

## Aktuálne problémy komunálnych čistiarní odpadových vôd

Patricia Konkol'ová<sup>1</sup>

### Actual problems of municipal cleaner's waste waters

*In paper are evaluated social and economical changes in water economy with emphasis on complex evaluation of municipal cleaner's waste waters with respect of legislative, position of ownership relationships and financial security of public experiences of water economy.*

**Key words:** water economy, municipal cleaner's waste waters.

### Úvod

V starostlivosti o vodné hospodárstvo prechádzalo Slovensko rôznymi obdobiami. Všetky zmeny vo vodnom hospodárstve boli ovplyvňované záujmami spoločnosti, ktoré reprezentoval štát so svojimi legislatívnymi a ekonomickými nástrojmi. Dlhodobu sa na našom území uplatňovali uhorské vodohospodárske koncepcie, neskoršie koncepcie a skúsenosti české. Mnohí sa pamätajú, ako sa striedali požiadavky na vodu. Bolo obdobie, keď prioritou bola regulácia vodných tokov, zachytávanie a akumulácia vody pre narastajúce potreby jednotlivých odvetví hospodárstva a poľnohospodárstva ako aj využitie hydroenergetického potenciálu vodných tokov. Dlhodobou prioritou, platnou i v súčasnom období, je zabezpečenie vodných zdrojov pre zásobovanie obyvateľstva nezávadnou pitnou vodou, ako aj následné odkanalizovanie a čistenie odpadovej vody.

### Komunálne čistiarne odpadových vôd

Zo súhrnnej informácie o čistení komunálnych odpadových vôd na Slovensku, ktorá bola spracovaná v roku 1998 vyplýva, že 56 % z počtu hodnotených obcí, t.j. obcí v ktorých žije viac ako 2000 ekvivalentných obyvateľov (EO), nemá zariadenia na čistenie odpadových vôd.

Na základe sledovania historického vývoja budovania komunálnych čistiarní odpadových vôd (ČOV) je možné sledovať dva diametrálne odlišné pohľady na kapacitnú veľkosť ČOV:

- ČOV projektované a budované v 60-70 rokoch (doba projekcie a výstavby trvala niekedy 10 až 15 rokov) boli v mnohých prípadoch už pri uvedení do skúšobnej prevádzky poddimenzované, čoho dôsledkom bolo ich látkové a hydraulické preťaženie.
- Pri ČOV projektovaných a budovaných v 80-tych rokoch, v snahe vyhnúť sa chybám z minulosti, bolo z dnešného pohľadu uvažované s vysokou špecifickou spotrebou vody na obyvateľa, vysokou produkciou odpadových vôd z priemyslu a neúmerne veľkým počtom pripojených EO na ČOV. V tomto prípade po uvedení ČOV do prevádzky dochádzalo k stavu, že ČOV boli kapacitne využívané často iba na 50 %, čo znamená, že v prevádzke bola často len jedna linka ČOV (50%) pri vybudovaných dvoch linkách a pod.

Technický, technologický a prevádzkový stav ČOV, vybudovaných pre viac ako 5000 EO, ktoré boli uvedené do prevádzky do roku 1993 možno vo všeobecnosti hodnotiť nasledovne:

- Časť ČOV je látkovo a hydraulicky preťažená, odpadové vody sú odľahčované pred ČOV, prípadne za mechanickým stupňom. Kvalita vyčistených odpadových vôd je na úrovni 20 až 30 mg.l<sup>-1</sup> BSK<sub>5</sub> a 20 až 40 mg.l<sup>-1</sup> NL. Biologický stupeň pracuje v oblasti stredného až vysokého zaťaženia a v aktivačnom stupni neprebíha proces nitrifikácie.
- ČOV, ktoré boli vybudované za posledných 10 až 15 rokov majú spravidla dostatok reakčných objemov a pracujú pri zaťažení kalu  $B_x = 0,1$  až  $0,15 \text{ kg.kg}^{-1}\text{d}^{-1}$ , pričom sú v nich čistené všetky odpadové vody a sú v nich vytvorené podmienky pre priebeh nitrifikačného procesu.
- Na ČOV sú v prevádzke fyzicky a hlavne morálne zastaralé strojnotechnologické zariadenia s obmedzenou možnosťou regulácie ich výkonu.
- Rozdelenie a regulovanie jednotlivých prúdov odpadových vôd je realizované pevnou konštrukciou betónových žľabov a prepadových hrán, teda prakticky bez možnosti regulácie prietokov.
- Kalové hospodárstvo je realizované klasickou technológiou jednostupňového, prípadne dvojestupňového vyhnívania, so strojným odvodňovaním kalu a odvodňovaním kalu na kalových poliach.

<sup>1</sup> Ing. Patricia Konkol'ová, JOCHMAN – NETZSCH filtračná technika, s.r.o., Radlinského 19, 052 01 Spišská Nová Ves (Recenzovali: Ing. Edita Augustínová, CSC. a Ing. Mikuláš Koval')

- Prebytočný kal, kalová voda, filtrát a vnútorná kanalizácia je zaústená pred mechanickým stupňom.
- Jednotlivé objekty čistiarní odpadových vôd nie sú vybavené regulačnou a meracou technikou, čo neumožňuje optimalizáciu prevádzky ČOV.
- Technologické riadenie čistiarne odpadových vôd a analytické sledovanie čistiarne odpadových vôd je vo vzťahu k technickým a technologickým možnostiam čistiarne odpadových vôd na uspokojivej úrovni.
- Aeračné systémy a čerpacia technika majú robustnú konštrukciu s malou možnosťou regulácie výkonu a s vysokou spotrebou energie.
- Intenzifikačné prvky, realizované v minulosti na ČOV (okrem komplexnej rekonštrukcie), mali za cieľ zvýšiť kapacitu ČOV, úsporu energie a pod., a to bez zásahu do celkovej koncepcie ČOV.
- V dôsledku zmien po roku 1990 je množstva privádzaných odpadových vôd do ČOV znížené.

Po nadobudnutí platnosti Nariadenia vlády č. 242/1993 Z. z. a s postupným sprísňovaním limitov vypúšťaných odpadových vôd, zvyšovaním cien vodného a stočného a cien pozemkov, sa začalo s koncepčne novým prístupom k projektovaniu, výstavbe, ale tiež aj k rekonštrukciám prevádzkových ČOV s cieľom, zvýšiť účinnosť, odstraňovanie nutrientov a znižovanie prevádzkových nákladov.

Z výsledkov uvedeného hodnotenia stavu čistiarní odpadových vôd vyplývajú tri skupiny poznatkov:

1. skupina: *ČOV, ktoré sú látkovo aj hydraulicky preťažované, so zastaralým strojnotechnologickým zariadením.*  
V tejto skupine rekonštrukcia a modernizácia si vyžaduje komplexný prístup projektanta, dodávateľa a prevádzkovateľa k základnej koncepcii ČOV, pričom sa vyžaduje maximálne využitie existujúcich reakčných objemov a zachovanie čistenia odpadových vôd počas rekonštrukcie.
2. skupina: *ČOV, ktoré nie sú látkovo a hydraulicky preťažené, resp. je k dispozícii priestor na ich rozšírenie.*  
Táto pomerne významná časť ČOV je v súčasnosti v prípravnom štádiu na rekonštrukciu, resp. sú v nich vykonávané čiastkové kroky pre zvýšenie účinnosti čistenia alebo úsporu energie. Pred začatím rekonštrukcie ČOV je potrebné vypracovať koncepciu výhľadového stavu čistenia vo viacerých variantoch.
3. skupina: *ČOV s kapacitnou rezervou v reakčných objemoch.*  
Do tejto skupiny patrí len niekoľko stredných a veľkých ČOV. Ich rekonštrukcia a modernizácia si nevyžaduje nároky na nové reakčné objemy, ide iba o zmenu technológie na odstraňovanie nutrientov, zníženie prevádzkových nákladov a zavedenie automatizácie a regulácie.

### Kalové hospodárstvo komunálnych čistiarní odpadových vôd

Kalové hospodárstvo komunálnych ČOV predstavuje dôležitú časť komplexu čistenia odpadových vôd. Úlohou kalového hospodárstva je zabezpečiť účelné spracovania čistiarenskeho kalu takým spôsobom, aby ho bolo možné čo najhospodárnejšie využiť alebo zneškodniť. Kalové hospodárstvo je spravidla najkritickejšie miesto preťažených ČOV.

Prevádzka kalového hospodárstva je vysoko ekonomicky a energeticky náročná. Optimalizácia prevádzky prináša výrazné úspory. Správne navrhnuté kalové hospodárstvo ČOV je spravidla energeticky sebestačné. Optimálne prevádzkové parametre kalového hospodárstva sú uvedené v tabuľke 1.

Tab.1. Optimálne parametre kalového hospodárstva.

Parameter	Nízko zaťaž. vyhnívanie	Vysoko zaťaž. Vyhniavanie
Teplota ( $^{\circ}\text{C}$ )	30-35	30-39
Doba vyhnívania ( $\text{d}^{-1}$ )	20-30	10-15
Miešanie	prerušované	trvalé
Počet stupňov	1-2	2

Zdroj: Duroška, 1997

### Vplyv prevádzkových parametrov na kalové hospodárstvo

#### Teplota

Vo väčšine ČOV sa prevádzkuje nádrž I. stupňa pri teplote 33-35  $^{\circ}\text{C}$  alebo 37-39  $^{\circ}\text{C}$ . Dôležité pritom je, aby zmeny teploty neboli rýchle. V priebehu dňa môže teplota klesať o  $\pm 1$   $^{\circ}\text{C}$ . V prípade prudkého zníženia teploty o 3 až 5  $^{\circ}\text{C}$  dochádza spravidla k narušeniu prevádzkových podmienok a prudko sa zníži produkcia

kalového plynu. Naopak, pri rýchlom zvýšení teploty môže dôjsť k vypneniu časti kalu z vyhnívacej nádrže cez kvapalinovú poistku alebo bezpečnostný prepád.

#### Doba vyhnívania a zaťaženie

Dôležité je rovnomerné zaťaženie vyhnívacej nádrže. Pri správnom dávkovaní organických látok môže byť nádrž prevádzkovaná bez technologických problémov i pri väčšom preťažení. Optimálna doba zdržania kalu v nádrži je od 18 do 22 dní. Pri dobe zdržania 30 dní je prevádzka vyhnívajúcich nádrží ekonomicky náročnejšia (temperovanie, miešanie, čistenie).

#### Miešanie

Jednoznačne je potrebné preferovať premiešanie kalu kalovým plynom. Pri nižších energetických nákladoch sa pri tomto dosahuje aj lepšia homogenizácia. Dôležitým faktorom je tvar nádrže. Viac problémov vzniká pri nízkych a širokých nádržiach, nakoľko cirkulácia kalu je zlá a na dne vznikajú sedimenty. V surovom kale je pomer organických látok k anorganickým 2:1 a v stabilizovanom kale zhruba 1:1. Bežne sa vo vyhnitom kale nachádza 45 až 55 % organických látok. Pri stabilizácii kalu vzniká kalový plyn a kalová voda. Kalová voda obsahuje 0,2 až 2 kg.m<sup>-3</sup> nerozpustných látok a jej BSK<sub>5</sub> sa pohybuje od 200 do 2500 mg.l<sup>-1</sup>. Kalovú vodu je výhodné vypúšťať priamo do aktívnej nádrže. Ak sa vypúšťa pred usadzovaciu nádrž, dochádza k naočkovaní surového kalu anorganickými baktériami a proces vyhnívania sa začína už v usadzovacej nádrži. Vznikajúce plyny výrazne zhoršujú účinnosť usadzovacej nádrže a zníži sa i množstvo vyprodukovaného kalového plynu.

### **Vplyv transformácie na prevádzku ČOV**

Toľko koncepcií o spôsobe privatizácie, ako podniky Vodární a kanalizácií (VaK) nezažilo od roku 1991, keď bol prijatý zákon č.92/1991 Zb. o podmienkach prevodu majetku štátu na iné osoby (tzv. zákon o veľkej privatizácii), vari ani jedno odvetvie národného hospodárstva. Z celkového objemu hmotného investičného majetku štátnych podnikov VaK (v hodnote 27,8 mld. Sk) by mal zostať vo vlastníctve štátu majetok v hodnote 7,6 mld. Sk. Majetok v hodnote 19,1 mld. Sk majú bezodplatne získať mestá a obce. Ide o tzv. majetok infraštruktúrneho charakteru, teda súbor objektov a zariadení, ako sú odberné objekty, čerpace stanice, úpravne vody, vodojemy, prírodné potrubia a rozvodné siete. To isté sa týka aj nadobecných skupinových vodovodov, skupinových kanalizácií a čistiarní odpadových vôd. V tomto prípade je však podmienkou súhlasné stanovisko všetkých obcí. Ďalšou podmienkou je, aby s majetkom infraštruktúry boli prevzaté aj rozostavané stavby, ktoré musia byť však majetkovo vysporiadané (Janku, 1998).

Diskutuje sa ešte o prevádzkovom (t.j. obslužnom) majetku VaK. Jeho hodnota je 1,1 mld. Sk. Obce môžu ako spoločnosť vlastníkov požiadať o jeho odkúpenie. Ak tak neurobia, zostane štátny majetok alebo o jeho privatizáciu budú môcť požiadať vlastní zamestnanci alebo iné osoby podľa zákona o veľkej privatizácii. Podmienkou však budú koncesie, ktoré bude udeľovať ministerstvo pôdohospodárstva.

Nie je vylúčené, že situácia sa v priebehu najbližších rokov bude meniť. Ráta sa napríklad s vytvorením regionálnych združení, podobne ako je to v krajinách EU (Augustínová, et al. 1999).

Súčasný trend naznačuje, že vonkajšie vplyvy novej situácie budú pôsobiť na realizáciu cieľov čistenia odpadových vôd a kalového hospodárstva. Ich mieru a smer pôsobenia je dnes ťažko predpovedať. Ide najmä o tieto vplyvy:

- obmedzený rozsah investičných prostriedkov vyčlenených zo štátneho rozpočtu na tieto účely (pričom nároky vzhľadom na stav rozvoja vysoko prekračujú reálne možnosti) bude nútiť prijímať prísne selektívne kritériá pre poskytovanie prostriedkov na realizáciu investícií,
- ťažká počiatočná (teda súčasná) finančná situácia miest a obcí, ktoré len hľadajú aktivity, ktoré by im mali zabezpečiť príjmy okrem iného aj na investovanie do vodohospodárskych kapacít,
- liberalizácia cien za dodávku, odvádzanie a čistenie vôd, resp. tvorba regionálnej ceny vo vodnom hospodárstve tak, aby vyjadrovala ekonomické, ekologické i regionálne aspekty,
- pôsobenie inflácie, účinnosť ekonomických nástrojov (nové daňové systémy), zvyšovanie cien investícií (stavebných i technologických), narastanie prevádzkových nákladov (vyššie ceny energie, chemikálií a pod.),
- zdražovanie technických riešení s ohľadom na ekologické aspekty, ktoré sa musia stať neoddeliteľnou súčasťou ekonomického hodnotenia, ako aj orientáciou do oblastí s ťažšími prírodnými podmienkami, zvyšovanie cien nehnuteľností, reprivatizácia pozemkov a objektov,
- odplaty a pokuty za odvádzanie nedostatočne čistených mestských odpadových vôd (v dôsledku oneskorenia realizácii výstavby ČOV), zaťažujúce prevádzkovateľov kanalizácií a ČOV.

### Záver

Významné spoločenské a ekonomické zmeny a kritický stav životného prostredia vyvolávajú potrebu zhodnotiť doterajší vývoj aj vo vodnom hospodárstve. Nové podmienky vyžadujú napríklad komplexné hodnotenie s prepojením na environmentálne funkcie a hospodárske aktivity v prírodnom prostredí, postavenie vlastníckych vzťahov, legislatívu, postavenie a úlohy štátnej správy, ponímanie funkcie a finančného zabezpečenia verejnoprospešných činností vodného hospodárstva, výrazné zmeny v cenovej oblasti.

### Literatúra

- Konkoľová, P.: Súčasný stav hospodárenia s komunálnymi odpadovými vodami s ohľadom na spôsob prestavby infraštruktúry v podmienkach Slovenska. *Písomná práca k rigoróznjej skúške, 1999, TU Košice, Manuskript.*
- Augustínová, E., Schröder, R. und Franz, A.: Projekt-Betrieb-Controlling, wwt – wasserwirtschaft-wassertechnik. 1999, Nr. 3/99, s. 53, ISSN 0043-0978.
- Augustínová, E.: Standortentwicklung und Strukturwandel in altindustrialisierten Regionen. In.: *Ekologia a mineralurgia, TU Košice 1997, ss. 189-191, ISBN 80-88896-06-1.*
- Bielica, P.: Aktuálne problémy biologického čistenia odpadových vôd. *Metodická, informačná a inštruktážna činnosť pre podniky VaK a ich prevádzky na Slovensku, Informačný list č.1/1996, Bratislava.*
- Ďuroška, P.: Aktuálne problémy kalového hospodárstva komunálnych ČOV VaK. *Metodická, informačná a inštruktážna činnosť pre podniky VaK a ich prevádzky na Slovensku, Informačný list č.1/1997, Bratislava.*
- Janku, J. a Velecký, M.: Vo vodárňach a kanalizáciách sa odštatňuje majetok za 19 mld.korún, Trend 25. 2. 1998.