k pití?

Ano, dnes je již běžnou praxí, že větší vodohospodářské společnosti zjišťují prostřednictvím nezávislých výzkumných společností pravidelně (nejčastěji každoročně) spokojenost koncových zákazníků se svými službami a produkty¹⁹ včetně vyhodnocení změn jejich chování a vnímání kvality služeb i dodávaného produktu. Výsledky jsou se zákazníky a veřejností nejčastěji sdíleny prostřednictvím www stránek společností²⁰. Podrobnější analýzou zveřejňovaných údajů je možné zjistit i trendy, které odrážejí kvalitativní změny v dodávané pitné vodě – například v působnosti společnosti Severočeské vodovody a kanalizace, a. s., je s kvalitou dodávané pitné vody spokojeno 93 % zákazníků a mezi rokem 2013 a 2012 narostl podíl zákazníků, kteří pravidelně pijí kohoutkovou vodu o 5 %! Zajímavé skutečnosti vyčte pozorný čtenář také z nedávno publikované zprávy²¹, kde je na základě slepých testů prokázáno, že předsudky vůči kohoutkové vodě, vytvářené umělé reklamou, selžou v případě konfrontace s realitou. Testy tzv. *Vodních barů*, které provedla iniciativa *Česko pije z vodovodu*, prokázaly, že přestože 40 % zákazníků automaticky přiřadilo nejhůře chutnajícímu vzorku vody nálepku „kohoutková“, celých 76 % testovaných hodnotilo ve skutečnosti chuť slepého vzorku vodovodní vody jako stejnou nebo dokonce lepší než chuť balené vody! Ovšem zpátky od vnímání k realitě – tou jsou následující fakta. Absolutní většina odpovědných vlastníků veřejných vodovodů provádí rozsáhlé investice do procesu úpravy a rozvodu vody s cílem zajistit zvýšenou kvalitu vody²². Nejčastěji je doplňován další stupeň úpravy vody (flotace, ozonizace, aktivní uhlí). V případě zjištění problémů s kvalitou vč. přítomnosti např. pesticidních látek, je situace řešena např. instalací filtračního stupně aktivního uhlí²³. Dlouhodobě stoupá podíl podzemní vody jako zdroje pro výrobu pitné vody²⁴, dodávané veřejnými vodovody a nyní je tak podíl podzemní vody na výrobě kohoutkové již více jak 50 %. Dlouhodobý trend snižování spotřeby pitné vody umožnil uzavřít zdroje problematické z hlediska jakosti surové vody a obecně se kvalita surové vody zlepšuje i vzhledem ke každoročnímu snížení zatížení bodovými zdroji znečištění²⁵. Upravuje se hygienické zabezpečení pitné vody jak změnou složení (např. náhradou dávkování chloru chlordioxidem, změnou na chloraminaci) či dávky dezinfekčních činidel v návaznosti na přesnější

¹⁵ www.who.int/water_sanitation_health/dwg/guidelines/

¹⁶ http://ec.europa.eu/environment/water/water-drink/reporting_en.html

¹⁷ <http://www.psp.cz/sqw/text/tiskt.sqw?o=6&ct=933&ct1=0&v=PZ&pn=3&pt=>

¹⁸ <http://www.szuz.cz/tema/zivotni-prostredi/monitoring-pitne-vody>

¹⁹ Beneš O. Hledíme koncepční řešení. SOVAK 2007;16(3):1.

²⁰ www.ovak.cz, www.vak-km.cz, www.pvk.cz a další

²¹ Smolíková, D. (2011). Kohoutkovou, prosím. Sedmá generace 2/2011.

²² www.vodarenstvi.cz

²³ <http://www.vodarna.cz>

²⁴ www.csu.cz

²⁵ www.eagri.cz

znalosti o funkci spotřeby a rozvodné sítě, tak i náhradou či doplněním dezinfekce o UV lampy²⁶. Jak vyplývá z průzkumů, právě problematika negativního senzorického hodnocení v návaznosti na přítomnost dezinfekčních činidel je často zásadní z pohledu spotřebitele. Zanedlouho budeme mít v ČR jistě několik případů, kdy se obdobně jako v Berlíně bude dodávat kohoutková zcela bez přídatku dezinfekčních činidel.

Je ze zdravotního hlediska pro člověka vhodné pokrývat svůj pitný režim pouze minerálkami?

Pokusím se odpovědět se 100% využitím reference, kterou je pro mne doporučení Státního zdravotního ústavu²⁷. To jasně určuje, že pro každodenní spotřebu je vhodná voda kohoutková, balené kojenecké, pramenité a slabě mineralizované přírodní minerální vody (s obsahem minerálních látek do 500 mg/l) bez oxidu uhličitýho. Naproti tomu minerální vody středně a silně mineralizované a vody syčené oxidem uhličitým nejsou vhodné jako základ pitného režimu a jejich příjem by neměl denně překročit 0,5 l. Pouze doplňují, že se vstupem do EU byly upraveny i požadavky na české balené minerální vody (původní požadavek na celkovou mineralizaci byl 1 000 mg/l) a nyní tak může být za zdroj přírodní minerální vody prohlášen i zdroj podzemní vody, jehož celková mineralizace je na úrovni prostých podzemních nebo pitných vod.

Jak je to s cenou kohoutkové vody v porovnání s cenou balené vody?

Zjednodušeně řečeno se cena „kohoutkové“ vč. zahrnutí složky stočného a DPH pohybuje zhruba na úrovni 0,8 % ceny vody balené (minerální, pramenité). Při výpočtu je uvažováno s průměrnou cenou vodného a stočného v roce 2013 u velkých výrobců pitné vody²⁸ ve výši 70,5 Kč/m³ a s průměrnou cenou balené vody (ať již minerální či pramenité) ve výši 13 Kč za 1,5 litru. Výpočet samozřejmě obsahuje řadu proměnných, a to jak na straně kohoutkové vody (podrobné informace z regionu k cenám jsou k dispozici na rozličných www stránkách²⁹ či v ročence Ministerstva zemědělství), tak na straně balených vod, kde je možné nalézt výrobky s cenou od několika Kč do několika desítek Kč za 1 l balené vo-

dy. Je však velmi ošemetné zjednodušeně srovnávat dvě ceny. Zatímco u balené vody je hrazena v ceně významná částka, kterou výrobci vynakládají na reklamu, částka na výrobu lahví, etikety, skladování, cena za transport (nejčastěji kamiony) a marže obchodníka, v ceně vodného a stočného odběratel hradí hlavně službu, související s konkrétní veřejnou infrastrukturou.

Jak se lze bránit proti šíření nepravdivých a zavádějících zpráv o kvalitě vody z vodovodu?

Než uvedu konkrétní kroky, dovoluji si připomenout, že SOVAK ČR je dobrovolným, zájmovým sdružením právnických osob v oboru vodovodů a kanalizací pro veřejnou potřebu, které není založeno pro účely podnikání a sdružuje právnické osoby, jejichž předmětem činnosti je zajišťování zásobování vodou a/nebo odvádění a čištění či jiné zneškodňování odpadních vod. SOVAK ČR má ve stanovách zakotvenou povinnost hájit zájmy všech členů ve věcech legislativních, technických a ekonomických. SOVAK ČR proto považuje za nezbytné zamezit šíření dalších zavádějících a nepravdivých informací o kvalitě pitné vody z vodovodu v České republice. Po seznámení se s textem tiskové zprávy Svazu minerálních vod ze dne 23. 7. 2013 a Stanoviska Potravinářské komory České republiky ze shodného dne nabytí SOVAK ČR důvodné podezření, že šířením uvedených informací mohlo dojít k naplnění skutkové podstaty trestného činu šíření poplašné zprávy respektive i jiného trestného činu, a proto byl SOVAK ČR nucen reagovat trestním oznámením. O výsledku prověření ze strany státního zástupce, zda došlo ke spáchání trestného činu, nebyly k termínu rozhovoru zatím známy žádné bližší informace. Tyto kroky byly realizovány současně se zajištěním informací ke kvalitě pitné vody na internetových stránkách SOVAK ČR (www.sovak.cz).

Děkuji za rozhovor.

Mgr. Jiří Hruška, šéfredaktor časopisu Sovak
e-mail: redakce@sovak.cz

²⁶ www.svs.cz, www.smvak.cz

²⁷ http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/pitny-rezim

²⁸ http://www.sovak.cz/index.php?p=vodne_stocne&site=default

²⁹ www.cenavody.cz

Vodohospodářské inženýrské služby, a. s.

Křížová 472/47, 150 39 Praha 5

IČ: 60193689, tel. 257 182 411

laborať pitných a odpadních vod,
akreditace ČIA 1213, tel. 602 389 347
projektové práce, inženýrská činnost
tel. 606 644 463
geodetické práce, GIS, tel. 602 877 542
inspekční prohlídky kamerou, tel. 602 274 134, 724 151 191



Požární bezpečnost staveb – normové požadavky a praxe

Jana Šenkoulová



K DISKUSI

V časopise SOVAK č. 4/2013 byl uveřejněn aktuální článek „Požární zajištění staveb a možnosti vodovodu pro veřejnou potřebu“ Ing. Vladimíra Stehlíka (Vodovody a kanalizace Mladá Boleslav, a. s.), který poukazuje na častý nesoulad požadavků na tlak a množství požární vody s technickými možnostmi vodovodů pro veřejnou potřebu. Podrobně jsou v článku analyzována zejména některá ustanovení uvedená v ČSN 73 0873 Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou v kontextu s ustanoveními v ČSN 75 5401 Navrhování vodovodního potrubí. V článku se vyzývá k širší tematické diskusi a výměně zkušeností s cílem najít společný optimální postup řešení.

Na základě výše uvedené výzvy se připojujeme do diskuse s několika náměty z provozní praxe ve VODÁRENSKÉ AKCIOVÉ SPOLEČNOSTI, a. s., které již uplatňujeme nebo se průběžně snažíme o jejich dořešení.

1. V provozním řádu vodovodu pro veřejnou potřebu definovat jeho funkci

Provozní řády vodovodů pro veřejnou potřebu se aktuálně vypracovávají dle vyhlášky MZe č. 216/2011 Sb., o náležitostech manipulačních řádů a provozních řádů vodních děl – dle § 3, odst. 1, písm. b) 1) je za potřebí definovat funkci vodovodu. S odkazem na toto ustanovení **požadujeme po zpracovateli provozního řádu vždy také posoudit možnosti požární funkce daného vodovodu.**

Pokud by vodovod pro veřejnou potřebu měl **sloužit jako vnější požární vodovod** s vnějšími odběrnými místy požární vody, pak se jedná o ucelený systém zařízení, určený pro zásobování požární vodou především prostřednictvím mobilní požární techniky, ale také např. pro zajištění funkce skrápěcího nebo jiného hasicího zařízení na vodní bázi v některých nemovitostech. Odběrnými místy požární vody u vodovodu s požární funkcí mohou být podzemní nebo nadzemní hydranty, požární výtokové stojany nebo plnicí místa, v některých případech je vyžadován nadstandardní objem požární vody také z vodovodních přípojek.

Potřeba vody pro vnější požární vodovod se navrhuje pro výrobní a nevýrobní objekty podle příslušných technických norem s ohledem na jejich plochu, u výrobních objektů také s ohledem na vysoké požární zatížení. Důležitými návrhovými parametry vnějšího požárního vodovodu jsou **dimenze potrubí** vodovodního řádu, **vzdálenost odběrného místa** od objektu a vzájemná vzdálenost mezi odběrnými místy, **hydrostatický tlak vody** ve vodovodním potrubí a s tím související množství vody, které vyteče z odběrného místa za jednotku času. Podstatným parametrem při posuzování požární funkce vodovodu je také **posouzení dopadu na spotřebitele, tj. přerušení dodávky vody** v době požárního zásahu, zejména u význačných odběratelů (např. nemocnice), případně také **zhoršení kvality pitné vody ze sítě** (mimořádné zakalení vody v síti v důsledku nárazového velkého odběru), případně **ohrožení málo vydatného zdroje pitné podzemní vody**, pokud v obci není vybudována dostatečná akumulace vody pro požární zásah.

Všechny výše uvedené aspekty musí zpracovatel provozního řádu posoudit, aby mohl zodpovědně rozhodnout, zda vodovod pro veřejnou potřebu, případně jeho část, může být také využit v požární funkci.

2. Koordinovat provozní řád vodovodu s požárním řádem obce

Za velmi důležité považujeme, aby **výsledky posouzení vodovodu pro veřejnou potřebu byly zohledněny také v tzv. požárním řádu obce.** Na každou obec se vztahuje zákon o požární ochraně č. 133/1985 Sb., v platném znění, povinnosti obci vyplývají zejména z § 29, odst. 1, písm. k) *zabezpečuje zdroje vody pro hašení požárů a jejich trvalou použitelnost a stanoví další zdroje vody pro hašení požárů a podmínky jejich trvalé použitelnosti*, a s tím souvisí také § 29, odst. 1, písm. o) 1) *obecně závaznou vyhláškou vydává požární řád obce.*

Požární řád obce upravuje organizaci a zásady zabezpečení požární ochrany v obci dle nařízení vlády č. 498/2002 Sb., k provedení zákona o požární ochraně – dle § 15 odst. 1 musí mimo jiné obsahovat **přehled o zdrojích vody pro hašení požárů** a podmínky jejich trvalé použitelnosti. Zdroje vody pro hašení požárů a další zdroje požární vody, které musí svou kapacitou, umístěním a vybavením umožnit účinný požární zásah, jsou zpravidla následující:

- a) přirozené (řeky, potoky, jezera, rybníky apod.),
- b) umělé (**hydrantová síť**, požární nádrže, nádrže pro jímání srážkové vody, apod.),
- c) víceúčelové (zásobníky technologické vody, nádrže na chladicí vodu, přehrady, hospodářské nádrže, koupaliště, plavecké bazény, **vodojemy**, apod.).

U jednotlivých zdrojů požární vody je zapotřebí uvést konkrétní čerpací stanoviště pro požární techniku, využitelnou kapacitu zdroje, podmínky použitelnosti atd. Obec zpracovává a udržuje v aktuálním stavu situaci obce s vyznačením zdrojů vody pro hašení požárů, čerpacích stanovišť pro požární techniku a vhodného směru příjezdu.

Často se setkáváme s chybným přístupem, tj. **obec v požárním řádu obce, a to bez jakéhokoli předchozího ověření, uvádí jako zdroj vody pro hašení požáru obecně vodovod pro veřejnou potřebu** (nebo hydrantová síť, vnější vodovod apod.), pak **všechny hydranty jsou součástí zdroje požární vody** (podzemní, nadzemní, kalosvody či vzdušníky).

Hydranty na vodovodním řádu pro veřejnou potřebu, které obec určí jako zdroje vody pro hašení požáru, se stávají požárně bezpečnostním zařízením podle ustanovení § 2, odst. 4, písm. e) vyhlášky č. 246/2001 Sb., o požární prevenci a vztahují se na ně povinnosti pro provoz, kontroly, údržbu a opravy dle § 7 této vyhlášky. Zásady pro **provádění kontrol odběrných míst požární vody (hydrantů)** jsou stanoveny v ČSN 73 0873 Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou, Příloha C.

Z výše uvedených skutečností plyne doporučení:

- a) hydranty nebo jiné části vodovodní sítě pro veřejnou potřebu, u kterých nebyla prokázána funkce pro požární zásobení, nelze uvádět do požárního řádu obce, protože vlastník tohoto vodovodu, resp. provozovatel, je vystaven možným postihům v souvislosti s řešením škod po jakémkoli požáru;
- b) v případě, že vodovod pro veřejnou potřebu může na základě odborného posouzení plnit také požární funkci, potom je v pravomoci obce vybrat jen některé hydranty na vodovodu pro veřejnou potřebu, které určí jako zdroj vody pro hašení požáru. Výběr musí být proveden kvalifikovaně tak, aby zdroje vody pro hašení požáru tvořily optimální systém zabezpečující pokrytí území obce požární vodou s dostatečnou vydatností. **Požárně bezpečnostním zařízením se v tomto případě stávají jen určené hydranty, a pouze na ně se vztahují povinnosti pro provoz, kontroly, údržbu a opravy dle vyhlášky o požární prevenci.** Tento způsob zabezpečení požární vody v obci je podmíněn předchozím schválením u příslušného hasičského záchranného sboru.

3. Garáže pro nákladní vozy – skryté nebezpečí pro vodovodní síť

Zdroj požární vody slouží při požárním zásahu především pro mobilní požární techniku (vnější zdroj požární vody), požární voda může být také čerpána **přímo z vodovodní přípojky** (vnitřní zdroj požární vody), **a to např. pro zajištění funkce skrápěcího nebo jiného hasicího zařízení na vodní bázi** umístěného přímo v nemovitostech.

Velmi přísné požadavky na požární dodávku vody jsou předepsány zejména u požární ochrany garáží pro nákladní nebo jakékoli speciální vozy, přičemž lze předpokládat, že ve většině obcí působí podnikatelské subjekty, které vlastní a garážují tyto vozy. Pro požární ochranu garáží platí ještě mnohem přísnější podmínky, než které jsou uvedeny ve standardně používané ČSN 73 0873 Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou. Pro garáže najdeme požadavky v ČSN 73 0804 Po-

žární bezpečnost staveb – Výrobní objekty (aktuální platné znění od 02/2010) – např. následující výpis příslušných ustanovení:

I.2.2 Podle druhu vozidel se garáže třídí do těchto skupin:

- a) garáž skupiny 1 – pro osobní automobily, dodávkové automobily a jednostopá vozidla;
- b) garáž skupiny 2 – pro **nákladní automobily**, autobusy a **speciální automobily**;
- c) garáž skupiny 3 – pro traktory a samojízdné pracovní stroje.

I.4.4 Samočinná stabilní sprinklerová hasicí zařízení (SHZ) nebo doplněná sprinklerová hasicí zařízení (DHZ) musí být instalována podle statě I.3 v příslušných požárních úsecích.

Pro zajištění dostatečné účinnosti se navrhuje:

- u garáží s vozidly skupiny 1 sprinklerová hasicí zařízení se středním rizikem OH 2 (dodávka vody 5 mm/min.),
- u garáží s vozidly skupiny 2 (aniž by šlo o garáže podle I.3.10), nebo u garáží skupiny 3, sprinklerová hasicí zařízení s vysokým rizikem HHP 1 (**dodávka vody 7,5 mm/min.**),
- u garáží s vozidly skupiny 2 podle I.3.10, sprinklerová hasicí zařízení s vysokým rizikem HHP 2 (dodávka vody 10 mm/min.).

V garážích vozidel skupiny 2 musí vždy být instalováno SHZ nebo DHZ bez ohledu na počty stání vozidel.

Některé praktické důsledky výše citovaných a jiných souvisejících ustanovení:

- zpracovatelé požárních zpráv často postupují striktně podle této normy a **vyžadují paušálně u všech garáží, kde parkuje alespoň jeden nákladní nebo jeden speciální automobil** (tj. např. jen jedna speciální cisterna na pitnou vodu apod.), tj. také u nevýrobních provozních objektů a také u individuálních garáží SAMOČINNÁ SPRINKLEROVÁ ZAŘÍZENÍ, s požadovanou nepřetržitou dodávkou vody po dobu 30 minut, garancí přetlaku v rozmezí cca 20 až 40 m vodního sloupce a požadovanou vydatností 7,5 mm/min. (průtok se pak stanoví dle plochy garáže);
- normou předepsaný minimální rozměr garáže pro nákladní auto je 3,8 m × 10,70 m, potom pro tuto plochu vzniká požadavek dodávky vody z vodovodní přípojky ve výši 5 l/s po dobu 30 minut, tj. celkem v objemu 9 m³, za trvalého přetlaku min. 25 m vodního sloupce;
- konkrétním příkladem může být uvažované **rozšíření jednoho z našich provozních středisek** (nejedná se o výrobní objekt) o **dvojgaráž pro společné garážování cisternových vozů** (na pitnou a na odpadní vodu, bez uskladnění jakýchkoli hořlavých látek). Plocha dvojgaráže byla 70 m², potřeba vody dle požární zprávy byla **8,5 l/s po dobu 30 minut, požadovaný přetlak 30 m** vodního sloupce. Výpočtem jsmeověřili, že pokud by se použila požadovaná sprinklerová zařízení, ne-

budeme plně schopni zajistit tuto dodávku vody a odstavíme podstatnou část vodovodní sítě města z provozu;

- paradoxem je, že dle názoru jiného projektanta, by stačilo umístit do této dvojgaráže, která nepřekročí souhrnnou půdorysnou plochu 200 m², pouze jeden přenosný hasicí přístroj.

4. Zatím bezvýsledná naše snaha o výklad nebo změnu technické normy

Na výše uvedeném příkladu požadované požární ochrany garáží jsme upozornili Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví (ÚNMZ) jako vydavatele normy s odůvodněním, že technická norma je velmi přísná, zmíněný požadavek na požární vodu může v malých lokalitách způsobovat problémy při dodávce vody nárokované z vodovodu pro veřejnou potřebu, v konečném důsledku by to mohlo znamenat tlak na rozpočet obcí (požadavky na hledání vydatnějšího zdroje, intenzifikaci vodovodu apod.). Požadovali jsme odůvodnit oprávněnost požadavků na instalaci skrápěcích zařízení (odůvodnit, zda se nejedná jen o uplatnění zájmů výrobců), předložit přesný výklad ustanovení, aby nedocházelo k navzájem zcela odlišným požárním zprávám pro stavby garáží, doporučili jsme případnou změnu normy.

K našemu požadavku nám ÚNMZ sdělil, že zákon nezmocňuje tento úřad k podávání výkladů týkajících se aplikace norem na konkrétní podmínky. Byl nám sdělen kontakt na zpracovatele ČSN 73 0804.

Zpracovatele jsme tedy požádali přímo naším dopisem ze dne 1. 11. 2012, ale dosud jsme od něho nezískali žádnou písemnou reakci.

Po urgenci nám dne 7. 2. 2013 byla zaslána na vědomí žádost ÚNMZ o posouzení našeho požadavku, adresovaná na Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR (HZS ČR).

Po další urgenci nám dne 19. 4. 2013 sdělil ÚNMZ, že již je k dispozici stanovisko generálního ředitelství HZS ČR, a že návrh na změnu ČSN 73 0804 byl poslán na Centrum technické normalizace pro požární ochranu PAVUS, a. s. Kontaktní osobu z PAVUS jsme e-mailem požádali o stručnou informaci, zejména v jakém stavu se předmětná norma nachází, resp. o jakých změnách se jedná, zda bude možné se v rámci přípravy vyjádřit – opět jsme dosud nezískali žádnou písemnou reakci.

5. Závěr

Požadavky na technické parametry zdrojů vody pro požární potřebu se ze strany kompetentních složek požární ochrany postupně zpřísňují. Obce, kterým přísluší právní povinnost zajišťovat zdroje požární vody, se často dostávají do situace, že vodovody pro veřejnou potřebu již nemohou technicky zajistit zvýšené požadavky a musí investovat značné finanční částky do jiných protipožárních opatření. Praxe ovšem ukazuje, že některé požadavky v požárních technických normách jsou nadstandardní, někdy jsou ovlivněné lobbistickými zájmy výrobců některé hasicí techniky nebo nejednotným pochopením a výkladem některých ustanovení norem. Není snaha reagovat neprodleně na jednotlivé dotazy nebo připomínky z praxe, natož nějak měnit technické požární normy. Považujeme za velmi vhodné, aby vlastníci a provozovatelé vodovodů pro veřejnou potřebu měli možnost uplatňovat společné technické argumenty do návrhů požárních norem, zmiňovat dopady některých nadstandardních požadavků a aby k nim bylo přihlíženo. Všichni se společně snažíme zajistit co možná největší požární bezpečnost staveb, mělo by být také naším společným zájmem zajišťovat související činnosti smysluplně a efektivně.

Ing. Jana Šenkapoulová, Ph. D.
VODÁRENSKÁ AKCIOVÁ SPOLEČNOST, a. s.
e-mail: senkapoulova@vasgr.cz



PFT, s. r. o.
Prostředí a fluidní technika

Nad Bezednou 201, 252 61 Dobruška
Tel.: +420 233 311 302, 233 311 389
Fax: +420 233 311 290
e-mail: pft@pft-ufc.cz, www.pft-ufc.cz

Dodavatel vstrojení kanalizačních objektů

- regulace odtoku z odlehčovacích komor
- čištění dešťových zdrží
- protipovodňová ochrana
- pneumatická doprava splašků

Vírový ventil v suché šachtě FluidCon



POLYTEX COMPOSITE
Karviná

Laminátové výrobky pro průmysl a stavebnictví

- Čistírny odpadních vod • Balené čerpací stanice •
- Potrubí laminátové pro kanalizace • Potrubí pro rozvody vzduchu • Nádrže na odpadní vodu a chemikálie •
- Překrytí nádrží ČOV • Pískové filtry, biofiltry •

Tel.: 596 312 098, fax: 596 311 445
mail: info@polytex.cz; http://www.polytex.cz



Zlín a.s.

www.ftwo.eu

Kamstrup nabízí vysoký komfort při dálkovém odečtu vodoměrů

Kamstrup A/S je tradičním výrobcem přesných měřičů energií. Za jeho výrobky je dlouholetá zkušenost a tradice, vlastní vývoj a kontrolovaná výroba, ve výrobních závodech, ve Skandinávii. Kamstrup A/S se ale neorientuje pouze na výrobu měřičů, ale i na vývoj komponent pro zpracování měřených dat. Nabízí tak bezpečný přenos a následné vyhodnocení, archivaci a v neposlední řadě včasnou fakturaci.

Měřené hodnoty je možné odečítat tradičně, tedy z číselníku nebo displeje. Přestože vodoměry Kamstrup nabízejí velký a přehledný displej, což činí odečet velmi snadným, dálkový odečet nabízí daleko více komfortu a informací. Navíc není nutný přímý přístup k vodoměru, což šetří čas a snižuje možnosti úrazů, např. při odečtech instalací v měřidlových šachtách.

Datový přenos, kromě aktuální spotřeby, nabízí i informace o stavu sítě a vodoměru. Správce tak má mnoho dalších dat, která mu dávají přehled o stavu jeho infrastruktury. K dispozici je i informace o měsíční spotřebě konkrétního odběrného místa nebo pokusy o nezákonnou manipulaci se zařízením.

Kamstrup nabízí, kromě automatických systémů, i zajímavá a cenově příznivá, poloautomatická řešení.

Tím nejjednodušším je **USB Wireless M-Bus čtečka**. Je vhodná pro menší aplikace a je k dispozici v provedení pro obchůzku, nebo s externí anténou pro odečet z projíždějícího vozu. Uživatelsky orientovaný software slouží ke správě čtečky, vizualizaci a exportu měřených dat. Čtečku lze připojit i k tabletu nebo notebooku a data odečítat přímo do dodávaného softwaru.

Pro větší aplikace nabízí výrobce přenosný terminál **MULTITERM Pro G3** s přehledným displejem, indikací stavů odečtů a možností instalace zásuvných softwarových modulů pro správu a konfiguraci sítě. Toto řešení je určeno zejména pro správce a provozovatele větších distribučních sítí. Výkonná databáze umožní komfortní a přehlednou správu dat a automatický export do CIS.

Novinkou je řešení pro „chytré“ telefony se systémem Android. Samotná čtečka, s anténou a baterií, komunikuje s vodoměry pomocí bezdrátového M-Bus modulu. Data konvertuje a předává do aplikace, která je nainstalována v mobilním telefonu.



Tento produkt, jenž bude uveden na trh během několika týdnů, nabídne nejen základní software pro snadnou a rychlou správu. Je navržen tak, že dokáže zpracovat i požadavky z aplikace PcSuite. Stačí jen načíst data z databáze a telefon bezdrátově propojit s čtečkou. Jakmile jsou data načtena, během obchůzky, lze je snadno potom synchronizovat s počítačem, například prostřednictvím Wi-Fi.

Toto řešení má ale ještě další výhody. Aplikace spolupracuje s instalovaným nebo veřejně dostupným mapovým podkladem. Správce tak má vizuální kontrolu o stavu odečtů, hned během obchůzky.

V neposlední řadě nabízí Kamstrup „**In home display**“, který je určený pro koncové spotřebitele. Každý si může, kdykoli snadno a jednoduše, zkontrolovat svoji spotřebu vody.

Jinými slovy, instalací našich vodoměrů, nejen přesně a spolehlivě měříte spotřebu vody, ale máte možnost spravovat data mnoha způsoby a na více úrovních. Je jen na Vás, která z nabízených variant Vám bude vyhovovat a kterou využijete při odečítání inteligentních ultrazvukových vodoměrů od společnosti Kamstrup A/S.



Kamstrup A/S – organizační složka
Na Pankráci 1062/58
140 00 Praha 4
tel.: 296 804 954
e-mail: info@kamstrup.cz
www.kamstrup.cz
www.multical21.cz

(komerční článek)

Centrální dispečink jako nástroj na zvýšení provozní bezpečnosti kanalizačních sítí

Jiří Kašparec, Milan Lindovský, Miroslav Feikus

Úvodem

Tento příspěvek se zabývá problematikou provozní bezpečnosti stokových sítí a objektů na nich v širším kontextu. Nezaměřuje se jen na nutnost zajištění primární funkce kanalizačních systémů, tedy odvádění a čištění odpadních a dešťových vod, ale také na rizika nejrůznějšího charakteru, která souvisí s jejich provozem. Seznamuje čtenáře se základní terminologií a s teoretickými východisky pro zpracování analýzy rizik a na příkladech ukazuje možnosti snížení zjištěných rizik. Centrální dispečerský systém je zde demonstrován jako jeden z významných nástrojů zvýšení provozní bezpečnosti (nejen) stokových sítí.

Definice pojmů

Hned v úvodu je nutné definovat základní pojmy [1]:

Nebezpečí (anglicky „hazard“) je vlastnost látky nebo děje nebo stav systému, která může za určitých okolností působit nepříznivě na zdraví člověka, životní prostředí či materiální hodnoty. Nebezpečí je vlastnost „vrozená“, ale projeví se pouze tehdy, pokud je jejímu vlivu člověk (životní prostředí, materiální hodnoty) vystaven. Typickým příkladem nebezpečí je např. jízda autem, pokud použijeme příklady z oboru, může to být např. odkrytá nádrž, chemikálie nebo i samotná odpadní voda. Zjednodušeně se dá se říci, že nebezpečí je zdrojem rizika, aniž bychom jeho vlastnosti dále klasifikovali nebo kvantifikovali.

Riziko (anglicky „risk“) je možné definovat jako pravděpodobnost (míra) s jakou dojde za daných podmínek ke škodě na lidském zdraví či životě, na majetku nebo životním prostředí. Pokud se vrátíme k výše uvedeným příkladům, můžeme definovat míru rizika závažného zranění nebo škody při příliš rychlé jízdě autem, při nepozorném pohybu kolem odkrytá a nezajištěná nádrž, při neodborné manipulaci s chemikáliemi nebo při úniku nevyčištěné odpadní vody do recipientu.

Havárie je nahodilou událostí, která přímo nebo svými důsledky vede k poškození lidského zdraví, materiálním škodám anebo škodám na životním prostředí. Vždy existuje příčinná souvislost mezi konkrétním nebezpečím, rizikem a následnou havárií.

Proces hodnocení rizik (risk assessment)

Zjišťování a hodnocení rizik je komplexní a trvalý a nikdy nekončící proces. Pokud má být přínosné a vést ke skutečnému snížení rizik, je na nejvyšší žádoucí dodržovat následující postup, který je zcela obecný a tedy aplikovatelný kdekoli [2]:

Krok 1 – Identifikace nebezpečí

Identifikace nebezpečí neboli zjištění potenciálních zdrojů rizik. Ty mohou zjišťovat zaměstnanci běžně se pohybující v provozu, kteří jim jsou nejbližší, avšak u nich může dojít k přehlédnutí nebezpečí vlivem „provozní slepoty“. Lepším řešením tedy může v tomto případě být spolupráce s externími bezpečnostními technikami nebo auditory. Konkrétními

pravděpodobnost nehody	extrémně vysoká – nastane téměř jistě				
	vysoká – může nastat relativně často				
	malá – může nastat jen vzácnou shodou okolností				
	velmi malá – je téměř vyloučeno, že nastane				
		nepatrné	malého rozsahu	rozsáhlé	katastrofální
		následky nehody			

Tabulka 1: Zhodnocení míry rizika

nástroji jsou například:

- vizuální obhlídka provozu a okolí,
- rozhovory se zaměstnanci,
- kontrola bezpečnostních předpisů,
- prohlídka záznamů o předešlých nehodách a úrazech,
- zpětné posouzení mimořádných událostí na provozních objektech.

Krok 2 – Zhodnocení kdo/co může být poškozeno a jak

Pro každé nebezpečí/zdroj rizika je nutné definovat kdo nebo co může být poškozeno. Není tím myšlen jen jmenný seznam, ale spíše identifikace skupin (obsluha objektu, technologická zařízení, pracovníci údržby, návštěvníci, živočišné živíci v recipientu). Pro každou skupinu je dále nutné definovat, jakým způsobem mohou být poškozeny. Zvláštní ohled je nutno brát na délku expozice daného nebezpečnému jevu (expozice škodlivých výparů, trvalá nepřírozená pracovní poloha, trvale zvýšená koncentrace některých škodlivin vypouštěných do životního prostředí apod.). Jev za normálních okolností neškodný se může při dlouhé expozici stát nebezpečným.

Krok 3 – Zhodnocení míry rizika

V těsné návaznosti na předchozí bod je nutné určit pro každou výše uvedenou skupinu a nebezpečí, kterému je vystavena, konkrétní míru rizika. Ta je dána vztahem mezi pravděpodobností nehody a vážností (rozsahem) jejich následků. V praxi je možné např. použít jako vodítko tabulku 1.

Krok 4 – Zjištění možností snížení rizik

Pokud byla odpovědně provedena analýza podle výše uvedených bodů, je nyní již zřejmé jak vážná rizika komu nebo čemu hrozí. V tomto bodě je nutné definovat možnosti snížení rizik s tím, že se postupuje od nejzávažnějších (vyznačena černě) přes méně závažná (vyznačena šrafovaně) až k nízkým (vyznačena bíle) – viz tabulka 1. Přitom je nutné zvážit také ekonomicko-společenské dopady a soulad možných řešení s legislativou. Z tabulky 1 je také zřejmé, že opatření nemají směřovat jen ke snížení potenciálního rozsahu škod, ale také ke snížení pravděpodobnosti nehody. V posledním řadě je nutné přihlídnout i k tomu, zda investice do snížení rizika není vyšší než hodnota případné způsobené škody.

Krok 5 – Implementace a trvalá aktualizace údajů o nebezpečí a rizicích

Jakmile je rozhodnuto o způsobu řešení, je již nutné „pouze“ je implementovat – zavést do praxe. Pokud má mít ovšem celý proces snižování rizik trvalý smysl, musí probíhat nepřetržitě a cyklicky. Po implementaci opatření pro snížení rizik se tedy opět vracíme zpět ke kroku 1 a procházíme celým procesem znovu, abychom zjistili, zda byla opatření správná a účinná a také jestli nemohla zapříčinit vznik nových rizik.

Zcela nezbytným předpokladem pro úspěšné zvládnutí procesu snižování rizik je jeho důsledná dokumentace v každém kroku a maximálně odpovědný přístup zainteresovaných pracovníků.

Rizika na stokových sítích

Cílem tohoto příspěvku není vytvořit seznam všech možných rizik na stokových sítích a objektech – jeho rozsah to ani neumožňuje. Proto se omezíme na definici skupin rizik s příklady a následně na ilustraci jejich snížení na konkrétním příkladu.

Rizika na stokových sítích a objektech můžeme dělit podle několika kritérií:

Podle charakteru:

- provozní – jejich potenciální důsledky ohrožují samotnou funkci sítě, její části nebo některého objektu. Typickým příkladem je selhání technologického zařízení (čerpadla, ventily, míchadla, dmychadla, česle);
- bezpečnostní – rizika, která existují i při bezporuchovém stavu. Typickým příkladem jsou rizika pracovních úrazů, kontaminace prostředí, apod.

Podle příčiny:

- technická závada, tedy taková, která nastala nahodile např. nadměrným stářím, nevhodným způsobem provozování, přetížením, nebo dokonce zanedbáním pravidelné údržby zařízení,
- poškození lidskou činností, ať už úmyslné, nebo neúmyslné,
- neodvratná událost (živelná pohroma), v našem oboru jde nejčastěji o povodně, ale může to být třeba i sucho, požáry, vichřice.

Podle typu škod:

- poškození zdraví, v krajním případě ohrožení života osoby nebo osob,
- ekologické – poškození životního prostředí, zdraví nebo života živočichů,
- ekonomické – škody na majetku jak provozovatele, tak i jiné osoby (osob).

Snižování rizik na stokové síti OVAK

Ostravské vodárny a kanalizace a. s. (OVAK a. s.) provozují vodárenskou a stokovou síť na území města Ostravy a některých přilehlých obcí. Využívají koncepci jednotného vodárenského a kanalizačního dispečinku. Kompletní provozní data ze stokové sítě jsou přenášena na dispečink OVAK a. s. a také na velín Ústřední čistírny odpadních vod v Ostravě-Prívově (ÚČOV), kde je pro monitoring stokové sítě vyhrazeno samostatné pracoviště. Na obou pracovištích je trvalá obsluha, která je schopna, na základě přenášených dat, vyhodnotit z dostupných informací rizikovou situaci a zajistit nápravná opatření.

Operátorské vizualizační rozhraní na velí-
nu ÚČOV má standardní podobu – seznam ob-
jektů na úvodní obrazovce je rozdělen na zá-
kladní části, podle jejich charakteru:

- malé (satelitní) čistírny odpadních vod,
- čerpací stanice odpadních vod,
- monitoring kanalizační sítě,
- retenční nádrže.

Technologie ÚČOV je řízena ze samostatného pracoviště.

Po kliknutí na daný objekt se zobrazí vizualizace jeho technologie a dalších sledovaných dat a veličin včetně přístupu k souhrnným grafům technologického procesu (obr. 2).

Na centrální liště se pak zobrazují poruchové stavy jednotlivých objektů sítě. Zejména se jedná o výpadek napájení, komunikace, signály z dveřních snímačů, autorizace vstupu, pohybová čidla.

U každého objektu je také možné přímo zobrazit dokument „Hlášení poruchových stavů“, který je zpracovaný na základě posouzení jednotlivých provozních rizik a je vypracován v jednotné podobě avšak pro každý objekt zvlášť. Tím má operátor zajištěn okamžitý přístup k potřebným informacím, co dělat v případě nestandardních stavů.

Vybrané objekty jsou vybaveny kamerami (CCTV) a část z nich je také přímo napojena na pult centralizované ochrany. Toto je pro rychlou orientaci vyznačeno u názvu každého objektu.

U objektů vybavených kamerami se pak stiskem příslušného tlačítka zobrazí rozhraní CCTV a dá se tedy jednoduše sledovat aktuální dění na objektu.

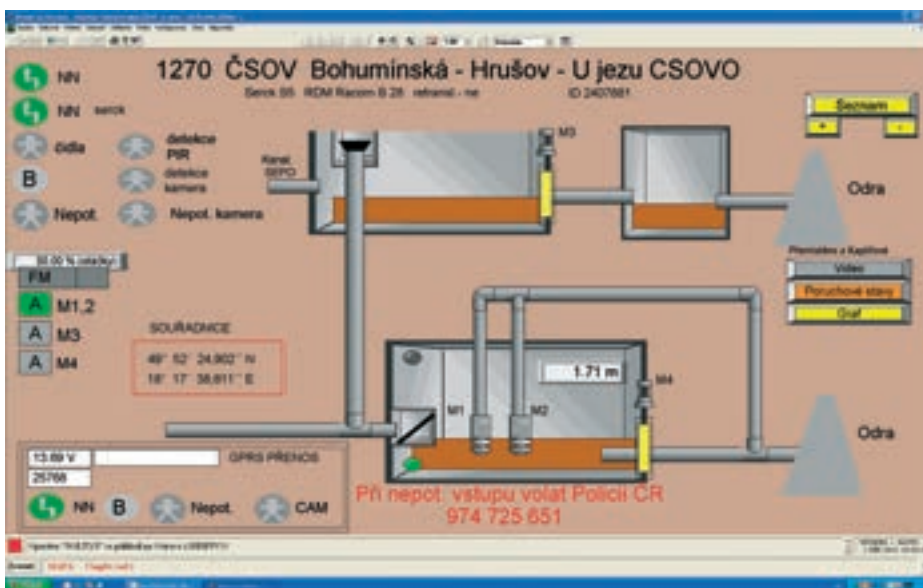
Tento systém nevznikal nahodile, ani na základe jednorázového rozhodnutí, ale postupne na základe zkušeníostí príslušných pracov-



Legenda:

bílá kolečka s čísly – ČSOV, bílá kolečka bez čísel – plánované objekty,
modrá kolečka – malé ČOV, červená kolečka – retenční nádrže

Obr. 1: Umístění malých ČOV, ČSOV a retenčních nádrží na území města Ostravy



Obr. 2: Vizualizace povodňové ČSOV Bohumínská

Hlášení poruchových stavů

ČSOV Bohumínská, Hrušov (povodňová U Jezu)

Přenos dat a deblokace při vstupu nutná	Odlehčení akumulací jímky	Čerpadla / nutnost zásahu			Česle		Při zaplavení suché jímky zásah nutný	Při výpadku el. en. nad čtyři hodiny zásah nutný
		Počet čerpadel	Při poruše jednoho z čerpadel a najetí druhého zásah	Při poruše dvou, tří nebo čtyř čerpadel zásah	Česle strojní	Při poruše česlí zásah nutný		
ano	ano	2	ano	ano	ne	–	–	ano

Pro tuto čerpací stanici platí zvláštní režim kontroly a obsluhy, která se řídí povodňovým plánem a pokyny povodňové komise při povodních!

Obr. 3: Jednotné záhlaví dokumentu „Hlášení poruchových stavů“

níků a výskytu nepředpokládaných stavů. Vždy ovšem s přihlédnutím k základním prioritám z pohledu provozní bezpečnosti všech objektů na síti:

- zajištění bezpečné a bezporuchové funkce všech objektů,
- ochrana majetku,
- ochrana životního prostředí.

Mezi objekty ostravské kanalizační sítě jsou i objekty s protipovodňovou funkcí. Vzhledem k tomu, že riziko povodní nelze nikdy vyloučit a že se v našich podmínkách relativně často vyskytují i tzv. bleskové povodně, byly tyto objekty vybrány také jako příklad aplikace opatření pro zvýšení povozní bezpečnosti. Jedná se o:

- čerpací stanice odpadních vod Mexická a Bohumínská – plní také funkci povodňových čerpacích stanic. Při jejich výpadku hrozí nebezpečí zaplavení obydlených oblastí;
- retenční nádrž Hrabová – plní funkci protipovodňové ochrany průmyslové zóny a níže položené části městského obvodu Ostrava-Hrabová.

Ostrava je město nejen s vysokým počtem obyvatel, ale také s vysokou mírou nezaměstnanosti, což se projevuje i rostoucí kriminalitou a s tím spojenými různými způsoby napadání vodárenských a kanalizačních objektů.

Typickým příkladem využití dálkového monitoringu objektu ke zvýšení jeho provozní bezpečnosti je právě výše zmíněná čerpací stanice Bohumínská. V posledních třech letech na ní totiž došlo k několika mimořádným událostem. Pro tuto čerpací stanici platí zvláštní režim kontroly a obsluhy, která se řídí povodňovým plánem a pokyny povodňové komise při povodních. Objekt se nachází mimo obydlenou oblast, což je v tomto případě rizikový faktor – nebezpečí narušení objektu bez náhodných svědků.

V roce 2009 došlo k požáru rozvodné skříně VN/NN trať. Trať a rozvodná skříň se nacházejí na sloupu poblíž samotného objektu. Požár způsobil výpadek napájení objektu, což bylo okamžitě signalizováno na dispečinku. V souladu s postupem pro hlášení poruchových stavů bylo ověřeno u energetické společnosti, zda se nejedná o výpadek na síti a následně byla na místo vyslána hlídka, která požár zpozorovala. Následoval zásah hasičů a šetření příčin, které neprokázalo úmyslné založení požáru. Rozváděč byl sice zničen, ale nedošlo k rozšíření požáru a k následným škodám. Celková škoda se pohybovala v desítkách tisíc korun.

Dalším případem byla krádež samotného stožárového trať VN/NN, napájejícího celý objekt čerpací stanice, ke které došlo v lednu 2011. Postup po zjištění výpadku napájení na dispečinku byl stejný jako v předchozím případě. Včasný výjezd k objektu vyrušil zloděje, kteří trať shodili ze sloupu, stihli ho částečně odstrojit a odvézt část plechů. Na rozdíl od požáru došlo navíc ke kontaminaci zeminy transformátorovým olejem, ta následně musela být sanována. Vzniklá škoda byla cca 300 tisíc korun.

Hned v únoru 2012 došlo k dalšímu pokusu o krádež. V tomto případě nejprve zloději přerušili anténní kabel datového rádia, další postup byl již shodný. Samotný objekt však zůstal několik dnů bez napájení i bez komunikace, což zloději využili k vykradení většiny elektroinstalace a dal-

ších demontovatelných kovových součástí přímo v objektu čerpací stanice. Celková škoda tak překročila 700 tisíc korun.

Jako prevence dalších podobných událostí byl objekt následně vybaven kamerovým systémem a je pro případ narušení připojen na pult centrální ochrany. Také byly vytipovány další důležité objekty v rizikových oblastech a byly také osazeny touto zabezpečovací technikou. Samozřejmostí jsou dnes už také dveřní kontakty (vstup do objektu, rozváděče, poklapy), pohybové detektory, autorizace při vstupu do objektů. Všechna tato opatření samozřejmě nejsou zadarmo. Provozovatel je tak nucen investovat do zabezpečení objektů před zloději a vandaly prostředky, které by jinak mohly být využity např. na zvýšení spolehlivosti samotné technologie.

Zcela zásadní roli hrál ve zmíněných případech monitoring napájení objektu, správné a okamžité dostupné postupy, které byly správně splněny. Je zřejmé, že ani monitoring objektů tak, jak je v současné době prováděn nemůže zcela vyloučit narušení objektů nebo jejich poruchu, ale dává operátorům okamžitou informaci o těchto událostech, umožňuje minimalizovat vzniklé škody a zabránit dalším škodám.

Důsledný monitoring objektů na stokové síti OVAK a. s. má i další pozitivní dopady:

- propracovaný systém monitoringu umožnil snížit frekvenci fyzické kontroly objektů, aniž by to mělo vliv na jejich provozní bezpečnost;
- pro jednotlivé objekty jsou definovány grafy znázorňující více veličin. Sledováním relace mezi vybranými veličinami (např. délka chodu čerpadla a rychlost změny hladiny v nádrži) je možné predikovat rozvíjející se závady na zařízeních;
- veškeré poznatky z praktického provozu a zejména z krizových situací jsou vždy podrobeny analýze a jsou z nich postupně přijímána opatření pro zvýšení bezpečnosti provozu objektů na kanalizační síti. Na základě této analýzy se precizuje systém alarmních hlášení.
- sledováním odlehčení je možné zjistit, zda k nim dochází jen během dešťů nebo i jindy, z čehož se dá usuzovat na poruchový stav;

Výše uvedené vlastnosti a funkce systému by také nebyly možné bez správně navrženého a fungujícího dispečerského systému.

Zásady při návrhu dispečerského systému byly rozebrány např. v literatuře [3], a proto zde zmiňujeme jen ty nejzákladnější:

- systém musí být navrhován již v počátečním stadiu návrhu všech procesů v plném rozsahu jako jejich rovnocenná a nedílná součást a musí být zohledněny požadavky provozovatele na druh a množství informací přenášejících z jednotlivých objektů na centrální dispečink,
- jednotná koncepce návrhu pro všechny objekty avšak s přizpůsobením specifickým vlastnostem každého objektu (neexistují dva identické objekty),
- důkladná projekční příprava před realizací,
- modularita a rozšiřitelnost systému,
- podpora datových přenosů přes různá rozhraní,
- možnost využití dat z řídicího systému pro další funkce. V případě OVAK to bylo v minulosti např. využití archivních dat pro tvorbu generelu stokové sítě.

Literatura

1. Babinec F. Loss Prevention & Safety Promotion, učební text, Slezská Universita v Opavě, Ústav matematiky, Brno 2005.
2. HSE – Health and Safety Executive: Five steps to risk assesment, Londýn 2011, ISBN 9780717664405.
3. Kašparec J, Hladký O. Nové aspekty v automatizaci řízení ČOV a stokových sítí, sborník konference VHOS, 2008

Ing. Jiří Kašparec, Ing. Milan Lindovský
e-mail: jiri.kaspavec@vaecontrols.cz

Miroslav Feikus
Ostravské vodárny a kanalizace a. s.



DORG, spol. s r. o.

U zahradnictví 123, Česká Ves
Tel./Fax: 584 401 066, 584 411 203

➔ **Potrubi z tvárné litiny s polyuretanovou ochranou švýcarské firmy von Roll**

➔ **Rekonstrukce sítí bezvýkopovými technologiemi (berstlining, relining), protlaky**



VAE CONTROLS
Nám. J. Gagarina 233/1, 710 00 OSTRAVA IO
tel.: 556 204 111, fax: 596 242 153
email: info@vaecontrols.cz

VAE CONTROLS dodává a instaluje

- řídicí systémy vodárenských dispečinků
- lokální řízení úpraven a čistíren
- dodávky měření a regulace, silnoproudu
- rádiové přenosy ...

www.vaecontrols.cz



Úprava technologické a pitné vody

Přemyslovců 30, Ostrava 709 00
tel. 596 632 129 (39) e-mail: purity@iol.cz
<http://www.puritycontrol.cz>

✓ **Dodávky a servis dávkovacích čerpadel LMI**

✓ **Návrhy a dodávky kompletních úpraven vody nebo jejich částí včetně ozonizačních systémů a jednotek RO**

Vliv cíleného zatravnění infiltrační oblasti na koncentrace dusičnanů v drenážních vodách

Antonín Zajíček, Tomáš Kvítek

Vliv zatravnění – cíleného do infiltrační oblasti – na koncentrace dusičnanů v drenážních vodách byl zkoumán na malém, zemědělsky využívaném odvodněném povodí Dehtáře (Českomoravská vrchovina). Na povodí probíhal v letech 2003–2011 poloprovozní pokus spočívající v zatravnění části infiltrační oblasti drenážních systémů (podchycené pramenné vývěry) umístěných ve svažitých polohách. Podpovrchové vody z nenasycené zóny jsou často jedinými zdroji pitné vody pro zásobování malých obcí, a proto výzkumné poznatky z drenážních systémů lze velmi dobře aplikovat i na tyto zdroje. Výsledky jednoznačně potvrdily pozitivní vliv zatravnění na jakost mělkých podpovrchových vod, kdy na drenážní skupině, jejíž infiltrační oblast byla celá zatravněna, došlo k poklesu mediánu koncentrací dusičnanů o 32 %.

Úvod

Drenážní systémy poskytují cenné informace o pohybu látek půdním profilem, bez zkreslení povrchovým odtokem (Lennartz, 1999). Z hlediska zkoumání vzniku a cest podpovrchového odtoku (mělké podzemní vody) mohou informovat o případném ohrožení místních ma-

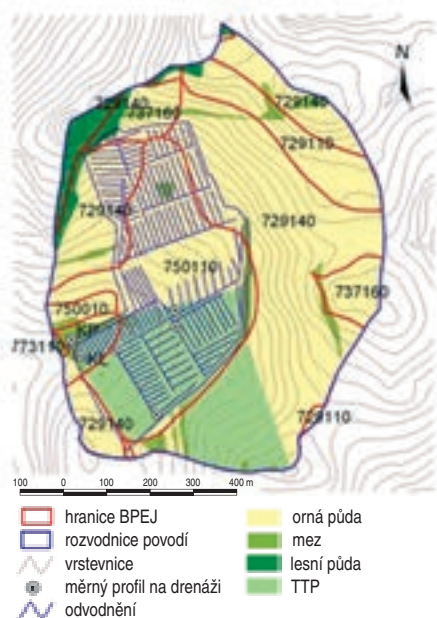
lých zdrojů pitné vody plošným zemědělským znečištěním.

Jakost podzemních i povrchových vod je silně vázána na způsob využití půdy v daném území i dávkách aplikovaných živin zemědělci. Correl a Dixon (1980) zjistili, že variabilitu koncentrací dusičnanů lze vysvětlit z 89 % daty

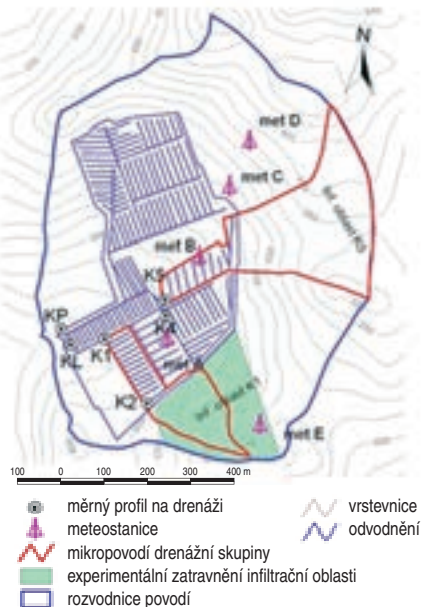
o land use. Nejtěsnější vztah byl shledán pro procento zornění povodí v daném povodí (rowcrops). Thornton a Dise (1998) v centrální Anglii pomocí vícenásobné regrese našli průkazný vztah mezi procentem zemědělské půdy a koncentracemi nitrátů. Pro Českou republiku uvádí Kvítek [1999], že koncentrace dusičnanů jsou ovlivněny mnohem více mírou zornění povodí než momentálním hnojením. Lexa a kol. [2006] určili v povodí VN Švihov na Želivce pomocí vícenásobné faktorové analýzy jako nejvýznamnější z hlediska vyplavování dusičnanů podíl orné půdy. Fučík a kol. [2008] tuto závislost prokázali na tocích třech různých měřítek (desítky ha, stovky až tisíce ha a stovka až tisíce km²), k podobným výsledkům dospěli též Kvítek et al. [2009] porovnáním vývoje využití půdy a koncentrací dusičnanů v okresech Pelhřimov a Český Krumlov.

Významným opatřením pro snižování koncentrací dusičnanů a odnosu dusíku je zatravnění. Trvalý travní porost (TTP) se vyznačuje vysokou spotřebou půdního dusíku a také si v porovnání s polními plodinami tuto schopnost udržuje po delší část roku [Whitehead, 1995]. Travinné porosty pokrývají půdu celoročně, mají vysokou zásobu aktivní podzemní fytohmoty zejména v hustém kořenovém systému a současně i podzemní biomasy, která je schopna imobilizovat značnou část N v organické hmotě. Minerální formy N v půdě pod TTP existují jen v omezených koncentracích a nitrifikace je zde snížena. Po aplikaci hnojiva je N rychle imobilizován v organické půdní hmotě a tím v podstatné míře využit pro výživu travin. Dobře zapojený porost s aktivním kořenovým systémem lze tedy označit za hlavní faktor při omezování vyplavování nitrátů z půdy [Růžek a Klír, 1995]. Správně ošetřovaný TTP má tedy jednoznačně pozitivní vliv na vyplavování N z povodí [Šantrůček et al., 2001].

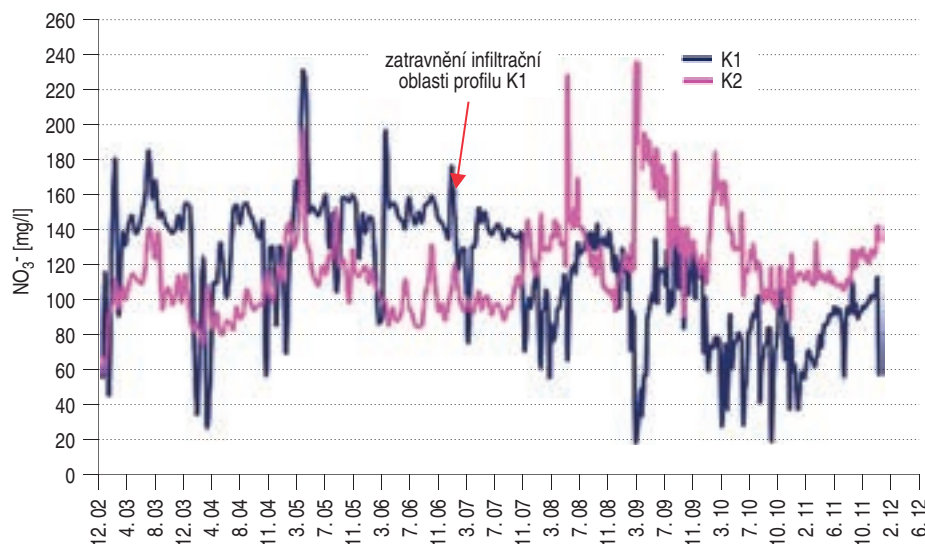
Při zkoumání vlivu využití půdy v povodí na jakost drenážních vod je třeba brát do úvahy způsob tvorby odtoku drenážních systémů vybudovaných ve svahu, jehož podstatná část nevzniká přímo nad odvodněnou lokalitou, ale v tzv. infiltračních oblastech, které mohou být od vlastního odvodnění dosti vzdálené [Doležal a Kvítek, 2004; Zajíček et al., 2011]. Infiltrační oblasti se obecně vyskytují v nejvyšších polohách povodí při rozvodnici, kde jsou také mělké a kamenité půdy s malou retencí pro vodu a velkou hodnotou nasycené hydraulické vodivosti, převážně vyšší než 1 m/den. Využití půdy v těchto oblastech je rozhodující pro jakost mělkých podzemních vod odtékajících z povodí [Fučík et al., 2010], a proto právě sem by měla být směřována ochranná opatření, včetně zatravnění.



Obr. 1: Přehledná mapa experimentálního povodí Dehtáře



Obr. 2: Přehled sledovaných objektů na povodí Dehtáře



Obr. 3: Vývoj koncentrací NO_3^- v drenážních vodách na měrných profilech K1 a K5

Materiál a metody

Výzkum probíhal na experimentálním povodí Dehtáře, které se nachází na Českomoravské vrchovině poblíž města Pelhřimov. Povodí leží v nadmořské výšce od 497,0 do 549,8 m a má plochu 57,9 ha. Pokryto je převážně zemědělskou půdou s malým zastoupením lesa. Zemědělská půda je většinou využita jako orná, nejnižší část povodí jako trvalý travní porost (obr. 5). Srážkový úhrn se pohybuje ve vegetačním období od 350 do 450 mm, v zimních měsících od 250 do 300 mm, průměrný roční úhrn je 666 mm. Substrátem jsou částečně migmatizované pararuly v různém stadiu rozpadu. Kvarterní sedimenty jsou zastoupeny svahovými písky a hlínami, které dosahují mocnosti 1–2 m. Půdní složení je značně variabilní, v akumulaci oblasti se vyskytují kambizemě oglejené, pseudogleje, gleje i náznaky organozemí. V infiltrační oblasti je půdní pokryv více homogenní, převažují kambizemě modální, rankerové a arenické. Poblíž rozvodnice jsou půdy mělké s vyšším obsahem písku a často kamenité, ve středních partiích svahů převažují půdy písčito-hlinité a v dolní části povodí, zejména v jeho ose se vyskytují půdy, hlubší a těžší, často zajižené. Druhý půdní horizont v akumulaci oblasti ležící v hloubce 40–60 cm (tj. mezi povrchem a drény) působí jako izolátor, který zpomaluje, až znemožňuje vertikální pohyb vody půdou. Pro území jsou charakteristické mělké zvodně, vázané na kvartérní propustné uloženiny. Ve středních částech svahů byly zjištěny sezónní vzestupné pramenné vývěry, projevující se jako významné lokální a liniové zdroje zamokření. Permanentní vodoteč se v povodí nenachází. Odvodňovací systémy byly vybudovány v roce 1977, jako plošná systematická drenáž s rozchody sběrných drénů 13 a 20 m. Hloubka uložení sběrných drénů je 1,0 m, svodných 1,1 m; záchytné drény jsou uloženy v hloubce 1,1–1,8 m se šterkovým obsypem.

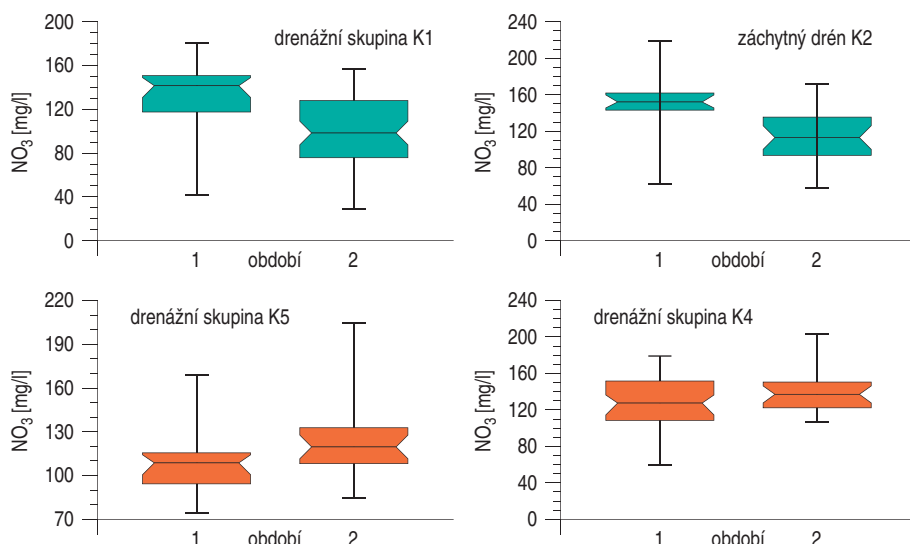
Na povodí byl realizován poloprovozní experiment se změnou využití půdy v infiltrační oblasti a se sledováním vlivu této změny na koncentrace dusičnanů v drenážních vodách. Bylo sledováno pět měrných profilů na plošné drenáži i záchytných drénech s rozdílným využitím půdy v infiltrační i výtokové oblasti. Jako zásadní pro tuto analýzu byly vybrány měrné profily K1, K2 a K5. Profil K1 náleží ke stejnojmenné drenážní skupině o ploše 1 ha, k ní přiléhá záchytný drén K2, akumulaci oblast těchto drénů dlouhodobě zatravněna. V rámci poloprovozního experimentu byla od hydrologického roku 2007 zatravněna také jejich infiltrační oblast. Naproti tomu akumulaci i infiltrační oblast měrného profilu K5 (drenážní skupina o ploše 1 ha) je využívána jako orná půda. Pro porovnání výsledků byla použita také data z profilu K4, který patří k plošné drenáži, jejíž akumulaci oblast je pokryta TTP a infiltrační oblast ornou půdou (stejně jako skupina K1 před experimentem), a také z profilu KL, což je závěrový profil všech drenážních skupin jižní části povodí. Sledované profily jsou zobrazeny na obr. 2 a jejich přehled s využitím půdy je uveden v tabulce 1.

Pro statistické vyhodnocení byly koncentrace monitorované za původního stavu využití půdy označeny jako období 1 a výsledky změřené v průběhu experimentu jako období 2. Drenážní průtoky byly sledovány kontinuálně s desetiminutovým ukládáním průměrných hodnot. Vzorky drenážních vod byly odebrány ručně v intervalu jednoho popř. dvou týdnů. Vzhledem k faktu, že koncentrace dusičnanů jsou extrémně závislé na velikosti průtoku a za účelem vyrovnaní nestejných intervalů odběrů byly zjištěné koncentrace přepočítány na tzv. průtokově vážené měsíční koncentrace dle vzorce:

$$C_{fw} = \frac{\sum (C_i * Q_i)}{\sum Q_i},$$

kde: C_{fw} je průtokem vážená koncentrace, C_i je koncentrace během i -tého odběru, Q_i průtok koncentrace během i -tého odběru.

Data byla následně vyhodnocena metodou popisné statistiky a dekompozice časových řad ve statistickém softwaru Statgraphics.



Obr. 4: Boxplot grafy průtokově vážených koncentrací NO_3^- na sledovaných měrných profilech před (období 1) a po zatravnění infiltrační oblasti K1 (období 2)

Výsledky a diskuse

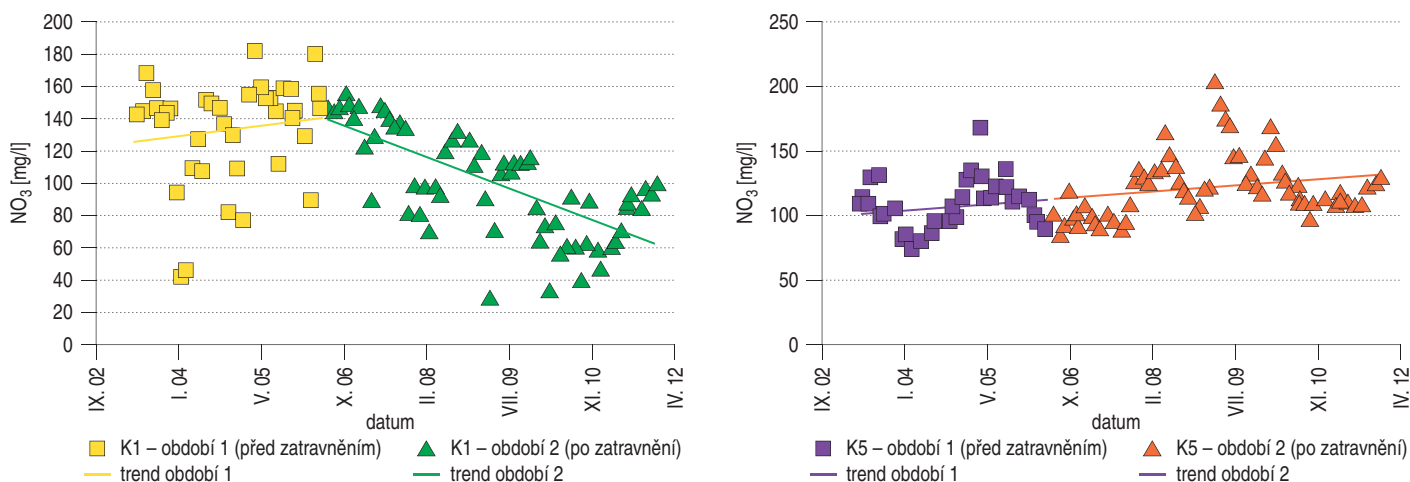
Dlouhodobý vývoj koncentrací dusičnanů v drenážních vodách na měrných profilech K1 a K5 je znázorněn v obr. 3. V grafu je dokumentována značná variabilita koncentrací v průběhu jedné sezóny i při porovnání sezón mezi sebou. Na sledovaných měrných profilech byly zjištěny koncentrace v rozmezí od 18 do 253 mg/l.

Příčinou sezónní variability koncentrací je kromě měnící se zásoby dusíku v půdě také velmi silné ovlivnění koncentrací velikostí průtoku, kdy nejvyšší koncentrace bývají měřeny koncem léta či začátkem podzimu, tedy v období převažujícího základního odtoku s malými průtoky. Naopak v průběhu jarního tání a také v průběhu významných srážko-odtokových událostí dochází spolu s vysokými průtoky způsobenými rychlou složkou odtoku k výraznému ředění koncentrací dusičnanů s výjimkou některých epizod na profilech s ornou půdou v infiltrační oblasti navazujících na aplikaci hnojiv, kdy naopak může docházet ke zvýšení vyplavování dusičnanů z půdy bez vegetačního pokryvu. Rozdíly v koncentracích mezi jednotlivými sezónami jsou způsobeny kromě rozdílů v odtoku také různými rostlinami v osevním postupu spojenými s různými dávkami hnojiv. Toto se projevilo zejména v roce 2004, kdy koncentrace dusičnanů na všech sledovaných profilech výrazně poklesly v důsledku osetí povodí jetelem lučním v roce předchozím.

Přes velké kolísání změřených koncentrací NO_3^- je možno z jejich průběhu (obr. 3) vypočítat, že přibližně rok po zatravnění infiltrační oblasti K1 došlo ke změně vývoje jejich hodnot, ve vztahu k profilu K5. Do konce hydrologického roku 2007 byly koncentrace změřené na K1 téměř vždy vyšší než na K5. Od hydrologického roku 2008 došlo k otočení trendu a koncentrace na K1 jsou naopak téměř vždy nižší než na K5.

Výsledky statistické analýzy pro obě porovnávaná období (2004 až 2006 a 2007 až 2011) jsou graficky zobrazeny v obr. 4, číselné vyjádření je uvedeno v tabulce 2. Z výsledků analýzy vyplývá, že před zatravněním infiltrační oblasti skupiny K1 byly výrazně vyšší absolutní i průtokově vážené koncentrace dusičnanů měřené na profilech, které ležely pod trvalým travním porostem (K1 a K4), než na profilu drenážní skupiny pod ornou půdou (K5), jak je dobře patrné z tabulky 2, období 1. Koncentrace dusičnanů víceméně trvale překračovaly 100 mg/l. Po provedení zatravnění infiltrační oblasti došlo ve vývoji koncentrací dusičnanů na profilech K1 a K2 postupně k několika změnám. Nejdříve došlo ke snížení koncentrací v průběhu významných srážko-odtokových epizod, tj. zvýšilo se ředění relativně čistou srážkovou vodou. Tím se také ještě zvětšil rozptyl koncentrací. Statistické vyhodnocení potom prokázalo jednoznačný pokles koncentrací dusičnanového iontu jak na plošné drenáži K1, tak na záchytném drénu K2 (obr. 4, tabulka 2). Tento pokles se projevil ve všech statistických ukazatelích. V období 2 (po zatravnění) byla nižší maxima, minima, průměr i první a třetí kvartil dosahovaných koncentrací. K výraznému poklesu došlo v hodnotách mediánu a to z hodnoty 143 mg/l na K1 a 151 mg/l na K2 spadl na 97 mg/l na K1 a 113 mg/l na K2, což představuje přibližně 30% snížení.

Vzhledem ke skutečnosti, že soubor koncentrací dusičnanů nemá normální rozdělení, byla statistická průkaznost zjištěných změn testová-



Obr. 5: Vývoj koncentrací NO_3^- měrných profilech K1 a K5 a jeho lineární trendy před a po zatravnění infiltrační oblasti drenážní skupiny K1

Tabulka 1: Přehled monitorovaných profilů s využitím půdy v jejich infiltrační a akumulaci oblasti

Měrný profil	Typ drenáže	Land use v období 1		Land use v období 2	
		Drenážní systém	Infiltrační oblast	Drenážní systém	Infiltrační oblast
K1	plošná	TTP	orná p.	TTP	TTP
K2	záchytný drén	záchytný drén	orná p.	záchytný drén	TTP
K4	plošná	TTP	orná p.	TTP	orná p.
K5	plošná	orná p.	orná p.	TTP	orná p.
KL	závěrový profil	TTP + orná p.	orná p.	TTP + orná p.	TTP + orná p.

Tabulka 2: Výsledky porovnání průtokově vážených koncentrací NO_3^- (mg/l) na sledovaných měrných profilech před (období 1) a po zatravnění infiltrační oblasti K1 (období 2)

Profil	Období 1				Období 2			
	Průměr	Median	Minimum	Maximum	Průměr	Median	Minimum	Maximum
K1	132,7	143,4	40,6	181,5	99,5	97,4	29,2	155,9
K2	152,5	151,5	62,9	219,0	113,0	112,9	56,7	170,5
K5	107,9	108,0	74,0	168,6	122,7	119,7	84,7	203,8
K4	125,3	126,6	58,6	178,2	139,4	136,2	105,6	202,9
KL	109,4	107,3	39,7	168,5	98,6	96,0	36,1	147,9

Tabulka 3: Výsledky Kruskal-Wallisova testu vlivu zatravnění infiltrační oblasti drenážních systémů na koncentrace dusičnanů v drenážním odtoku

Profil	Land use v inf. oblasti při experimentu	Změna mediánu konc. NO_3^- (%)	Výsledek testu	Hodnota p
K1	TTP	-32,1	průkazné	0,001
K2	TTP	-25,7	průkazné	0,001
K5	orná	10,8	průkazné.	0,002
K4	orná	10,8	průkazné.	0,028
KL	orná + TTP	-10,5	neprůkazné	0,065

na Kruskal-Wallisovým testem (tabulka 3). Jako závislá proměnná byl dosazen medián hodnot koncentrací a jako ovlivňující faktor bylo zvoleno zatravnění infiltrační oblasti. Pro hladinu významnosti 5 % byl vliv faktoru zatravnění infiltrační oblasti na snížení mediánu koncentrací dusičnanů na profilech K1 a K2 statisticky průkazný. Ke snížení (ač statisticky neprůkaznému) koncentrací došlo i v případě závěrového profilu KL, přestože zatravněno bylo pouze cca 20 % jeho infiltrační oblasti. Naopak na profilech s ornou půdou v infiltrační oblasti došlo ke statisticky průkaznému zvýšení mediánu koncentrací v období 2.

Průměrné koncentrace dusičnanů v drenážních vodách zůstávají i přes tento pokles dlouhodobě velmi vysoké. Příčinou je, že v odběrech převažují vzorky odebrané v období základního odtoku, jejichž koncentrace zůstanou ještě po dlouhou dobu od zatravnění vysoké, vzhledem k dlouhé době zdržení této části odtoku v povodí (podzemní voda, sva-

hový odtok). Významnější než absolutní snížení hodnot koncentrací dusičnanů je skutečnost, že došlo k trvalému otočení trendu jejich vývoje na profilech se zatravněnou infiltrační oblastí. Z grafů (obr. 5) je patrné, že před zatravněním infiltrační oblasti lineární trend vývoje koncentrací vzrůstal na všech profilech. Po zatravnění infiltrační oblasti došlo k obrácení tohoto trendu a od hydrologického roku 2008 koncentrace dusičnanů mírně, leč trvale klesají.

Experimentálně zjištěné výsledky potvrdily pozitivní vliv cíleného zatravnění na jakost vod, kdy koncentrace dusičnanů prokazatelně poklesly přes skutečnost, že TTP byl hnojen roční dávkou přibližně 120 kg N/ha/rok, tedy obdobnou dávkou jako orná půda. Zjištěné změny koncentrací dusičnanů po zatravnění infiltrační oblasti jsou v souladu se statistickým zhodnocením, které provedli Fučík et al., [2008], jimiž zjištěný pokles hodnot C_{90} koncentrací NO_3^- v průměru o 6,4 mg/l na každých

10 % zatravněné plochy infiltrační oblasti je ve stejném řádu jako výše uvedené výsledky experimentu. Poměrně nízká dynamika změny koncentrací souvisí s dobou zdržení základního odtoku v povodí, protože většina vzorků byla odebrána v době, kdy v odtoku převažoval a která se může pohybovat v řádech měsíců až let [Bůzek et al., 2009]. Výsledky zároveň prokázaly důležitost infiltračních oblastí pro tvorbu jakosti mělkých podzemních vod [Fučík et al., 2010, Zajíček et al., 2011]. Správně vymezená infiltrační oblast [Janglová et al., 2003, Kvítek et al., 2008] tak představuje efektivní a relativně nenákladný způsob jak ovlivnit jakost mělkých podzemních vod resp. jakost místních zdrojů pitné vody pro zásobování malých obcí.

Závěry

Zatravnění lokalit přímo nad vybudovaným drenážním systémem (ve výtokové oblasti) nemělo žádný vliv na koncentrace dusičnanů v drenážních vodách. Experiment však prokázal rozhodující vliv využití půdy v infiltrační oblasti na jakost drenážních vod. Drenážní skupina, jejíž infiltrační oblast byla celá zatravněna, vykazovala pokles mediánu koncentrací dusičnanů o 32 % a z hlediska závěrového profilu drenážního systému došlo po zatravnění přibližně 10 % infiltrační oblasti k poklesu o cca 11 %, přičemž všechny sledované profily s TTP v infiltrační oblasti vykazují trvale klesající trend průběhu koncentrací NO_3^- v drenážních vodách. Získané poznatky lze také uplatnit při řešení jakosti vody místních zdrojů pitné vody zásobujících malé obce.

Poděkování

Tento příspěvek vznikl za finanční podpory etapy Výzkumného záměru MZe VUMOP 0002704902-03-01 „Tvorba jakosti půdních, průsakových a drenážních vod“.

Autoři děkují paní Haně Libichové a panu Davidu Šádkovi za technické a administrativní práce.

Literatura

- Bůzek F, Bystřický V, Kadlecová R, Kvítek T, Ondr P, Šanda M, Zajíček A, Žlábek P. Application of two-component model of drainage discharge to nitrate contamination. *Journal of Contaminant Hydrology* 2009;106:99–117.
- Correl DL, Dixon, D. Relationship of nitrogen discharge to land use on Rhode river watersheds. *Agro-Ecosystems* 1980;6:147–159.
- Doležal F, Kvítek T. The role of recharge zones, discharge zones, springs and tile drainage systems in penepains of Central European highlands with regard

to water quality generation processes. *Phys. Chem. Earth. Parts A/B/C* 2004; 29:775–785.

- Fučík P, Kvítek T, Lexa M, Novák P, Bilková A. Assessing the Stream Water Quality Dynamics in Connection with Land Use in Agricultural Catchments of Different Scales. *Soil & Water Res.* 2008;3:98–112.
- Fučík P, Bystřický V, Doležal F, Lechner P, Kvítek T, Váchal J, Žlábek P. Posuzování vlivu odvodňovacích systémů a ochranných opatření na jakost vody v zemědělsky obhospodařovaných povodích drobných vodních toků. *Metodika, VUMOP v. v. i.* Praha, 2010;90 s.
- Janglová R, Kvítek T, Novák P. Categorization of soil infiltration capacity based on GIS processing of soil survey data. *Soil and Water* 2003;2,61–81.
- Kvítek T, Fučík P, Kaplická M, Novák P, Novotný I, Žížala D. Identifikace kritických zdrojových lokalit plošného zemědělského znečištění – standardizovaný podklad pro projektování komplexních pozemkových úprav. *Metodika, VUMOP, v. v. i.* Praha, 2008;34 s.
- Kvítek T. Vývoj koncentrací dusičnanů a analýza stability zemědělských povodí vodárenské nádrže Švihov. *Rostlinná výroba*, 1999;45(3):107–111.
- Kvítek T, Žlábek P, Bystřický V, Fučík P, Lexa M, Gergel J, Novák P, Ondr P. Changes of nitrate concentrations in surface waters influenced by land use in the crystalline complex of the Czech Republic. *Physics and Chemistry of the Earth* 2009;34(8–9):541–551.
- Lennartz B, Michaelsen J., Wichtmann W, Widmoser PB. Time variance analysis of preferential solute movement at a tile-drained field site. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 1999;63:39–47.
- Lexa M. Vyhodnocení koncentrací dusičnanů v drobných tocích povodí Želivky a analýza povodí těchto toků. *Kandidátská disertační práce, PřF UK Praha*, 2006;175 s.
- Růžek P, Klír J. Hnojení dusíkem se zřetelem na ochranu životního prostředí. *Úroda*, 1995;10:26–27.
- Šantrůček J, Svobodová M, Truneček J. Vyplavování dusíku pod pícními porosty. *Úroda*, 2001;6:29.
- Thornton GJP, Dise NB. The influence of catchment characteristics, agricultural activities and atmospheric deposition on the chemistry of small streams in the English Lake District. *The Science of the Total Environment* 1998;216:63–75.
- Whitehead DC. *Grassland Nitrogen*. CAB International, Wallingford, UK, 1995.
- Zajíček A, Kvítek T, Kaplická M, Doležal F, Kulhavý Z, Bystřický V, Žlábek P. Drainage water temperature as a basis for verifying drainage runoff composition on slopes. *Hydrological processes* 2011;25:3204–3215.

Mgr. Antonín Zajíček^{1,2}, prof. Ing. Tomáš Kvítek, CSc.³

¹Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v. v. i.

²Fakulta životního prostředí, Česká zemědělská univerzita v Praze

³Zemědělská fakulta, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

e-mail: zajicek.antonin@vumop.cz, kvitek00@zf.jcu.cz



Přednosti a nevýhody nejčastěji používaných technologií aktivačního procesu

Jiří Batěk

Aktivační proces čištění odpadních vod byl poprvé modelově odzkoušen v roce 1913 [1]. Od té doby prošel vývojem, který reagoval na nové poznatky, změny požadavků na kvalitu vyčištěné vody i pokrok v používaných zařízeních. Konstrukci aktivačních nádrží ovlivňovaly zejména metody jejich aerace. Aerační válce (kessenery) byly vytlačeny povrchovými aerátory (BSK turbíny) a středněbublinná aerace jemnobublinnou aerací.

Dnes se u větších ČOV požaduje vysoká účinnost na snížení koncentrace organických látek, dusíku a fosforu. Technologicky nejnáročnější je odstranění dusíku, které proto většinou určuje technologii aktivačního procesu. Splní-li se podmínky nutné pro odstranění dusíku, tak jsou většinou splněny i limity odstranění organických látek, protože čištění probíhá při nízkém látkovém zatížení.

Fosfor se odstraňuje chemickým srážením nebo biologicky. Pro biologickou metodu je třeba vytvořit v části aktivace anaerobní prostředí vyvolávající zvýšený růst bakterií akumulujících fosfor. Ten se pak odstraní s přebytečným kalem. Biologická akumulace fosforu i denitrifikace potřebují lehce rozložitelné organické látky. Oba procesy si tak konkurují, takže při deficitu organických látek v odpadní vodě je vhodnější vysrážet fosfor chemicky.

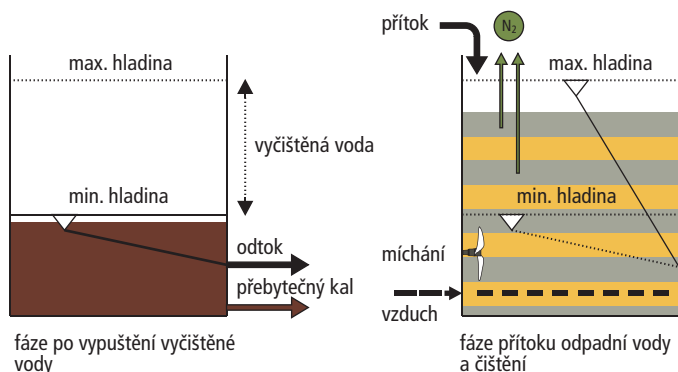
Při odstranění dusíku jsou dusíkaté organické látky nejprve rozloženy heterotrofními mikroorganismy, přičemž vznikají amonné ionty. Ty se pak biochemicky oxidují – nitrifikují na dusitany a dusičnany a následně redukují – denitrifikují na plynný dusík, který uniká do atmosféry.

Podmínky pro dosažení nitrifikace:

- Oxické podmínky**, které jsou nutné pro oxidaci amonných iontů na dusitanové a dusičnanové ionty. Koncentraci rozpuštěného kyslíku je třeba udržovat v rozmezí 0,5–2 mg O₂/l.
- Stáří kalu**, které zaručí, že se s přebytečným kalem, který tvoří zejména rychle rostoucí heterotrofní bakterie, neodstraní i pomalu rostoucí nitrifikační bakterie. Úměrně tomu, jak s klesající teplotou klesá rychlost množení nitrifikačních bakterií, zvyšuje se potřebné stáří kalu v nitrifikaci (aerobní stáří kalu).
- Doba kontaktu v nitrifikaci**, která je nezbytná pro průběh nitrifikační reakce a je určena nitrifikační rychlostí aktivovaného kalu.

Podmínky pro dosažení denitrifikace:

- Anoxické podmínky**, kdy v denitrifikaci není rozpuštěný kyslík a akceptorem elektronů je dusičnanový dusík $N^{5+} + 5e^- = N^0$, na rozdíl od oxických podmínek, kde je akceptorem rozpuštěný kyslík $O^0 + 2e^- = O^{2-}$.
- Rozpuštěné organické látky**, které jsou donorem elektronů. Teoretický minimální poměr mezi $N-NO_3^-$ a BSK₅ pro denitrifikaci je 2,86, protože při redukcí N^{5+} na N^0 přijímá dusík 5 e⁻, zatímco rozpuštěný kyslík z O⁰ na O²⁻ pouze 2 e⁻. Pak 1 N⁵⁺ odpovídá 2,5 O⁰, takže 2,5 × 16/14 = 2,9 [3]. Při denitrifikaci však vzniká i nová biomasa, takže ve skutečnosti je potřebný poměr BSK₅/N_{denitrifikovanému} vyšší, optimálně 4 až 5. Vyšší hodnota zvyšuje denitrifikační rychlost a snižuje tak potřebný objem denitrifikace.



Obr. 1: SBR reaktor

- Doba kontaktu v denitrifikaci**, která je potřebná pro průběh denitrifikační reakce a je dána denitrifikační rychlostí aktivovaného kalu.

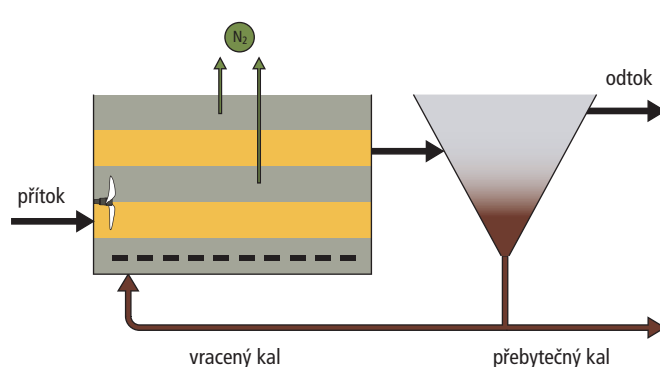
Výsledná účinnost odstranění dusíku v aktivaci je pak určena především množstvím denitrifikovaných dusičnanů. V celkovém procesu čištění se účinnost ještě nevýrazně zvýší o množství dusičnanů denitrifikovaných endogenní denitrifikací v dosazovacích nádržích, žlabech a v potrubí a o dusík, který je součástí odstraněného čistírenského kalu. Dosaženou účinnost ovlivňuje také zředění odpadní vody, které souvisí především se systémem kanalizace.

V současné době se u nás používá několik technologií aktivačního procesu s nitrifikací a denitrifikací. Skutečnost, že se všechny využívají, svědčí o tom, že jsou schopny plnit dnešní provozní, legislativní i ekonomické požadavky. Každá z těchto technologií má však výhody i nedostatky, takže je vhodné zvolit optimální technologii pro konkrétní případ čištění odpadních vod. Často je také nutno řešit dilema investičních a provozních nákladů. Většinou platí, že řešení s nižšími investičními náklady je spojeno s vyššími provozními náklady a naopak.

Klasickým případem je volba mezi použitím, nebo vynecháním usazovací nádrže před aktivační nádrží. Pokud primární sedimentaci vynecháme, tak uspoříme náklady za usazovací nádrž, ale aktivační nádrž bude látkově více zatížena, což úměrně zvýší spotřebu energie na aeraci i produkci přebytečného kalu. V souvislosti s odstraněním dusíku je důležité i složení odpadní vody. Mají-li odpadní vody nízký poměr BSK₅/Nc, tak usazovací nádrž dále prohloubí deficit organických látek pro denitrifikaci, což může zvýšit potřebu dávkování externího substrátu do denitrifikace. Obdobně škodí i vypouštění přebytečného kalu před usazovací nádrží, protože přebytečný kal odstraní z odpadní vody část rozpuštěných organických látek.

Směšovací aktivace – výhody a nevýhody

Ve směšovací aktivaci dochází k úplnému smísení přiváděné odpadní vody s obsahem aktivačního nádrže. V nádrži nevzniká koncentrační gradient přiváděných látek, takže aktivovaný kal pracuje při nízké koncentraci znečištění, která odpovídá kvalitě vyčištěné vody. Rychlost čistících biochemických reakcí je proto nízká, což je nutno kompenzovat větší dobou zdržení v aktivaci, tj. jejím větším objemem. Nízký koncentrační gradient vyhovuje vláknitým mikroorganismům, takže tyto aktivace jsou náchylné k bytění kalu a z toho plynoucím provozním potížím. Jedná se o nižší koncentraci kalu v aktivaci a pění. Riziko bytění kalu lze v některých případech snížit předřazením selektoru před aktivační nádrží, nebo dávkováním hlinitých solí [4]. Pokud v aktivaci není deficit organických látek, tak účinnost odstranění dusíku je přes 80 %. To umožňuje



Obr. 2: Intermittující aktivace

střídání nitrifikace s denitrifikací, kdy většina vytvořených dusičnanů může být denitrifikována.

Obvyklé technologie aktivace

Ve schématech jsou použity tyto barvy:

	nitrifikace		denitrifikace
	aktivovaný kal		plynný dusík

Odstavný systém aktivace SBR (Sequencing Batch Reaktor)

Čištění probíhá v jedné nádrži, která se postupně plní odpadní vodou. Střídavě se obsah provzdušňuje – nitrifikace, nebo míchá – denitrifikace. Po naplnění nádrže nastává klidová fáze pro sedimentaci aktivovaného kalu a na ni navazující vypuštění odsazené vyčištěné vody. Obvyklá délka jednoho pracovního cyklu je 6 až 24 hodin (obr. 1).

Výhody:

1. Proces aktivace i separace aktivovaného kalu probíhá v jedné nádrži.
2. Poměr nitrifikace a denitrifikace lze optimalizovat dobou aerace a míchání.

Nevýhody:

1. Část amonných iontů uniká do vyčištěné vody v průběhu denitrifikační fáze.
2. Významná část organických látek se rozloží v nitrifikační fázi, takže nemohou být využity pro denitrifikaci. Tomu lze zabránit čerpáním odpadní vody do aktivace pouze v průběhu denitrifikační fáze.
3. Kyslík lze dodat jen během aerační fáze, takže aerační zařízení musí mít vyšší výkon. Řešením může být provoz více reaktorů, které budou využívat postupně společný zdroj vzduchu.
4. Během každého pracovního cyklu reaktoru je potřeba přerušit přítok odpadní vody po dobu sedimentace a vypouštění odsazené vyčištěné vody, tj. na cca 2 hodiny. Při vhodném hydraulickém řešení nátoky se může odpadní voda přivádět i během těchto fází. Zvýší se však koncentrace amonných iontů ve vyčištěné vodě.
5. Při zbytnění aktivovaného kalu může nastat problém s vytvořením dostatečného objemu vyčištěné vody. Musí se pak zkrátit doba pracovního cyklu, nebo snížit zásoba kalu v aktivaci, což může zhoršit podmínky pro nitrifikaci.
6. Při vypouštění vyčištěné vody se nárazově zatíží recipient. To lze řešit vyrovnávací nádrží vyčištěné vody, ale ztrácí se výhoda jedné provozní nádrže. Možný je také provoz několika reaktorů s posunutým pracovním cyklem, kdy se odpadní vody vypouští postupně z jednotlivých reaktorů.

Intermitující aktivace

Provoz intermitující aktivace je podobný jako u SBR, protože se v aktivaci nádrží střídá aerace s mícháním. Přítok i odtok odpadní vody je však nepřetržitý, protože separace aktivovaného kalu probíhá v samostatné dosazovací nádrži. V současné době tak pracuje i většina oběhových aktivizačních nádrží (obr. 2).

Výhody:

1. Poměr nitrifikace a denitrifikace lze optimalizovat změnou doby aerace a míchání.

Nevýhody:

1–3. jako u SBR.

Simultánní aktivace

Intermitující aktivace bývá někdy nazývána simultánní aktivací, tj. aktivací, kde současně probíhá nitrifikace i denitrifikace. V užším pojetí však probíhá simultánní nitrifikace a denitrifikace tak, že v některých částech aktivace jsou anoxické podmínky pro denitrifikaci, případně je na povrchu vloček aktivovaného kalu dostatek kyslíku pro nitrifikaci, zatímco uvnitř vločky jsou již anoxické podmínky umožňující denitrifikaci. Simultánní aktivizační nádrž se trvale provzdušňuje a v aktivaci se udržuje nízká koncentrace rozpuštěného kyslíku, viz ČSN 75 6401 [5], kde se udává 0,5 mg/l (obr. 3).

Výhody:

1. Nízká spotřeba kyslíku.

2. Nižší instalovaná kapacita aerace, protože je v trvalém provozu a provozní koncentrace rozpuštěného kyslíku je nižší než u jiných typů aktivace.

Nevýhody:

1. Část organických látek se rozloží v oxických podmínkách, takže nemohou být využity pro denitrifikaci.
2. Problematické nastavení procesu simultánní denitrifikace, protože se charakter vloček aktivovaného kalu může měnit a měnit se i hydraulika nádrže v závislosti na velikosti přítoku.

Aktivace s koncentračním gradientem – výhody a nevýhody

Tento typ aktivací má odděleny procesy nitrifikace a denitrifikace. Denitrifikace je na začátku aktivizační nádrže, takže se přiváděné organické látky přednostně využijí pro denitrifikaci. Rozdělením aktivizační nádrže se zvýší koncentrace znečištění v jednotlivých částech aktivace. V denitrifikaci je to především vyšší koncentrace organického znečištění, v nitrifikaci koncentrace amonných iontů. Zvýšení koncentrace znečištění zvyšuje reakční rychlost, takže dochází k úspoře objemu aktivizační nádrže. Nevýhodou je, že lze denitrifikovat jen ty dusičnany, které se převedou z nitrifikace do denitrifikace.

Obvyklé technologie aktivace s koncentračním gradientem Alternující aktivace

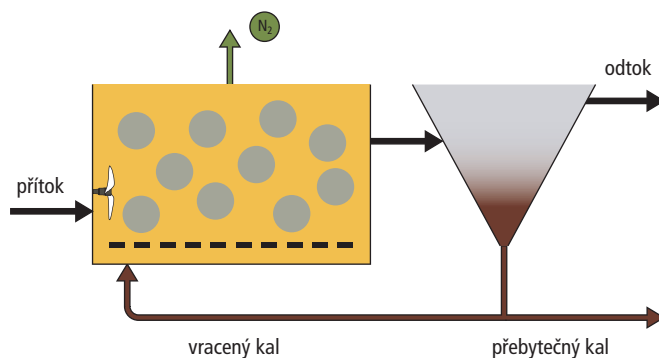
Alternující aktivaci tvoří dvě nádrže, které pracují střídavě jako nitrifikace a denitrifikace. Dusičnany z nitrifikace se do denitrifikace dostávají změnou nitrifikace na denitrifikaci a opačně. K překlopení funkce nádrží dojde, jakmile se amoniak v nitrifikační nádrži zoxiduje na dusičnany (obr. 4).

Výhody:

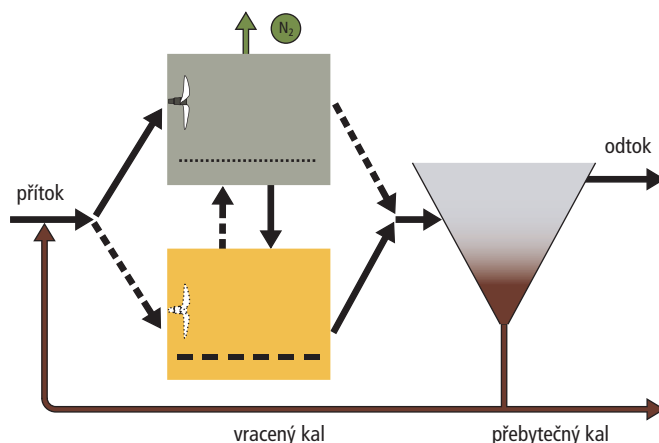
1. Účinnost denitrifikace je obvykle přes 80 %, protože většina vytvořených dusičnanů se denitrifikuje.

Nevýhody:

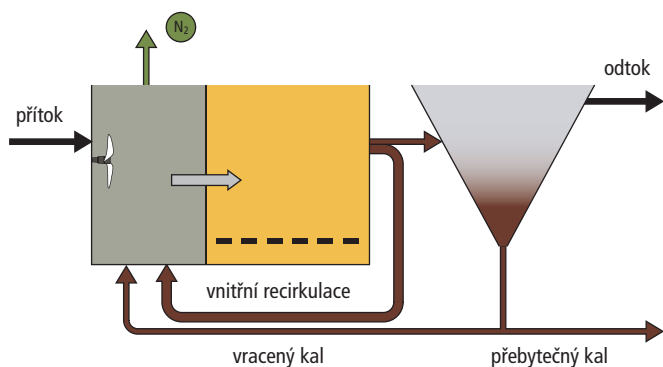
1. Poměr nitrifikace a denitrifikace nelze optimálně upravit změnou poměru doby aerace a míchání, ale je 1 : 1.



Obr. 3: Simultánní aktivace



Obr. 4: Alternující aktivace



Obr. 5: Předřazená denitrifikace

2. Obě nádrže musí být vybaveny míchadly i aerací.
3. Část amonných iontů uniká do vyčištěné vody v prvních minutách po překlopení funkce nádrží, protože právě nastavená nitrifikační nádrž obsahuje vyšší koncentraci amonných iontů po předešlé funkci denitrifikace, protože se v ní koncentroval amoniak z přiváděné odpadní vody. To lze částečně řešit vložením přechodové fáze, kdy se nejprve zamění aerace a míchání v nádržích a teprve až se sníží koncentrace amonných iontů v nitrifikaci, dojde ke změně trasy přítoku a odtoku odpadní vody [6].

Předřazená denitrifikace (DN)

V aktivaci s předřazenou denitrifikací přitéká odpadní voda do denitrifikační nádrže a z ní do nitrifikační nádrže (obr. 5). Dusičnany vytvořené v nitrifikaci se do denitrifikace přivádí s vraceným kalem (R_k) a zejména pak vnitřní recirkulací z nitrifikační nádrže (R_v). Součet obou recirkulací tvoří celkovou recirkulaci (R_c). Čím větší je hodnota R_c v poměru k přítoku, tím více dusičnanů se denitrifikuje a tím větší je množství odstraněného dusíku. Teoretická účinnost denitrifikace se vypočítá podle vztahu:

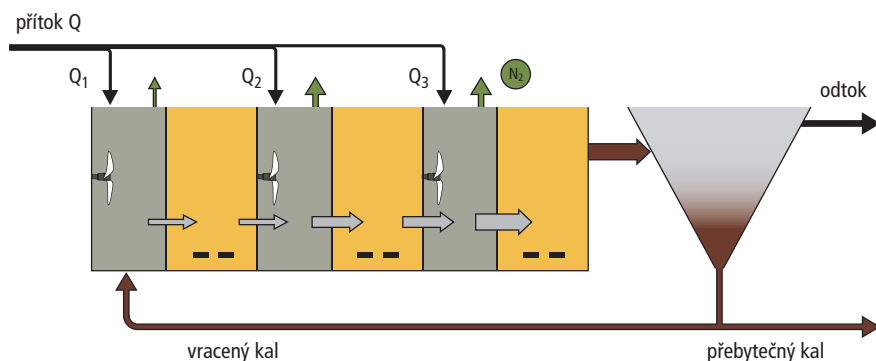
$$E_D = 100 \cdot \frac{R_c}{(1 + R_c)} (\%),$$

Výhody:

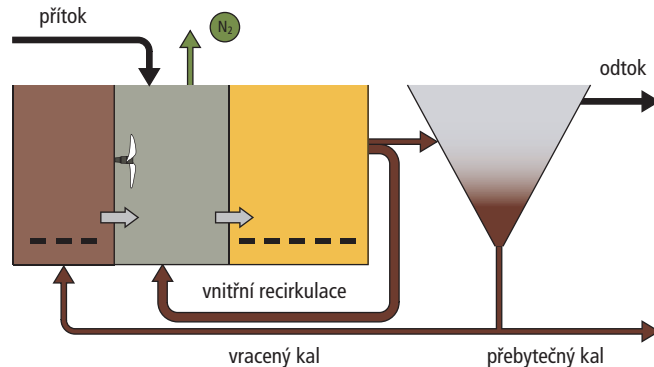
1. Výhody společné aktivacím s koncentračním gradientem.

Nevýhody:

1. Vnitřní recirkulace představuje provozní náklady a hydraulicky zatěžuje aktivační nádrž.
2. Účinnost denitrifikace je limitována. Recirkulace kalu nemůže být většinou o mnoho vyšší, než 100–150 % přítoku odpadní vody, protože by se rušil průběh sedimentace kalu v dosazovací nádrži. Vnitřní recirkulace bývá obvykle asi 200 % přítoku. Při vyšší recirkulaci se zkracuje doba kontaktu v denitrifikaci i nitrifikaci a navíc se zvyšuje riziko



Obr. 7: Kaskádová aktivace



Obr. 6: Předřazená denitrifikace s regenerací kalu

vnosu kyslíku z nitrifikace do denitrifikace. Z toho vyplývá, že účinnost denitrifikace je asi 75 %, což často nestačí pro dodržení emisního standardu pro větší ČOV.

Předřazená denitrifikace s regenerací kalu (RDN)

Jedná se o aktivaci s předřazenou denitrifikací, která je doplněna o regenerační nádrž, do které se přivádí vracený kal, který pak odtéká do denitrifikační nádrže (obr. 6).

Výhody:

1. Regenerací se zvýší celková zásoba kalu v aktivační nádrži i hodnota stáří kalu. To je důležité pro dosažení dostatečné účinnosti nitrifikace, zejména při nízkých teplotách v aktivační nádrži.
2. Regenerační nádrž umožňuje zvýšit nitrifikační kapacitu aktivační bioaugmentací [7], při níž se do regenerační nádrže přivádí kalová voda z odvodnění anaerobně stabilizovaného kalu, která obsahuje vysoké koncentrace amoniakálního dusíku. V regeneraci proběhne jeho nitrifikace a umožní se růst nitrifikačních bakterií v regenerační nádrži.
3. Aktivovaný kal v regeneraci je mimo hlavní proud odpadní vody, takže není vystaven bezprostřednímu ohrožení při přítoku toxické odpadní vody. To je výhodné především při čištění průmyslových odpadních vod.

Nevýhody:

1. Stejně jako u aktivace s předřazenou denitrifikací.

Kaskádová aktivace (systém ALPHA)

Kaskádovou aktivaci tvoří několik stupňů, přičemž každý představuje dvojici nádrží denitrifikace-nitrifikace. Tyto stupně jsou sériově propojeny. Obvykle se jedná o tři stupně, což zaručuje potřebnou účinnost i dostatečný objem všech stupňů. Vracený kal se přivádí do čela kaskády a odpadní voda se rozděluje do dílčích proudů, které ústí do jednotlivých denitrifikačních částí aktivace (obr. 7).

Odpadní voda, která se přivede do prvního, až předposledního stupně kaskády projde vždy nitrifikací i denitrifikací, což nahrazuje potřebu vracet dusičnany z nitrifikace do denitrifikace vnitřní recirkulací. Ta se proto v kaskádové aktivaci nepoužívá. Tím se šetří provozní náklady na čerpání a navíc se výrazně snižuje průtok aktivací. Plní se tak jeden z důležitých parametrů nutných pro odstranění dusíku, kterým je doba kontaktu v nitrifikaci i denitrifikaci. V první denitrifikační sekci se denitrifikují dusičnany, které jsou sem přivezeny z poslední nitrifikační sekce s vraceným kalem (R_k).

Výhody:

1. Není vnitřní recirkulace.
2. Účinnost denitrifikace přes 80 %.
3. Vysoká zásoba kalu v aktivační nádrži, protože vracený kal se v prvních stupních kaskády ředí jenom částí přivedené odpadní vody.
4. Průběžné odstranění vznikající acidity čištěné vody v jednotlivých denitrifikačních sekcích

Nevýhody:

1. Rozdělení aktivační nádrže na řadu sekcí.
2. Regulace rozpuštěného kyslíku v každé nitrifikaci a potřeba míchadla v každé denitrifikaci.

Účinnost denitrifikace se vypočítá podle následujícího vzorce:

$$E_D = 100 \cdot \left[f_{Q1} + f_{Q2} + f_{Q3} \cdot \frac{R_{VK}}{(1 + R_{VK})} \right] (\%),$$

Závěr

Popsané technologie aktivačního procesu zahrnují jen jeho nejčastější modifikace a je zřejmé, že možnosti tohoto procesu nejsou ještě vyčerpány. Namátkově lze připomenout, že se kapacita aktivace může zvýšit použitím nosičů přisedlé biomasy, k separaci aktivovaného kalu se využívá filtrace přes membrány a pro odstranění dusíku je perspektivní proces anammox. Můžeme proto popřát aktivaci ještě mnoho dalších úspěšných let.

Literatura

1. Wanner J. Aktivační proces od geniálního vynálezu po nejrozšířenější čistírenskou technologii. Konference Odpadové vody 2010, Štrbské Pleso, 20.–22. 10. 2010.
2. Novák L., Šorm R. Dosažitelnost plnění limitů Kvality odtoku na ČOV: teorie a praxe. Konference Odpadové vody 2010, Štrbské Pleso, 20.–22. 10. 2010.
3. Grau P. Kyslíková bilance nitrifikačního-denitrifikačního procesu. Vodní hospodářství 1986;10(řada B):265–270.
4. Pavúk J.: Využití solí železa a hliníka při čištění odpadových vod, v stokových sítích a v procesech tvorby bioplynu a ich specifiká. Konference Odpadové vody 2012, Štrbské Pleso 17.–19. 10. 2012.
5. ČSN 75 6401 Čistírny odpadních vod pro více než 500 ekvivalentních obyvatel, 2006.
6. Batěk J., Tlodka J., Fiala M. ČOV Nový Jičín – zkušenosti s alternující aktivací. Sborník přednášek ze semináře Nové metody a postupy při provozování čistíren odpadních vod XVII, Moravská Třebová, 2012.
7. Patentový spis 291 489, vynález CZ 291 489 B6 „Způsob zvýšení nitrifikační kapacity aktivačního procesu biologického čištění odpadních vod“, 2000.

RNDr. Jiří Batěk, CSc.

e-mail: batek44@seznam.cz



K&K TECHNOLOGY a. s.

Zlatnická 33, 339 01 Klatovy
tel.: +420 376 356 111, fax.: +420 376 322 771
e-mail: kk@kk-technology.cz
web: www.kk-technology.cz

PROJEKTY – VÝROBA – DODÁVKY – MONTÁŽE – SERVIS

Městské a průmyslové čistírny odpadních vod, úpravní vody, bioplynové stanice, kotelny, tepelná hospodářství, průmyslové potrubní systémy, elektrotechnologická zařízení, průmyslová automatizace.

IN-EKO TEAM

VODOHOSPODÁŘSKÁ ZAŘÍZENÍ

- mikrosítové bubnové filtry
- flotace
- šroubové česle
- separátory písku

- pásové česle
- šroubové lisy
- šroubové dopravníky

www.in-eko.cz

IN-EKO TEAM s. r. o. Trnec 1734, Tišnov 666 03, tel.: 549 415 234, e-mail: trade@in-eko.cz

INŽENÝRSKÉ SÍTĚ

**Kontaktujte Vašeho
oblastního zástupce!**

KANALIZACE

- PP, PE, PVC hladké, žebrované, korugované
- kamenina
- betonové a železobetonové roury
- sklolaminát
- tvárná litina, ocel
- šachty, vpustě
- poklopy, mříže, koše
- armatury
- pažnice, LB, K1
- odlučovače ropných látek a tuků
- ČOV, septiky, jímky
- bezvýkopové technologie

VODOVODY

- tvárná litina, ocel
- tlakové PE a PVC
- sklolaminát
- armatury a příslušenství
- spojovací materiál
- těsnění
- kluzné a vymezovací objímky

ODVODŇOVACÍ SYSTÉMY

- pro dům a zahradu
- liniové odvodnění
- nerezový program
- drenáže

- vsakovací systémy
- zařízení pro využití dešťové vody
- betonové retenční nádrže

PLYNOVODY

- PE potrubí a tvarovky
- ocelové potrubí a tvarovky
- armatury
- příslušenství
- fólie, vodiče

CHRÁNIČKY

- chráničky potrubí a kabelů

SILNIČNÍ STAVITELSTVÍ

- dlažby
- obrubníky a žlabovky
- šterbinové žlaby
- opěrné zdi, plotové dílce
- silniční panely
- zatravnovací dílce
- geotextilie

HUTNÍ VÝROBKY

- potrubí a tvarovky
- profily
- kari sítě
- pažnice



topení | instalace | sanita | inženýrské sítě

STŘEDNÍ ČECHY
A SEVER

☎ 724 517 341
kyje.is@r-f.cz

JIHOZÁPADNÍ
ČECHY

☎ 602 653 657
plzen.is@r-f.cz

VÝCHODNÍ
ČECHY

☎ 602 656 054
hk.is@r-f.cz

JIŽNÍ MORAVA
A VYSOČINA

☎ 602 191 124
brno.is@r-f.cz

SEVERNÍ
MORAVA

☎ 702 006 648
olomouc.is@r-f.cz

RICHTER FRENZEL
www.richter-frenzel.cz

ÚČOV Ostrava – postupná rekonstrukce aktivace

Kamila Šuraňová

Abstract

Partial reconstruction of the aeration tanks consists in the exchange of fine bubble aeration membranes and installation of mixers in the last section of nitrification. This section with mixers can be operated as either nitrification or if will be good conditions rather as postdenitrification.

The settings of particular modes will be done according to the results of trial operation. Each phase can be changed during hours, days, or the seasons. This tank will be as nitrification in winter and as denitrification in summer. The reconstruction is performed in three stages. Each year, one of these corridors is closed and reconstructed, while the other two corridors are normally in operation.

The paper compares the results of reconstructed corridor before and after the partial reconstruction.

Souhrn

V dnešní době vykazuje Ústřední čistírna odpadních vod v Ostravě-Přívoze, dále jen ÚČOV, dobré výsledky v oblasti dosahovaných parametrů vyčištěných odpadních vod i přesto, že je v provozu již od roku 1996. Proto nebude zatím provedena komplexní plánovaná rekonstrukce biologického stupně na kaskádu, ale budou prováděny pouze potřebné úpravy a kroky, aby byla zajištěna požadovaná kvalita odtoku i se stávající technologií.

Díličí rekonstrukce aktivačních nádrží spočívá ve výměně jemnobublinných aeračních membrán a instalaci míchadel do poslední sekce nitrifikace. Postupně tedy měníme uspořádání technologické linky z D-N systému na D-N-D/N. Instalaci míchadel bude možné tuto sekci provozovat v případě potřeby buď jako nitrifikaci, nebo v případě dobrých podmínek naopak jako postdenitrifikaci.

Nastavení jednotlivých režimů bude provedeno dle výsledku zkušebního provozu. Jednotlivé fáze mohou být měněny v rámci hodin, dní nebo v rámci ročních období. V zimě bude tato nádrž sloužit jako nitrifikační a v létě naopak posílí denitrifikaci. Rekonstrukce je prováděna ve třech etapách. Každý rok je zrekonstruován jeden koridor aktivace, přičemž zbylé dva jsou normálně v provozu.

Příspěvek srovnává výsledky jednoho zrekonstruovaného koridoru před a po díličí rekonstrukci.



Obr. 1: Povodně 1997

Rekonstrukce provzdušňování

Původní keramické membrány HKL 215 musely být po povodni v roce 1997 (viz obr. 1) kompletně vyměněny za elastické membrány Nopol KKI 215 firmy NOPON. K výměně membrán došlo z důvodů zanesení keramických pórů při dlouhodobém odstavení dmychadel. Konstrukce elastických membrán zabraňuje jejich ucpání v době odstávky.

V celé aktivaci (tři koridory) je namontováno celkem 20 952 provzdušňovacích elementů s elastickou membránou. Tyto jemnobublinné membrány jsou na ÚČOV Ostrava v provozu již od roku 1997, tedy přes 15 let. Z důvodu jejich končící životnosti byla v roce 2012 zahájena jejich postupná výměna.

Stále se zvyšující potřeba čistit odpadní vody na vyšší úroveň, hlavně v parametru dusíkatého znečištění, nás přiměla k tomu, abychom vytvořili „variabilní“ bazén, který bude osazen jak aeračním systémem, tak míchadly. Díky této „variabilitě“ budeme schopni pružně reagovat na potřeby systému z hlediska bilancí dusíku. Tímto opatřením chceme dosáhnout větší stability systému a zároveň posílit proces odstraňování dusíku tak, abychom byli schopni i ve výhledu několika let plnit platnou legislativu.

Průběh rekonstrukce

Termín odstavení třetiny aktivace z provozu byl vodoprávním úřadem povolen na dobu 12 týdnů. V této době má čistírna upravené limity vypouštěných odpadních vod s ohledem na snížení účinnosti čištění, hlavně v parametru Nc. V těchto 12 týdnech se musel jeden koridor aktivační nádrže, kterou tvoří čtyři bazény o rozměrech 30 m × 30 m × 4,5 m vypustit, kompletně vyčistit, vyměnit všech 6 984 membrán, včetně zesílení kotvení rozvodů vzduchu a provedení verifikace a instalace míchadel.

Rekonstrukce začala vypuštěním a odstavením koridoru č. 3 z provozu. Nejprve se začaly čistit nitrifikační nádrže, aby se mohly předat



Obr. 2: Vypuštěná aktivace



Obr. 3: Vyčištěná aktivace



Obr. 4: Čištění nádrží 1



Obr. 5: Čištění nádrží 2



Obr. 6: Vypuštěná denitrifikace



Obr. 7: Výška vrstvy kalu v denitrifikaci



Obr. 8: Nakladač v denitrifikaci



Obr. 9: Vyčištěná denitrifikace



Obr. 10: Demontáž membrán

realizační firmě pro rekonstrukci aeračního systému, a poté se čistila denitrifikace a nátoková galerie.

Čištění nitrifikace

Na čištění nádrže bylo vždy zapotřebí minimálně tří pracovníků a čištění se provádělo od 7 do 18 hod. Kompletní vyčištění nitrifikačních bazénů (tedy tří bazénů) se provedlo za 23 kalendářních dnů (obr. 2 a 3).

Směs písku a kalu byla rovnoměrně rozložena po celé ploše bazénů a sahala až do výšky samotných aeračních elementů, tedy cca 0,5 m.

Aktivace se čistila ručně za pomoci tlakové vody a tato směs se čerpala do vnitřní kanalizace ÚČOV ústící do nátoky na čistírnu, kde opět prošla čistícím procesem (obr. 4 a 5). Značná část písku se zachytila v lapáku písku a v usazovacích nádržích.

Čištění denitrifikační nádrže

Čištění denitrifikační sekce bylo již podstatně náročnější z důvodu velkého množství písku (obr. 6. a 7).

Tato sekce se nemohla čistit ostřikem tlakovou vodou, protože písek v takovém množství by velmi zatížil čistírnu. Denitrifikace byla proto vyčištěna kolovým nakladačem, který směs písku s kalem nakládal do kontejneru. Pomocí autojeřábu se vytahoval usazený písek v kontejnerech a odvázel do kryté haly k samovolnému odvodnění. Nakladačem se podařilo odtěžit cca 90 m³ kalu s pískem, což obnášelo více jak dvě třetiny obsahu usazeného písku v nádrži. Zbytek usazeného písku s kalem se nařídil a odčerpával do kanalizace ÚČOV ústící v lapáči šterku před hrubymi česlema na přívaděči „A“.

Výměna membrán

Po vyčištění nádrží bylo pracoviště předáno externí firmě pro provedení výměny membrán. S ohledem na předpokládanou celkovou rekonstrukci aktivace ve výhledu několika let se pouze vyměnily membrány a celkové rozvody vzduchu byly jen zkontrolovány a vyspraveny, jinak ostatní zařízení zůstalo původní. Jednotlivé kroky výměny jsou vidět na obr. 10–13.

Z obr. 11 je vidět, že potřeba výměny plastových částí byla minimální. Rozvod vzduchu spolu s dalšími částmi provzdušňovacího systému jsou v pořádku. Bylo vyměněno necelých 7 000 ks membrán.

Po posledních kontrolách byla provedena tlaková zkouška (obr. 14 a 15), která proběhla bez problémů a nebyly zjištěny žádné netěsnosti.

Srovnání koridoru č. 3 před a po rekonstrukci

Aktivační nádrž tvoří tři koridory, které jsou stavebně i strojně naprosto stejné. Jediný rozdíl je v rozvodu přiváděného vzduchu z dmýchárny. Krajiní koridory jsou napájeny z jedné strany, kdežto prostřední koridor má přívod ze dvou stran, ale vzduch je zde veden v menších profilech. Problém v tomto systému je jednoznačný, jakmile se otevře vzduchová klapa do některého z koridorů více, automaticky klesne dodávka vzduchu do jiného koridoru.

Před rekonstrukcí byly membrány čistěny jak mechanicky, tak chemicky a nikdy se tento zákrok výrazněji neprojevil na tlakové ztrátě, která byla téměř konstantní a v rámci obvyklých mezí. Do koridoru č. 3 musely být vzduchové klapky téměř vždy otevřeny na 100 %, aby byl zajištěn do-



Obr. 11: Vyměněné náhradní díly



Obr. 12: Chybně upevněná membrána



Obr. 13: Opravy netěsností



Obr. 14: Tlaková zkouška 1



Obr. 15: Tlaková zkouška 2

statek vzduchu pro potřeby technologie. Po výměně membrán v koridoru č. 3 se snížila potřeba dodávky vzduchu. Přesto, že se nyní vzduchové klapky otevírají pouze do 40 %, je technologická potřeba vzduchu dokonale pokryta.

Z důvodu sedimentace kalu v aktivaci je nutné provozovat minimálně dvě dmychadla,

kteří udržují kal ve vznosu. Instalací míchadel do poslední nádrže je problém se sedimentací kalu vyřešen a je možno uzavřít provzdušňování tohoto bazénu, navodit zde stav postdenitrifikace a snížit počet potřebných dmychadel na 1,5. Pro kontrolu funkčnosti tohoto bazénu jsou zde umístěny nitrataxová a amoniakální sonda, takže můžeme kontinuálně sledovat trend jednotlivých forem dusíku.

Závěr

V letech 2012–2014 bude zrekonstruovaná kompletně celá aktivace a po této době bude reálně vyhodnotitelný celkový vliv rekonstrukce na odstraňování dusíku. Rekonstrukce zbylých dvou koridorů bude probíhat obdobně jako realizovaná rekonstrukce koridoru č. 3.

Již nyní je zřejmé, že výměna membrán má zásadní vliv na distribuci a využití vzduchu v jednotlivých koridorech a nová míchadla umožňují využívat maximální kapacitu rekonstruovaného koridoru.

Naše obavy, že vzduch může „utíkat“ přes nové membrány a nebudeme tak schopni řídit distribuci vzduchu ve všech třech koridorech, se naštěstí nepotvrdily.

Ing. Kamila Šuraňová
Ostravské vodárny a kanalizace a. s.
e-mail: suranova.kamila@ovak.cz

foto: Radomír Houdek

Článek prošel externí recenzí.

Informace o Sdružení oboru vodovodů
a kanalizací ČR získáte na stránkách

www.sovak.cz

Člen
VAG-Group **VAG**

JMA

CEREX® 300 Uzavírací klapky s pohonem

Nadstandardní garanční podmínky

- Garance 50 000 cyklů, nejdéle však 7 let
pro maximální pracovní přetlak do 0,5 MPa (5 bar)
- Garance 10 000 cyklů, nejdéle však 5 let
pro maximální pracovní přetlak do 1,0 MPa (10 bar)
- Garance 2 500 cyklů, nejdéle však 3 roky
pro maximální pracovní přetlak do 1,6 MPa (16 bar)

Pro více informací o garančních podmínkách nás kontaktujte

Nejen vodě udáváme směr

Jihomoravská armaturka spol. s r.o.
www.jmahod.cz | sales-cz@vag-group.com

JAROX Vřetenové šoupátko – novinka v portfoliu JMA

Vřetenové šoupátko se používají zejména v oblasti čištění odpadních vod, ochrany kanalizací proti zatopení, v oblasti protipovodňových projektů a řízení pohybu vody v krajině. Pro lepší pochopení konstrukce vřetenového šoupátka je důležité zmínit, co se od armatury tohoto typu očekává.

Nejdříve je důležité uvědomit si, že se pracuje především s komunální odpadní vodou, která vzniká každodenní lidskou činností. Vedle tzv. splašků jsou to také oplachové vody (voda z mytí ulic) a dešťová voda ze srážek. A v neposlední řadě také voda povodňová, která v sobě zahrnuje všechny výše zmíněné a k tomu ještě písek, jíl a jiné pevné částice. Tyto armatury tedy musí být konstruovány jako armatury beztělesové (bez hluchých prostorů), ve kterých by se mohly hromadit pevné částice a bránit tak správnému a bezproblémovému fungování armatury.

Vřetenové šoupátko se zabudovávají přímo do staveb, obvykle jsou bezpřírubové a rám je buď vybavený patkami pro uchycení na kolmou betonovou stěnu pomocí chemických kotev, nebo se armatury zabetonovávají přímo do kanálů. Způsob zabudování potom charakterizuje šoupátko jako čyřstranně těsnící pro uzavření průtoku nebo jako hradítko/stavítko, které je třístranně těsnící a slouží pro hrazení nebo stavění protékající vody.



Obr. 1: JAROX Vřetenové šoupátko – uzavřený a otevřený rám

Vřetenové šoupátko se sestává v podstatě z rámu a uzavírací desky, která se pomocí vřetene posouvá v rámu. Většinou jsou vyrobeny z korozivzdorné oceli a jsou konstruovány ve čtvercovém, obdélníkovém nebo kruhovém průřezu. Pravoúhlá konstrukce navíc umožňuje výrobu i atypických rozměrů.

Obvyklá tlaková řada je do 6 m vodního sloupce, vyšší požadavky se řeší zesílením konstrukce. Vlastní těsnost těchto armatur je stanovena normou poměrně benevolentně a povolená netěsnost se pohybuje až ve stovkách litrů úniku vody za hodinu (viz tabulka 1).

Šoupátko pracuje ve znečištěném prostředí, je tedy velmi vhodné používat tzv. třmenovou konstrukci, kdy ovládací vřeteno je mimo pracovní médium.

Všechny výše zmíněné požadavky byly zohledněny při vývoji nových JAROX Vřetenových šoupátek. Cílem bylo nabídnout univerzální typ šoupátka, s nejvyšší mírou těsnosti, vřetenem mimo průtok armatury, maximální odolností proti korozi a to vše za přijatelnou cenu.

JAROX Vřetenové šoupátko – pracovní přetlaky a těsnost

JAROX Vřetenové šoupátko mají univerzální čtvercovou konstrukci standardně až do rozměru 1 200 mm × 1 200 mm a zaručují vysokou míru těsnosti (do DN 400 je to 100 % těsnost). Velmi důležité je také to, že zaručují oboustrannou těsnost, což je velmi výhodné pro projektanty, kteří nemusí řešit, jejich osazení do stavby z návodní strany, jak je tomu u běžných armatur tohoto typu.

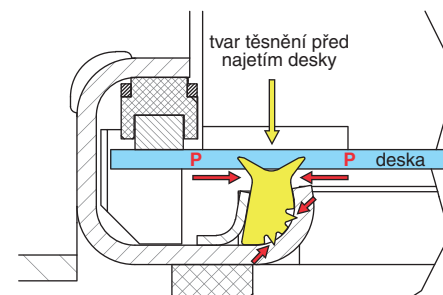
Povolené netěsnosti dle EN 19569, část 4 jsou uvedeny v tabulce 1. JMA si při vývoji těchto šoupátek dala za cíl netěsnost pouze do 1 % na přední stranu desky a 5 % na zadní stranu desky z povolené normy – tyto stanovené netěsnosti jsme schopni zákazníkovi garantovat. Z tabulky je zřejmé, že testy netěsnosti JAROX Vřetenových šoupátek dopadly nad všechna očekávání a že praktická netěsnost je vynikající.

JAROX Vřetenové šoupátko – konstrukce a zabudování do stavby

Hlavním nedostatkem šoupátek se čtvercovým průřezem je vysoký ovládací moment. Důvodem je to, že uzavírací deska se obvykle pohybuje v předpjatém profilovém těsnění, což způsobuje vysoký stupeň třecí síly. Dalším handicapem této konstrukce je výše zatížení od vodní hladiny. Obvyklou hodnotou je max. 6 m vodního sloupce. Zadáním pro konstruktéry bylo v novém řešení tyto nedostatky odstranit. Výsledkem je patentované řešení systému uzavírání šoupátka pomocí pohyblivých klínů na uzavírací desce. Deska se tak po dobu celého zdvihu pohybuje v rámu volně a až cca v posledních 10 mm jejího posuvu se pomocí klínů dotěsňuje na rám. Vedle nízkého ovládacího momentu je pro uživatele výhodou i to, že je šoupátko možno použít i pro vyšší tlaková zatížení.

Většina šoupátek používaných v této oblasti je tzv. víkové konstrukce. To znamená, že závit ovládacího vřetene je trvale v médiu. Mohou se

na něj usazovat nečistoty, tráva apod., což následně komplikuje manipulaci se šoupátkem. Tento nedostatek může vyřešit tzv. třmenová konstrukce, která je však obvykle podstatně dražší. S vývojem JAROX Vřetenových šoupátek byl vyřešen i systém dálkového ovládání – REMO Ovládací soustava. Součástí tohoto řešení je tak vedle víkového provedení i třmenová verze ve velmi příznivých cenových relacích. Variabilitnost tohoto systému umožňuje ovládat šoupátko T-klíčem, elektrickým servopohonem i pneupohonem.



Obr. 2: JAROX Vřetenové šoupátko – patentovaný těsnicí systém

JAROX Vřetenové šoupátko jsou nabízena ve dvojím konstrukčním provedení – s otevřeným rámem (JAROX-O Vřetenové šoupátko) a s uzavřeným rámem (JAROX-C Vřetenové šoupátko). Rám, uzavírací deska, vřeteno, i ovládací prvky jsou z korozivzdorné oceli. Rám i deska, které se skládají ze svařovaných dílů, jsou na závěr mořeny a pasivovány. Sváry jsou tak po zabudování šoupátka do provozu bezpečně ochráněny proti vlivu koroze.

Zákazníci kupují výhody

Nová JAROX Vřetenové šoupátko přináší zákazníkům univerzální řešení – pro kruhové i čtvercové profily potrubí je shodný jak dovolený pracovní přetlak, tak i vysoký stupeň těsnosti. Nejvyšší stupeň protikorozi ochrany, dálkové ovládání na zakázku a možnost dodávky atypických rozměrů. To vše při cenových relacích, které jsou pro tuto řadu tlakově odolných šoupátek velmi příznivé.

Pro další informace navštivte www.jmahod.cz nebo kontaktujte přímo Jihomoravskou armaturku spol. s r. o. prostřednictvím sales-cz@vag-group.com.

(komerční článek)

Tabulka 1: Test netěsnosti JAROX Vřetenových šoupátek

JAROX	150 x 150	200 x 200	250 x 250	300 x 300	400 x 400	500 x 500	600 x 600	700 x 700	800 x 800	900 x 900	1 000 x 1 000	1 200 x 1 200
Netěsnost 6 m v. s.	[l/h]	[l/h]	[l/h]	[l/h]	[l/h]	[l/h]	[l/h]	[l/h]	[l/h]	[l/h]	[l/h]	[l/h]
Norma	108	144	180	216	288	360	432	504	576	648	720	864
Přední deska 1 %	1,08	1,44	1,8	2,16	2,88	3,6	4,32	5,04	5,76	6,48	7,2	8,64
Zadní deska 5 %	5,4	7,2	9	10,8	14,4	18	21,6	25,2	28,8	32,4	36	43,2
Skutečnost	0	0	0	0	0	2,4	0	0,6	5,4	1,2	10,2	15

Dočasná pracovní neschopnost a porušení léčebného režimu

Ladislav Jouza



Podle § 192 odstavec 6 zákoníku práce (dále ZP) mohou zaměstnavatelé kontrolovat dodržování režimu dočasné práce neschopného zaměstnance (dále jen „režim pracovní neschopnosti“) v prvních 21 dnech pracovní neschopnosti potvrzené lékařem.

Povinnosti zaměstnance

Ze zákona č. 187/2006 Sb., o nemocenském pojištění vyplývají povinnosti pro pojištěnce (zaměstnance). Např. musí:

- dodržovat režim dočasné práce neschopného pojištěnce;
- umožnit příslušnému orgánu nemocenského pojištění a zaměstnavateli kontrolu dodržování léčebného režimu. Při kontrole je povinen prokázat svou totožnost a předložit rozhodnutí o vzniku dočasné pracovní neschopnosti;
- dostavit se v určeném termínu k ošetřujícímu lékaři nebo k lékaři příslušného orgánu nemocenského pojištění ke kontrole posouzení zdravotního stavu a dočasné pracovní neschopnosti;
- předkládat lékaři příslušného orgánu nemocenského pojištění doklady potřebné ke kontrole posouzení zdravotního stavu a dočasné pracovní neschopnosti a za tím účelem též prokázat svou totožnost;
- podrobit se na výzvu orgánu nemocenského pojištění vyšetření zdravotního stavu lékařem orgánu nemocenského pojištění a vyšetření ve zdravotnickém zařízení, které určí orgán nemocenského pojištění;
- oznámit příslušnému orgánu nemocenského pojištění, popřípadě zaměstnavateli, pokud kontrolu provedl zaměstnavatel, důvody své nepřítomnosti v místě pobytu v době kontroly dodržování léčebného režimu. To musí provést nejpozději v pracovní den následující po dni této kontroly, popřípadě po dni, kdy se o ní dozvěděl;
- dostavit se do určeného termínu po ukončení ústavní péče nebo komplexní lůžkové péče k ošetřujícímu lékaři ke kontrole dočasné pracovní neschopnosti, popřípadě brání-li mu vážné důvody, projednat s ošetřujícím lékařem v této lhůtě jiný termín;
- sdělit ošetřujícímu lékaři při uznání dočasné pracovní neschopnosti místo pobytu, na kterém se bude v době dočasné pracovní neschopnosti zdržovat;
- požádat předem ošetřujícího lékaře o povolení změny místa pobytu v době dočasné pracovní neschopnosti, pokud chce změnit toto místo;
- hlásit ošetřujícímu lékaři změny údajů o dosavadní pojištěné činnosti a o zaměstnavateli;
- sdělit ošetřujícímu lékaři, kdo je jeho zaměstnavatelem nebo zda je osobou samostatně výdělečně činnou anebo zda je zahraničním zaměstnancem. Má-li pojištěnec více zaměstnavatelů, sděluje všechny své zaměstnavatele;
- předat neprodleně zaměstnavateli rozhodnutí o vzniku dočasné pracovní neschopnosti a rozhodnutí o ukončení dočasné pracovní neschopnosti (karantény), potvrzení o době jejího trvání a rozhodnutí o změně léčebného režimu a informovat zaměstnavatele o změně místa pobytu v době prvních 21 kalendářních dnů dočasné pracovní neschopnosti.

Místo pobytu

Údaj o místě pobytu zaměstnance v době jeho pracovní neschopnosti je velmi důležitý pro případnou kontrolu zaměstnavatelem.

Místem pobytu zaměstnance je místo, které sdělil ošetřujícímu lékaři při vzniku pracovní neschopnosti nebo místo, na které změnil pobyt v době pracovní neschopnosti.

Zaměstnavatel např. může zjišťovat, zda zaměstnanec se zdržuje v bytě, v místě svého pobytu. Nemůže však kontrolovat, zda zaměstnanec ve svém bytě se věnuje jiným činnostem, které nejsou v souladu s léčebným režimem. Právní předpis neumožňuje zástupci zaměstnavatele, aby mohl vstoupit do bytu zaměstnance, pokud s tím zaměstnanec, který je v pracovní neschopnosti, nevysloví souhlas. Zjistí-li však zaměstnavatel, že zaměstnanec je mimo místo pobytu a nemá povolené vycházky, jde o porušení režimu pracovní neschopnosti.

Zaměstnanec je však povinen umožnit zaměstnavateli kontrolu a musí zástupci zaměstnavatele při kontrole prokázat svou totožnost a předložit rozhodnutí o dočasné pracovní neschopnosti.

Změnu místa pobytu

v době dočasné pracovní neschopnosti v České republice je pojištěnec povinen předem písemně nebo jinak prokazatelně oznámit orgánu nemocenského pojištění, ošetřujícímu lékaři, a jde-li o změnu místa pobytu v období prvních 21 kalendářních dnů dočasné pracovní neschopnosti, též zaměstnavateli. Na dobu delší než 3 kalendářní dny smí pojištěnec změnit místo pobytu v době dočasné pracovní neschopnosti pouze se souhlasem ošetřujícího lékaře. Přísněji se posuzuje změna místa pobytu do ciziny: k tomu je nutný předchozí souhlas ošetřujícího lékaře, který tuto změnu může povolit jen po předchozím písemném souhlasu příslušného orgánu nemocenského pojištění.

Režim vycházek

Pokud jsou v potvrzení o pracovní neschopnosti uvedeny vycházky, je zaměstnanec povinen je dodržovat.

O povolení vycházek nebo změny jejich rozsahu a doby a o změně místa pobytu v době dočasné pracovní neschopnosti rozhoduje ošetřující lékař jen na základě žádosti zaměstnance. Pokud práce neschopný zaměstnanec požádá o povolení vycházek nebo změny jejich rozsahu a doby nebo o povolení změny místa pobytu v nemoci na dobu delší než 3 kalendářní dny nebo do ciziny a ošetřující lékař vycházky nebo jejich změnu nebo změnu místa pobytu nepovolí, vydá ošetřující lékař rozhodnutí o tomto nepovolení, jen pokud pojištěnec vydání tohoto rozhodnutí požaduje.

Oprávnění zaměstnavatele ke kontrole

Od 1. ledna 2009 má zaměstnavatel v oblasti nemocenského pojištění významná oprávnění. Může např.

- dát příslušnému orgánu nemocenského pojištění podnět ke kontrole důvodnosti trvání dočasné pracovní neschopnosti a ke kontrole dodržování léčebného režimu (jde-li o jeho zaměstnance), a to po celou dobu trvání pracovní neschopnosti (nejen po dobu prvních 21 dnů),
- požadovat od ošetřujícího lékaře informaci o místě pobytu zaměstnance v době dočasné pracovní neschopnosti a o rozsahu a době povolených vycházek,
- provést kontrolu, zda zaměstnanec v období prvních 21 kalendářních dnů dočasné pracovní neschopnosti dodržuje povinnosti v rámci tohoto režimu.

Významná jsou oprávnění zaměstnavatele v oblasti kontroly podle § 192 odstavec 5 a 6 ZP. Zaměstnavatel je oprávněn kontrolovat, zda se jeho zaměstnanec, který byl uznán dočasně práce neschopným, v období prvních 21 kalendářních dnů dočasné pracovní neschopnosti zdržuje v místě pobytu a dodržuje dobu a rozsah povolených vycházek. V případě zjištění porušení uvedených povinností zaměstnancem vyhotoví o kontrole písemný záznam a uvede v něm skutečnosti, které znamenají porušení tohoto režimu. Stejnopis tohoto záznamu doručí zaměstnanci, který tento režim porušil, okresní správě sociálního zabezpečení příslušné podle místa pobytu zaměstnance v době dočasné pracovní neschopnosti a ošetřujícímu lékaři. Zaměstnavatel je oprávněn požádat ošetřujícího lékaře, který stanovil zaměstnanci režim dočasné práce neschopného pojištěnce, o sdělení tohoto režimu v rozsahu, který je zaměstnavatel oprávněn kontrolovat a o zhodnocení zaměstnavatelem zjištěných případů porušení. Zaměstnanec je povinen umožnit zaměstnavateli kontrolu dodržování svých povinností.

Záznam o výsledku kontroly

Kontrolu dodržování režimu dočasné pracovní neschopnosti může v období prvních 21 dnů pracovní neschopnosti provádět zaměstnavatel sám nebo může v této době i po jejím uplynutí požádat o provedení kontroly příslušnou správu nemocenského pojištění. Ta je povinna provést kontrolu do 7 dnů od obdržení žádosti. O výsledku kontroly pak musí in-

formovat zaměstnavatele. Stejně oprávnění má i ošetřující lékař, který rovněž může požádat orgán nemocenského pojištění o provedení kontroly.

Záznam o výsledku kontroly ještě není právním úkonem, který by zakládal nebo měnil práva a nároky zaměstnance. Podle zjištěných okolností, které svědčí o porušení režimu pracovní neschopnosti, může zaměstnavatel náhradu mzdy nebo platu snížit nebo neposkytnout. Může mu rovněž porušení tohoto režimu vytknout a upozornit ho na možnost sankce při dalším porušení. Toto rozhodnutí je plně v pravomoci zaměstnavatele.

Výmluvy nejsou omluvy

Prokázání porušení režimu pracovní neschopnosti není však jednoduchou záležitostí. Potvrzují to dosavadní poznatky zaměstnavatelů. Jedná se např. o řešení nejčastější výmluvy nemocného zaměstnance, že nemohl reagovat na akustické či mechanické výzvy (např. domovní zvonek), neboť spal. Samotné zjištění kontrolora, že zaměstnanec na tyto výzvy nereagoval, nemusí znamenat porušení povinností zaměstnance. Tyto skutečnosti musí pak kontrolující zapsat do písemného záznamu o provedené kontrole s uvedením skutečností, které podle jeho názoru znamenají porušení režimu pracovní neschopnosti. Rozhodující vyjádření zde má ošetřující lékař, který by měl zhodnotit zjištěné případy. Lékař např. uvede, že zaměstnanec má „předepsán“ takový léčebný režim s využitím léků, které by mohly vyvolávat zvýšenou potřebu spánku, a proto nemohl zaměstnanec odpovídat na výzvy kontrolora. Odůvodnění zaměstnance „spal jsem jako zabít“ projde, jen pokud ošetřující lékař předepsal silné utišující prášky.

Nebo další případ: nemocný zaměstnanec byl „přistižen“ na obědě v restauraci, ačkoliv tento pobyt byl mimo režim povolených vycházek. Ani taková zjištění není možno vždy a obecně považovat za porušení režimu práce neschopného zaměstnance. Zaměstnanec např. žije sám a odešel na oběd do restaurace nebo si šel opatřit nákup. I zde je nutno hodnotit všechny okolnosti jednotlivě a ve vzájemném souhrnu. Zejména zaměstnanec, který nemá rodinné příslušníky, by měl lékaře požádat o napsání tzv. „existenčních vycházek“ kvůli nákupům. Samozřejmou podmínkou je, že zdravotní stav zaměstnance v době jeho pracovní neschopnosti takové „nákupy“ nebo návštěvu restaurace za účelem stravování dovoluje a není tím narušeno jeho léčení.

Někdy však zaměstnanci uvádějí kuriózní skutečnosti, aby odůvodnili porušení režimu pracovní neschopnosti. Např. „neslyšel jsem zvonek, protože mám malý rozsah bezdrátového zvonku“, „nemám označený byt, protože jmenovku mi stále děti strhávají“, „po rozvodu manželství přespávám v garáži“ apod. I s těmito důvody se musí zaměstnavatelé a orgány sociálního zabezpečení vypořádat, situace objektivně hodnotit, i když podobné výmluvy jsou neopodstatněné.

Soudní řízení

Zaměstnanci, kteří jsou poštězeni na náhradu mzdy v důsledku porušení režimu pracovní neschopnosti, se často snaží prokázat, že k tomu nedošlo. Nedojde-li k dohodě, pak nebude zbývat jiný postup, než soudní řízení.

Provádí-li kontrolu orgán nemocenského pojištění, musí sepsat písemný záznam, v němž se uvedou výsledky kontroly, i když nedošlo k porušení stanovených povinností. V případě porušení zašle tento záznam zaměstnanci, zaměstnavateli a ošetřujícímu lékaři (§ 76 odstavec 2 ZNP).

Aby se předešlo zbytečným sporům ohledně důsledků porušení režimu pracovní neschopnosti, má ZNP významné ustanovení v § 64 odstavec 1 písm. f). **Zaměstnanec je povinen oznámit příslušnému orgánu nemocenského pojištění, případně zaměstnavateli, pokud provedl kontrolu, důvody své nepřítomnosti v místě pobytu v době kontroly.** Tuto povinnost má splnit nejpozději v pracovní den následující po dni této kontroly, případně po dni, kdy se o ní dozvěděl. Sdělené důvody zaměstnavatel bere v úvahu při posouzení, zda zaměstnanci bude krácet či odejme náhradu mzdy.

Skončení pracovního poměru

Jedním z cílů zákona o nemocenském pojištění je omezit zneužívání dočasné pracovní neschopnosti. Praxe prokazuje, že postihy v podobě zkrácení nebo odnětí náhrady mzdy nestačí. Proto ZP umožňuje zaměstnavatelům, aby skončili pracovní poměr výpovědí při zvlášť hrubém porušení režimu dočasné práce neschopného pojištěnce (zaměstnance). Umožňuje to znění § 52 písm. h), které uvádí, že zaměstnavatel může dát výpověď, poruší-li zaměstnanec zvlášť hrubým způsobem jinou povinnost zaměstnance stanovenou v § 301a ZP. **V tomto ustanovení se uvádí, že zaměstnanci jsou povinni dodržovat stanovený režim dočasné práce neschopného pojištěnce, pokud jde o povinnost zdržovat se v této době v místě pobytu a dodržovat dobu a rozsah povolených vycházek podle zákona o nemocenském pojištění.**

Právě v těchto případech je nutné, aby zaměstnavatelé důsledně odlišovali porušení léčebného režimu (např. zákaz požívání alkoholu) od stanoveného režimu dočasné práce neschopného zaměstnance (zdržování se v místě pobytu a dodržování režimu vycházek). Např. požívá-li zaměstnanec v době vycházek alkohol v restauraci, nejedná se o porušení dočasného režimu práce neschopného zaměstnance, ale o porušení léčebného režimu. Nejde tedy o porušení povinností stanovené pro zaměstnance v § 301a ZP. Z tohoto důvodu by nemohl zaměstnanec dostat platnou výpověď z pracovního poměru nebo by mu zaměstnavatel nemohl snížit či odejmout náhradu mzdy za dobu pracovní neschopnosti. Zaměstnavatel by měl tyto skutečnosti uvést v příslušném záznamu o kontrole, který musí provést, i když k porušení povinností ze strany zaměstnance nedojde. S porušením léčebného režimu by se pak měl vypořádat ošetřující lékař, např. tím, že by zaměstnanci ukončil pracovní neschopnost.

JUDr. Ladislav Jouza
advokát
e-mail: l.jouza@volny.cz



AVK VOD-KA a.s.

Labská 233/11, 412 01 Litoměřice, Předměstí
Tel.: 416 734 980 - 82, fax: 416 734 983
NON STOP služba 602 445 812



Normy pro charakterizaci kalů, bioodpadu a půd

Lenka Fremrová

V následujícím článku je uveden přehled norem pro charakterizaci kalů, bioodpadu a půd, vydaných v roce 2013.

Tvorbou norem pro charakterizaci kalů, bioodpadu a půd na evropské úrovni se zabývá technická komise **CEN/TC 400 Projektová komise – Horizontální normy v oblasti kalů, bioodpadu a půd**. Tato technická komise připravila řadu norem, které jsou použitelné pro kaly, půdy, upravený bioodpad a podobné matrice. Vydané evropské normy jsou postupně zaváděny překladem do soustavy ČSN (viz tabulka 1). Zkratka ČSN EN označuje evropskou normu zavedenou jako ČSN, zkratka ČSN P CEN/TS označuje technickou specifikaci CEN, která byla zavedena do soustavy ČSN jako předběžná ČSN.

Stručný obsah příslušných norem je uveden dále:

ČSN EN 16179 (83 8115) Kaly, upravený bioodpad a půdy – Návod pro úpravu vzorků

Tato norma specifikuje potřebnou úpravu kalů, upraveného bioodpadu a půd (včetně materiálů podobných půd), ve kterých jsou analyzovány organické a anorganické chemické ukazatele a fyzikálně-chemické ukazatele. Cílem úpravy vzorků je připravit zkušební vzorek, který je reprezentativní pro původní vzorek. Tato norma popisuje úpravu, která může být provedena v terénu, pokud je potřeba, a úpravu vzorku za laboratorních podmínek.

Pro stanovení anorganických chemických ukazatelů a fyzikálně-chemických ukazatelů tato norma popisuje postupy přípravy:

- zkušebních vzorků pro zkoušení za terénních podmínek;
- zkušebních vzorků pro zkoušení po sušení, mletí nebo drcení, mletí, prosévání apod.;
- zkušebních vzorků tekutého kalu.

Pro stanovení organických ukazatelů jsou specifikovány tři metody úpravy:

- metoda úpravy pro stanovení těkavých organických látek;
- metoda úpravy, pokud mají být stanoveny středně těkavé až netěkavé organické látky a výsledek následné analýzy musí být přesný a reprodukovatelný;
- metoda úpravy, pokud mají být stanoveny středně těkavé až netěkavé organické látky a postup extrakce předepisuje vlhký terénní vzorek nebo pokud jsou požadovány pouze orientační výsledky.

Výběr metody závisí především na těkavosti analytu. Závisí také na zrnitosti materiálu, na heterogenitě vzorku a na následné analytické metodě.

ČSN EN 16173 (83 8116) Kaly, upravený bioodpad a půdy – Rozklad frakcí prvků rozpustných v kyselině dusičné

Tato norma specifikuje metodu mikrovlnného rozkladu kalů, upraveného bioodpadu a půd s použitím kyseliny dusičné. Metoda je použitelná pro mikrovlnný rozklad kalů, upraveného bioodpadu a půd kyselinou dusičnou pro tyto prvky: hliník, arzen, baryum, beryllium, bismut, bor, kadmium, vápník, cer, cesium, chrom, kobalt, měď, dysprosium, erbium, europium, gadolinium, gallium, germanium, zlato, hafnium, holmium, indium, iridium, železo, lanthan, olovo, lithium, lutecium, hořčík, mangan, rtuť, molybden, neodym, nikl, palladium, fosfor, platina, draslík, praseodym, rubidium, rhenium, rhodium, ruthenium, samarium, skandium, selen, křemík, stříbro, sodík, stroncium, síra, tellur, terbiu, thallium, thorium, thulium, titan, wolfram, uran, vanad, ytterbium, yttrium,

zinek a zirkon. Tato norma může být použitelná také pro další prvky. Rozklad kyselinou dusičnou nevede nutně k úplnému rozkladu vzorku. Extrahované koncentrace analytů nemusí odrážet jejich celkový obsah ve vzorku.

Zkušební podíl je rozložen koncentrovanou kyselinou dusičnou pomocí mikrovlnného ohřevu ve vhodném laboratorním mikrovlnném zařízení. Vzorek s kyselinou dusičnou je umístěn do mikrovlnné nádoby z polymeru fluorouhlíku nebo z křemenného skla. Nádoba se uzavře a zahřívá se v mikrovlnném zařízení. Po ochlazení se obsahy nádobek zfiltrují, odstředí nebo se nechají sedimentovat, a potom se čirý roztok převede do odměrné baňky, zředí na přiměřený objem a analyzuje se vhodnou metodou.

ČSN EN 16174 (83 8117) Kaly, upravený bioodpad a půdy – Rozklad frakcí prvků rozpustných v lučavce královské

Tato norma specifikuje dvě metody rozkladu kalu, upraveného bioodpadu a půd s použitím lučavky královské. Norma je použitelná pro tyto prvky: hliník, antimon, arzen, baryum, beryllium, bismut, bor, kadmium, vápník, cer, cesium, chrom, kobalt, měď, dysprosium, erbium, europium, gadolinium, gallium, germanium, zlato, hafnium, holmium, indium, iridium, železo, lanthan, olovo, lithium, lutecium, hořčík, mangan, rtuť, molybden, neodym, nikl, palladium, fosfor, platina, draslík, praseodym, rubidium, rhenium, rhodium, ruthenium, samarium, skandium, selen, křemík, stříbro, sodík, stroncium, síra, tellur, terbiu, thallium, thorium, thulium, cín, titan, wolfram, uran, vanad, ytterbium, yttrium, zinek a zirkon. Tato norma může být použitelná také pro další prvky. Rozklad lučavkou královskou nevede nutně k úplnému rozkladu vzorku. Extrahované koncentrace analytů nemusí nutně odrážet jejich celkový obsah ve vzorku.

Zkušební podíl se rozkládá lučavkou královskou jedním z následujících postupů:

- Metoda A: var pod zpětným chladičem po dobu 2 h, následovaný filtrací a doplněním na příslušný objem v odměrné baňce;
- Metoda B: mikrovlnný rozklad při $(175 \pm 5)^\circ\text{C}$ po dobu (10 ± 1) min v uzavřené nádobce, následovaný filtrací a doplněním na příslušný objem v odměrné baňce.

ČSN P CEN/TS 15937 (83 8119) Kaly, upravený bioodpad, půdy a odpady – Stanovení elektrické vodivosti

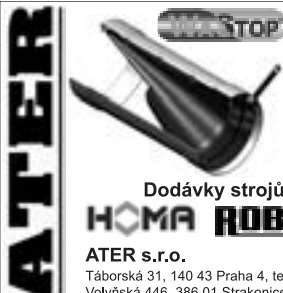
Tato technická specifikace popisuje metodu stanovení elektrické vodivosti ve vodných suspenzích kalů (čerstvých), upraveného bioodpadu (čerstvého) nebo půd (čerstvých nebo na vzduchu vysušených).

Čerstvý kal, čerstvý upravený bioodpad nebo na vzduchu vysušená (nebo čerstvá) půda se vyluhuje vodou v poměru 1 : 5 (m/V), například 20,00 g laboratorního vzorku kalu, bioodpadu nebo půdy se vyluhuje 100 ml vody. Analýza tekutých kalů se provádí bez přidavku vody. Elektrická vodivost zfiltrovaného výluhu se změří při laboratorní teplotě a výsledek se koriguje na teplotu 25°C .

ČSN EN 15933 (83 8120) Kaly, upravený bioodpad, půdy a odpady – Stanovení pH

Tato norma popisuje metodu stanovení pH v rozsahu hodnot od pH 2 do pH 12 v suspenzi kalů, upraveného bioodpadu nebo půd buď ve vodě ($\text{pH-H}_2\text{O}$), nebo v roztoku chloridu vápenatého s koncentrací $0,01 \text{ mol/l}$ (pH-CaCl_2).

Tuto normu lze použít pro vzorky kalů, upraveného bioodpadu a pro čerstvé nebo na vzduchu vysušené vzorky půd. Hodnota pH se měří



• jedinečná přímá zpětná klapka WaStop
• jednoduchá instalace do šachty i do potrubí
• ideální pro dodatečná protipovodňová opatření na kanalizaci
• brání zpětnému toku v potrubí
• zabráňuje šíření zápachu
• žádné pohyblivé části a údržba
• pro průměry potrubí 80 - 1 800 mm

Dodávky strojů a zařízení - servis - náhradní díly

ATER s.r.o. **ROBUSCHI** **abs** **Teknofanghi**

Táborská 31, 140 43 Praha 4, tel. 261 102 214, 602 709 689, fax 383 324 969, ater@ater.cz
Volyňská 446, 386 01 Strakonice, tel. 383 321 110, fax 383 324 969, ater@ater.cz



Tradici český výrobce plastových potrubních systémů pro kanalizace, vodovody, plynovody, drenáže, vnitřní instalaci a ochranu kabelů.

Pipelife Czech, s. r. o.
Kučovanany 1778, 765 02 Otrokovice
tel.: 577 111 211, fax: 577 111 227
e-mail: pipelife@pipelife.cz, www.pipelife.cz

v suspenzi zkušební podílu, která se připraví v pětinasobném objemu vody nebo roztoku CaCl_2 s koncentrací 0,01 mol/l. Aby byl postup obecně použitelný pro všechny typy vzorků kalů, upraveného bioodpadu a půd, byl pro suspenzi zvolen objemový zlomek, protože potom mohou být všechny vzorky analyzovány stejným způsobem. Pro účely této normy je dostatečně přesné odměření požadovaného zkušební podílu kalibrovanou odměrkou.

ČSN EN 15934 (83 8125) Kaly, upravený bioodpad, půdy a odpady – Výpočet podílu sušiny po stanovení zbytku po sušení nebo obsahu vody

Tato norma specifikuje metody výpočtu podílu sušiny v kalech, upraveném bioodpadu, půdách a odpadech, pro které mají být výsledky provedených analýz přepočteny na sušinu. V závislosti na povaze a původu vzorku je výpočet založen na stanovení zbytku po sušení (metoda A) nebo na stanovení obsahu vody (metoda B). Metoda A se používá pro kaly, upravený bioodpad, půdy a pevný odpad. Metoda B se používá pro kapalný odpad a pro vzorky, o kterých se předpokládá nebo je známo, že obsahují kromě vody těkavé látky.

Podstata metody A – Sušení při 105 °C (zbytek po sušení)

Vzorky se suší v sušárně při teplotě 105 °C do konstantní hmotnosti. Tato metoda se používá pro pevné vzorky a vzorky, které při sušení přejdou do pevného stavu. Pevné vzorky obsahující takové množství těkavých látek, které by mohlo ovlivnit výsledky, se analyzují metodou B.

Podstata metody B – Přímá titrace podle Karl Fischera (obsah vody)

Obsah vody ve vzorku se stanoví přímou titrací podle Karl Fischera s odměrnou nebo coulometrickou detekcí. Kapalné vzorky se přímo přivedou do titrační nádoby, zatímco pevné vzorky se extrahují methanolem.

ČSN EN 15935 (83 8126) Kaly, upravený bioodpad, půdy a odpady – Stanovení ztráty žháním

Tato norma specifikuje metodu stanovení ztráty žháním sušiny při 550 °C. Sušina se stanoví podle ČSN EN 15934. Tato metoda se používá ke stanovení ztráty žháním kalů, upraveného bioodpadu, půd a odpadů. Touto metodou je možné stanovit také ztrátu žháním sedimentů. Ztráta žháním se často používá pro odhad obsahu organických látek ve vzorku. Za podmínek stanovení se anorganické látky nebo produkty jejich rozkladu (např. H_2O , CO_2 , SO_2 , O_2) uvolňují nebo jsou absorbovány a některé anorganické látky těkají.

Zvážený zkušební podíl se žhání v peci při (550 ± 25) °C do konstantní hmotnosti. Z rozdílu hmotností před žháním a po něm se vypočte ztráta žháním. Stanovení se provádí s vysušeným vzorkem nebo přímo s nevysušeným vzorkem včetně sušení nebo s odkazem na sušinu.

ČSN P CEN/TS 16170 (83 8130) Kaly, upravený bioodpad a půdy – Stanovení prvků optickou emisní spektrometrií s indukčně vázaným plazmatem (ICP-OES)

Tato technická specifikace popisuje metodu stanovení dále uvedených prvků po rozkladu kalů, upraveného bioodpadu a půd lučavkou královskou nebo kyselinou dusičnou: hliník, antimon, arzen, baryum, beryllium, bismut, bor, kadmium, vápník, chrom, kobalt, měď, gallium, indium, železo, olovo, lithium, hořčík, mangan, rtuť, molybden, nikl, fosfor, draslík, selen, křemík, stříbro, sodík, stroncium, síra, thallium, cín, titan, wolfram, uran, vanad, zinek a zirkon. V normě jsou uvedeny prvky, pro které je tato metoda použitelná, doporučené vlnové délky a typické meze detekce přístroje pro čisté matrice.

ČSN P CEN/TS 16171 (83 8131) Kaly, upravený bioodpad a půdy – Stanovení prvků hmotnostní spektrometrií s indukčně vázaným plazmatem (ICP-MS)

Tato technická specifikace popisuje metodu stanovení dále uvedených prvků po rozkladu kalů, praveného bioodpadu a půd lučavkou královskou nebo kyselinou dusičnou: hliník, antimon, arzen, baryum, beryllium, bismut, bor, kadmium, cesium, vápník, cer, cesium, chrom, kobalt, měď, dysprosium, erbium, europium, gadolinium, gallium, germanium, zlato, hafnium, holmium, indium, iridium, železo, lanthan, olovo, lithium, lutetium, hořčík, mangan, rtuť, molybden, neodým, nikl, palladium, fosfor, platina, draslík, praseodym, rhenium, rhodium, rubidium, ruthenium, samarium, scandium, selen, křemík, stříbro, sodík, stroncium, síra, tellur, terbium, thallium, thorium, thulium, cín, titan, wolfram, uran, vanad, yttrium, ytterbium, zinek a zirkon.

Pracovní rozsah závisí na matici a na rušivých vlivech. Mez detekce pro většinu prvků je mezi 0,1 mg/kg sušiny a 2,0 mg/kg sušiny. Mez detekce bude vyšší v případech, kdy stanovení bude pravděpodobně ovlivněno rušivými vlivy, nebo v případě paměťových efektů.

ČSN EN 16168 (83 8135) Kaly, upravený bioodpad a půdy – Stanovení celkového dusíku metodou suchého spalování

Tato norma specifikuje stanovení celkového dusíku (organického a anorganického) Dumasovou metodou v kalech, upraveném bioodpadu a půdách. Obvyklá mez detekce je 0,02 % dusíku a obvyklá mez stanovitelnosti je 0,08 % dusíku.

Obsah celkového dusíku v materiálu se stanoví jeho spálením při teplotě nejméně 850 °C za přítomnosti kyslíku. Anorganické a organické sloučeniny dusíku jsou oxidovány nebo těkají. Produkty spalování jsou oxidy dusíku (NO_x) a molekulární dusík (N_2). Po převedení veškerého dusíku na molekulární dusík se stanoví obsah plynného dusíku s použitím tepelně vodivostního detektoru nebo jiných detektorů specifických pro přístroj.

ČSN EN 16169 (83 8136) Kaly, upravený bioodpad a půdy – Stanovení dusíku podle Kjeldahla

Tato norma specifikuje stanovení dusíku podle Kjeldahla v kalech, upraveném bioodpadu a půdách. Dusičnany a dusitany se touto metodou nestanoví. Látky s dusíkem vázaným ve vazbách N-N, N-O a některé heterocykly (pyridin) jsou stanoveny pouze částečně. Mez detekce je obvykle 0,03 % dusíku a mez stanovitelnosti je 0,1 % dusíku (při titraci kyselinou sírovou s koncentrací 0,25 mol/l).

Vysušený a homogenizovaný, vlhký nebo kapalný materiál je mineralizován ve vhodné Kjeldahlově baňce nebo tubě kyselinou sírovou a většina sloučenin dusíku je převedena na síran amonný. Pro zvýšení teploty prostředí se přidává síran draselný a jako katalyzátor se používá např. směs oxidu titaničitého a síranu měďnatého. Po přidavku hydroxidu sodného do mineralizovaného roztoku se tvoří amonné soli a ty jsou destilovány ve formě amoniaku. Amoniak kondenzuje v chladiči a stéká do Erlenmeyerovy baňky s roztokem kyseliny borité (nebo se zředěnou kyselinou sírovou). V tomto roztoku se stanoví amonné ionty titrací kyselinou sírovou nebo chlorovodíkovou.

ČSN EN 16166 (83 8150) Kaly, upravený bioodpad a půdy – Stanovení adsorbovatelných organicky vázaných halogenů (AOX)

Tato norma popisuje empirickou metodu přímého stanovení organicky vázaného chloru, bromu a jodu (ale nikoli fluoru) ve vodě ve formách adsorbovaných a okludovaných do matrice vzorku. Do stanovení jsou zahrnuty netěkavé organicky vázané halogeny adsorbovatelné na aktivní uhlí, které se vyskytují ve vodné fázi vzorku před sušením, nebo adsorbované na povrchu vzorku. Tato norma je určena pro analýzu kalů, upraveného bioodpadu nebo půd v koncentracích od 5 mg/kg sušiny do přibližně 6 g/kg sušiny. Přesný koncentrační rozsah, který tato norma pokrývá, závisí na přístroji použitím pro stanovení.

K vysušenému, homogenizovanému pevnému vzorku se přidá aktivní uhlí. Vytřepáním směsi v oksyleném roztoku dusičnanu se eluují anorganické halogenidy a současně se organické sloučeniny rozpuštěné

VÝROBCE ZAŘÍZENÍ PRO ČISTÍRNÝ ODPADNÍCH VOD

FONTANA R, s. r. o.

- MECHANICKÉ PŘEDČISTĚNÍ
- HRAZENÍ, REGULACE A MĚŘENÍ PRŮTOKU
- SEPARACE A PRÁNÍ PÍSKU
- DOPRAVA A HYGIENIZACE KALU
- DOPRAVA, LISOVÁNÍ A PRÁNÍ SHRABKU
- TERCIALNÍ DOČISTĚNÍ

VÍCE NEŽ 5 000 VÝROBKŮ PO CELÉM SVĚTĚ

fontana

FONTANA R, s. r. o.; Příkop 4, 602 00 Brno; tel.: 545 175 853
fax: 545 175 852; e-mail: fontana@fontana.cz; http://www.fontana.cz

HOBAS® – nová adresa společnosti

Společnost HOBAS CZ spol. s r. o. změnila
od 1. 9. 2013 sídlo firmy.
Nová adresa společnosti je:

HOBAS CZ spol. s r. o.
tř. Marš. Malinovského 306
686 01 Uherské Hradiště

tel.: +420 572 520 311
hobas.czech@hobas.com
www.hobas.com



Tabulka 1: Vydané normy pro kaly, upravený bioodpad a půdy

Označení normy (třídící znak)	Název normy	Měsíc a rok vydání
ČSN EN 16179 (83 8115)	Kaly, upravený bioodpad a půdy – Návod pro úpravu vzorků	02.2013
ČSN EN 16173 (83 8116)	Kaly, upravený bioodpad a půdy – Rozklad frakcí prvků rozpustných v kyselině dusičné	02.2013
ČSN EN 16174 (83 8117)	Kaly, upravený bioodpad a půdy – Rozklad frakcí prvků rozpustných v lučavce královské	02.2013
ČSN P CEN/TS 15937 (83 8119)	Kaly, upravený bioodpad, půdy a odpady – Stanovení elektrické konduktivity	08.2013
ČSN EN 15933 (83 8120)	Kaly, upravený bioodpad, půdy a odpady – Stanovení pH	03.2013
ČSN EN 15934 (83 8125)	Kaly, upravený bioodpad, půdy a odpady – Výpočet podílu sušiny po stanovení zbytku po sušení nebo obsahu vody	03.2013
ČSN EN 15935 (83 8126)	Kaly, upravený bioodpad, půdy a odpady – Stanovení ztráty žíháním	03.2013
ČSN P CEN/TS 16170 (83 8130)	Kaly, upravený bioodpad a půdy – Stanovení prvků optickou emisní spektrometrií s indukčně vázaným plazmatem (ICP-OES)	06.2013
ČSN P CEN/TS 16171 (83 8131)	Kaly, upravený bioodpad a půdy – Stanovení prvků hmotnostní spektrometrií s indukčně vázaným plazmatem (ICP-MS)	06.2013
ČSN EN 16168 (83 8135)	Kaly, upravený bioodpad a půdy – Stanovení celkového dusíku metodou suchého spalování	02.2013
ČSN EN 16169 (83 8136)	Kaly, upravený bioodpad a půdy – Stanovení dusíku podle Kjeldahla	02.2013
ČSN EN 16166 (83 8150)	Kaly, upravený bioodpad a půdy – Stanovení adsorbovatelných organicky vázaných halogenů (AOX)	02.2013
ČSN EN 15936 (83 8151)	Kaly, upravený bioodpad, půdy a odpady – Stanovení celkového organického uhlíku (TOC) suchým spalováním	03.2013
ČSN EN 16167 (83 8153)	Kaly, upravený bioodpad a půdy – Stanovení polychlorovaných bifenyly (PCB) plynovou chromatografií s detekcí hmotnostní spektrometrií (GC-MS) a plynovou chromatografií s detektorem elektronového záchytu (GC-ECD)	02.2013

ve vodě adsorbují na aktivní uhlí. Směs uhlí s adsorbátem a vzorku se spálí v proudu kyslíku. Vzniklé halogenovodíky jsou absorbovány a následně jsou stanoveny ionty halogenů argentometrickou titrací, např. mikrocoulometrií. Výsledek se vyjádří jako hmotnostní koncentrace chloridů.

ČSN EN 15936 (83 8151) Kaly, upravený bioodpad, půdy a odpady – Stanovení celkového organického uhlíku (TOC) suchým spalováním

Tato norma specifikuje dvě metody stanovení celkového organického uhlíku (TOC) ve vzorcích kalů, upraveného bioodpadu, půd, odpadů a sedimentů, obsahujících více než 1 g uhlíku na kilogram sušiny (0,1 %). Pro kaly, upravený bioodpad a půdy je validovaná pouze metoda A. Metody A i B mají stejnou použitelnost pro stanovení TOC nebo pro stanovení poměru celkového anorganického uhlíku (TIC) ku TOC. U vzorků s poměrně vysokým obsahem anorganického uhlíku se doporučuje metoda B.

Metoda A (nepřímý postup)

Při této metodě se TOC získá z rozdílu výsledků stanovení celkového uhlíku (TC) a TIC.

Celkový uhlík obsažený ve vzorku se přemění na oxid uhlíčitý spalováním v proudu plynu obsahujícího kyslík, ale nikoli oxid uhlíčitý. Pro zajištění úplného spalování je možné použít katalyzátory a/nebo modifikátory. Vzniklý oxid uhlíčitý se stanoví infračervenou spektrometrií, detekcí tepelné vodivosti, plamenoionizační detekcí po redukci na methan nebo gravimetricky, coulometricky, konduktometricky po absorpci.

Celkový anorganický uhlík se stanoví samostatně v jiném podvzorku po jeho okyselení a vytěsnění uvolněného oxidu uhlíčitého. Oxid uhlíčitý se stanoví jedním z výše uvedených postupů. U půd je alternativně dovoleno vypočítat obsah celkového organického uhlíku stanovením obsahu celkového uhlíku a odečtením uhlíku obsaženého v půdě ve formě uhličitů, který se stanoví podle ISO 10693 (objemová metoda).

Metoda B (přímý postup)

Při této metodě se nejdříve okyselením odstraní uhličitany ze vzorku. Oxid uhlíčitý uvolněný při následujícím spalování se stanoví vhodným postupem, který udává přímo TOC.

ČSN EN 16167 (83 8153) Kaly, upravený bioodpad a půdy – Stanovení polychlorovaných bifenyly (PCB) plynovou chromatografií s detekcí hmotnostní spektrometrií (GC-MS) a plynovou chromatografií s detektorem elektronového záchytu (GC-ECD)

Tato norma specifikuje metodu kvantitativního stanovení sedmi vybraných polychlorovaných bifenyly (PCB28, PCB52, PCB101, PCB118, PCB138, PCB153 a PCB180) v kalech, upraveném bioodpadu a půdách

s použitím GC-MS a GC-ECD. Mez detekce závisí na jednotlivých analytech, na použitém vybavení, na kvalitě chemikálií použitých při extrakci vzorku a na čištění extraktu. Za podmínek uvedených v této normě je možné dosáhnout meze stanovitelnosti 1 µg/kg (v sušině). Kaly a upravený bioodpad se mohou lišit jak svými vlastnostmi, tak očekávanými úrovněmi kontaminace PCB a přítomností interferujících látek. Vzhledem k těmto rozdílům není možné popsat jeden obecný postup. Tato norma obsahuje rozhodovací tabulky uvádějící vlastnosti vzorku a způsob extrakce a čištění, který může být použit.

Vzhledem k horizontálnímu charakteru této normy jsou dovoleny různé postupy pro různé kroky. Závisí na vzorku, který způsob má být použit. Jsou popsána kritéria funkčnosti a je odpovědností laboratoří používajících tuto normu, aby prokázaly, že tato kritéria jsou splněna. Použití přídatků standardu umožňuje celkovou kontrolu účinnosti určité kombinace postupů použitých pro daný vzorek. To však nutně nepodává informaci o účinnosti extrakce nativních PCB vázaných na matici.

Po úpravě je analytický vzorek extrahován vhodným rozpouštědlem. Extrakt je zkoncentrován odpařením; pokud je potřeba, odstraní se rušivé látky metodou čištění vhodnou pro určitou matici. Extrakt je analyzován plynovou chromatografií. Různé látky jsou děleny s použitím kapilární kolony se stacionární nízkopolární fází. Detekce se provádí hmotnostní spektrometrií (MS) nebo detektorem elektronového záchytu (ECD). PCB jsou identifikovány porovnáním relativních retenčních časů a kvantifikovány porovnáním výšek (nebo ploch) piků jednotlivých analytů a přidávaných vnitřních standardů. Účinnost tohoto postupu závisí na složení matrice analyzovaného vzorku.

V plánu technické normalizace na rok 2013 je také zpracování ČSN P CEN/TS 16172 Kaly, upravený bioodpad a půdy – Stanovení prvků s použitím atomové absorpční spektrometrie s grafitovou kytetou (GF-AAS). Norma by měla být vydána tiskem začátkem roku 2014.

Vydané normy pro kaly, upravený bioodpad a půdy nenahrazují normy pro jednotlivé matrice. Stále platí také původní normy pro analýzy jednotlivých matric, tj. kalů, půd a odpadů. Například pro analýzu kalů současně platí normy zařazené do skupiny norem s třídícím znakem začínajícím 758.

Ing. Lenka Fremrová
Sweco Hydroprojekt a. s.
e-mail: lenka.fremrova@sweco.cz

Autorka článku je předsedkyní Odborné komise SOVAK ČR pro technickou normalizací.

Vybrané semináře... školení... kurzy... výstavy...



23. 9. Vodoměry

Informace a přihlášky:
SOVAK ČR, A. Fridrichová
Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1
tel.: 221 082 346, fax: 221 082 646
e-mail: asistentka@sovak.cz, www.sovak.cz

25.–26. 9. Vodní nádrže 2013, Brno

Informace a přihlášky:
Povodí Moravy, s. p., I. Frýbortová
tel.: 541 637 222, 606 704 288
e-mail: frybortova@pmo.cz
http://vodninadrze.pmo.cz/

3.–4. 10. Městské vody 2013, Velké Bílovice

Informace a přihlášky: ARDEC, s. r. o.,
Iva Hlavínková, Údolní 58, 602 00 Brno
tel./fax: 543 245 032
e-mail: iva.hlavinkova@ardec.cz
http://mestskevody.ardec.cz

15. 10. Zákon o vodovodech a kanalizacích

Informace a přihlášky:
SOVAK ČR, A. Fridrichová
Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1
tel.: 221 082 346, fax: 221 082 646
e-mail: asistentka@sovak.cz, www.sovak.cz

16. 10. Výpočty ve vodárenství – Základní výpočty v dopravě vody

Informace a přihlášky: J. Bílovská
Vysoké učení technické v Brně,
Ústav vodního hospodářství obcí
Žižkova 17, 602 00 Brno, tel.: 541 147 736
e-mail: bilovska.j@fce.vutbr.cz
http://water.fce.vutbr.cz/index.php/cs/kurzy-
poradane-uvho/390-czv-vypocty-ve-
vodarenstvi-zakladni-vypocty-v-doprave-vody

30. 10. Výpočty ve vodárenství – Vodárenská čerpadla a čerpací stanice

Informace a přihlášky: J. Bílovská
Vysoké učení technické v Brně,
Ústav vodního hospodářství obcí
Žižkova 17, 602 00 Brno, tel.: 541 147 736
e-mail: bilovska.j@fce.vutbr.cz
http://water.fce.vutbr.cz/index.php/cs/kurzy-
poradane-uvho/387-czv-vypocty-ve-
vodarenstvi-vodarenska-čerpadla-
a-čerpací-stanice

5.–6. 11. Konference Provoz vodovodů a kanalizací, Olomouc

Informace a přihlášky:
SOVAK ČR, M. Melounová
Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1
tel.: 221 082 207, fax: 221 082 646
e-mail: sovak@sovak.cz, www.sovak.cz

13. 11. Nové trendy v čistírenství, Tábor

Informace a přihlášky: ENVI-PUR, s. r. o.
tel.: 381 203 211
e-mail: envi-pur@envi-pur.cz
www.envi-pur.cz

25. 11. ISPOP

Informace a přihlášky:
SOVAK ČR, A. Fridrichová
Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1
tel.: 221 082 346, fax: 221 082 646
e-mail: asistentka@sovak.cz
www.sovak.cz

16. 12. Majetková a provozní evidence

Informace a přihlášky:
SOVAK ČR, A. Fridrichová
Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1
tel.: 221 082 346, fax: 221 082 646
e-mail: asistentka@sovak.cz
www.sovak.cz

Aktuální seznam seminářů najdete na www.sovak.cz

disa – váš spolehlivý partner
Výhradní zastoupení významných zahraničních firem.
Montáž a servis v oblastech:
• dezinfekce vody UV zářením, O₃, Cl₂, ClO₂
• příslušenství trubních řad
• detekce úniku vody, plynu a trasování
• čerpání vody a jiných médií
• diagnostika kamerovými systémy
DISA s.r.o., Barvy 784/1, 638 00 Brno
tel.: 545 223 040, fax: 545 222 706
e-mail: info@disa.cz, www.disa.cz



PREFA KOMPOZITY a. s.

Pochůzné rošty – kompletní řada pro všeobecné použití



PREFAPOR – složené z tažených profilů



PREFAGRID – vyrobené litím do formy

Protiskluzový povrch, různé výšky a rozměry. Více informací www.prefa-kompozity.cz

Kotlářská 53, 656 03 Brno, 541 583 208, 292, stryk@prefa.cz

Dovolte nám, abychom touto cestou uctili památku našeho milého kolegy pana Ing. Zbyňka Bejvly, který v sobotu 17. 8. 2013 prohrál svůj boj se zákeřnou nemocí. V naší společnosti působil více než 20 let, z čehož více než 15 let zastával pozici vedoucího úseku odpadních vod.

Zbyňka Bejvly budeme postrádat nejen jako skvělého odborníka, ale především jako hodného a citlivého člověka. Vzhledem k jeho dlouholetému působení v oblasti vodního hospodářství na něj budou mnozí z vás také vzpomínat.

VODÁRNA PLZEŇ

SIEMENSSiemens, s. r. o.
Divize Customer ServicesDodávky vodárenských
technologií, realizace
elektro a ASŘ.**Komplexní dodávky
a realizace elektro.**Olomoucká 7/9, 618 00 Brno
Tel.: +420 544 508 501
Fax: +420 544 508 500
E-mail: is.cz@siemens.com
www.siemens.cz/is**Jako, s. r. o.****aktivní uhlí, aktivní koks, antracit
UV-dezinfekce**tel: 283 980 128, 603 416 043
fax: 283 980 127
www.jako.cz e-mail: jako@jako.cz **PÖYRY**

INŽENÝRSKÁ A PROJEKTOVÁ ČINNOST VE VŠECH OBORECH VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

Pöyry Environment a. s.Botanická 834/56, 602 00 BRNO,
tel.: 541 554 111, fax: 541 211 205, e-mail: trade.wecz@poyry.com, www.poyry.cz

Pobočky:	Praha,	Bezová 1658, 147 14 Praha 4,	tel.: 244 062 353
	Ostrava,	Varenská 49, 701 00 Ostrava,	tel.: 596 657 206
Organizační složka	Trenčín,	Jesenského 3175, 911 01 Trenčín	tel.: +421 326 522 600

**HUBER CS spol. s r. o.**Cihlářská 19, 602 00 Brno, tel.: 541 215 635, 602 711 963
fax: 541 216 835, e-mail: info@hubercs.cz**kancelář: Nuselská 10/294, 140 00 Praha 4**tel./fax: 261 215 615
e-mail: paha@hubercs.cz**Dodávky technologických zařízení pro ČOV z nerezové oceli**

SOVAK • VOLUME 22 • NUMBER 9 • 2013

CONTENTS

Iveta Kardianová Twenty years of the Severočeské vodovody a kanalizace Company (North-Bohemia Regional Water Company)	1
Jiří Hruška Tap versus bottled – the facts stand on the side of the producers of drinking water for public water supply systems – an interview with a member of the Association of Water Supply and Sewerage Systems of the Czech Republic (CR SOVAK) – Mr. Ondřej Beneš	4
Jana Šenkapoulová Fire safety of buildings – standard requirements and practices	7
Kamstrup offers high comfort for remote reading of water meters	9
Jiří Kašparec, Milan Lindovský, Miroslav Feikus Central dispatching as a means to increase safety of sewerage systems	10
Antonín Zajíček, Tomáš Kvítek Impact of the targeted grassland of the catchment area on the nitrate concentration in drained water	14
Jiří Batěk Advantages and weaknesses of the most commonly used methods for the activated sludge process	18
Kamila Šuraňová The Ostrava Central WWTP – gradual reconstruction of the activated sludge system	22
Spindle valve JAROX – a new product in the JMA catalogue	25
Ladislav Jouza Temporary sick leave and breach of the treatment regime	26
Lenka Fremrová Standards for the characterization of sludge, biowaste and soil	28
Seminars... Training... Workshops... Exhibitions...	31

Cover page: The Ústí nad Labem-Neštěmice WWTP

Redakce (Editorial Office):

Šéfredaktor (Editor in Chief): Mgr. Jiří Hruška, tel.: 221 082 628; fax: 221 082 646

e-mail: redakce@sovak.cz

Adresa (Address): Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1

Redakční rada (Editorial Board):

Ing. Ladislav Bartoš, Ph. D., Ing. Josef Beneš, prof. Ing. Michal Dohányos, CSc., Ing. Miroslav Dundálek, Ing. Karel Frank, Mgr. Jiří Hruška, Ing. Radka Hušková, Ing. Miroslav Kos, CSc., MBA (předseda – Chairman), Ing. Milan Kubeš, Ing. Miloslava Melounová (místopředseda – Vicechairman), JUDr. Josef Nepovím, Ing. Jiří Novák, Ing. Jan Plechatý, RNDr. Pavel Punčochář, CSc., Ing. Vladimír Pytl, Ing. Jan Sedláček, Ing. Petr Šváb, MSc., Ing. Bohdana Tláškalová.

SOVAK vydává Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR, Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1 (IČO: 6045 6116; DIČ: 001-6045 6116), v nakladatelství a vydavatelské Mgr. Pavel Fučík, Čs. armády 488, 254 01 Jílové u Prahy, e-mail: pfck@bon.cz. Sazba a grafická úprava SILVA, s. r. o., tel./fax: 244 472 357, e-mail: pfck@bon.cz. Tisk Studiopress, s. r. o. Časopis je registrován Ministerstvem kultury ČR (MK ČR E 6000, MČ 47 520). Nevyžádané rukopisy a fotografie se nevracejí. Časopis SOVAK je zařazen v seznamu recenzovaných neimpaktovaných periodik. Číslo 9/2013 bylo dáno do tisku 10. 9. 2013.SOVAK is issued by the Water Supply and Sewerage Association of the Czech Republic (SOVAK CR), Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1 (IČO: 6045 6116; DIČ: CZ60456116). Publisher Mgr. Pavel Fučík, Čs. armády 488, 254 01 Jílové u Prahy, e-mail: pfck@bon.cz. Design: SILVA Ltd, tel. and fax: 244 472 357, e-mail: pfck@bon.cz. Printed by Studiopress, s. r. o. Magazin is registered by the Ministry of Culture under MK ČR E 6000, MČ 47 520. All not ordered materials will not be returned. This journal is included in the list of peer reviewed periodicals without an impact factor published in the Czech Republic. Number 9/2013 was ordered to print 10. 9. 2013.

ISSN 1210-3039