

# Zneškodňování odpadních vod v obcích do 2 000 ekvivalentních obyvatel

METODICKÁ PŘÍRUČKA

Ministerstvo životního prostředí  
České republiky



OPERAČNÍ PROGRAM  
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ



EVROPSKÁ UNIE  
Fond soudržnosti  
Evropský fond pro regionální rozvoj

Pro vodu,  
vzduch a přírodu

březen 2009



# Zneškodňování odpadních vod v obcích do 2 000 ekvivalentních obyvatel

Zpracoval:

Odbor ochrany vod Ministerstva životního prostředí,

Ing. Veronika Jáglová, ředitelka odboru,

Mgr. Martin Šnajdr

ve spolupráci:

s kolektivem autorů z Water Treatment Alliance (WTA)

a Ústavu vodního hospodářství obcí Fakulty stavební, Vysoké učení technické v Brně,

Ing. Josef Beránek, Ústav vodního hospodářství obcí FAST, VUT v Brně,

Ing. Petr Prax, Ph.D., PÓRY Environment, a. s.,

Ing. Roman Sládek, ProVenkov, s. r. o.,

Ing. Karel Plotěný, ASIO, s. r. o.,

a také

Doc. Ing. Jaroslav Hlaváč, CSc., Vodárenská akciová společnost, a. s.,

Ing. Ondřej Dušek, DUIS, s. r. o.



# Obsah

<b>Seznam použitých zkratk</b> .....	2
--------------------------------------	---

<b>Úvod</b> .....	5
-------------------	---

## kapitola 1

<b>Právní rámec</b> .....	6
---------------------------	---

<b>1.1 Obecná struktura legislativy ve vodním hospodářství ČR</b> .....	6
---	---

1.1.1 Obecní úřady.....	7
-------------------------	---

1.1.2 Obecní úřady obcí s rozšířenou působností.....	7
--	---

1.1.3 Krajské úřady (mimo jiné).....	7
--------------------------------------	---

1.2 Principy ochrany povrchových a podzemních vod v ČR.....	7
---	---

1.2.1 Náležitosti k povolení vypouštění odpadních vod do vod povrchových.....	8
---	---

1.2.2 Srážkové vody.....	9
--------------------------	---

1.3 Principy v oblasti územního plánování.....	9
--	---

## kapitola 2

<b>Plány rozvoje vodovodů a kanalizací území kraje</b> .....	12
--	----

2.1 Zpracování.....	12
---------------------	----

2.2 Účel PRVKÚK.....	12
----------------------	----

2.3 Obsah PRVKÚK.....	13
-----------------------	----

A. Textová část.....	13
----------------------	----

B. Grafická část.....	14
-----------------------	----

C. Tabulková část (databáze).....	14
-----------------------------------	----

2.3.1 Výpočet nákladů na realizaci navrhovaných opatření.....	14
---	----

## kapitola 3

<b>Charakter zástavby obcí do 2 000 EO</b> .....	16
--	----

3.1 Demografie obce.....	16
--------------------------	----

3.2 Urbanismus obce.....	16
--------------------------	----

3.3 Geomorfologie obce.....	16
-----------------------------	----

3.4 Recipient.....	17
3.4.1 Údaje o průtocích .....	17
3.4.2 Údaje o jakosti .....	17
3.5 Typ a charakter zástavby – topologie zástavby .....	17

## kapitola 4

<b>Množství a jakost odpadních vod, jejich producenti</b> .....	20
4.1 Ukazatele znečištění odpadních vod.....	20
4.2 Producenti .....	20
4.3 Množství odpadních vod.....	21
4.4 Doprava odpadních vod – vliv na jakost .....	21
4.5 Srážkové vody .....	21

## kapitola 5

### Koncepce a konstrukční principy odvodnění

<b>urbanizovaných území</b> .....	24
5.1 Koncepce odvodnění zájmového území.....	24
5.2 Kanalizace pro veřejnou potřebu .....	25
5.2.1 Jednotná kanalizace .....	25
5.2.2 Oddílná kanalizace .....	26
5.2.3 Kombinovaná kanalizace .....	26
5.3 Stokové systémy .....	27
5.4 Doprava odpadních vod.....	28
5.5 Tlaková kanalizace.....	30
5.5.1 Systém mechanického předčištění (SMP) .....	30
5.5.2 Mělnicí systém (MS) .....	30
5.6 Podtlaková kanalizace .....	31
5.6.1 Gravitační přítok.....	32
5.6.2 Sběrná šachta .....	32
5.6.3 Podtlaková část kanalizační přípojky.....	32
5.6.4 Podtlakové potrubí.....	33
5.6.5 Podtlaková stanice .....	34
5.6.6 Základní požadavky .....	34

## kapitola 6

### Postup při návrhu kanalizací v rámci odvodnění urbanizovaných území ..... 36

6.1 Nakládání se srážkovými vodami .....	36
6.2 Vyhodnocení stávající kanalizace .....	36
6.3 Volba variant sítě .....	36
6.3.1 Volba technického řešení kanalizace .....	37
6.3.2 Volba velikosti sítě .....	38
6.3.2.1 Sítě v dílčí části obce – obec s několika ČOV .....	39
6.3.2.2 Aglomerace – svazek obcí s jednou centrální ČOV .....	39
6.4 Závěr .....	39

## kapitola 7

### Kategorie ČOV do 2 000 EO ..... 41

7.1 Rozdělení ČOV do 2 000 EO .....	41
7.2 Kategorie ČOV do 50 EO (DČOV) .....	41
7.2.1 Prokazování shody a evropské normy .....	42
7.2.2 Technická řešení pro kategorii do 50 EO a vhodnost jejich použití .....	42
7.2.2.1 Žumpa .....	42
7.2.2.2 Septik .....	42
7.2.2.3 Domovní ČOV (DČOV) .....	43
7.2.2.4 DČOV s vyšší úrovní čištění .....	43
7.2.3 Účinnost DČOV .....	43
7.2.4 Požadavky vodoprávních úřadů a odvádění vyčištěné odpadní vody .....	44
7.2.5 Ovlivnění odtokových poměrů z povodí .....	44
7.2.6 Systém s rozdělením vod podle původu .....	44
7.2.7 Problematika kalů .....	44
7.3 Kategorie 50–500 EO (10–100 m <sup>3</sup> /den) .....	45
7.3.1 Technická řešení a doporučené nejlepší dostupné technologie .....	45
7.3.2 Problematika nakládání s kaly .....	45
7.4 Kategorie ČOV 500–2 000 EO (100–400 m <sup>3</sup> /den) .....	45
7.4.1 Objekty na ČOV .....	46
7.4.1.1 Mechanické předčištění a objekty předčištění .....	46
7.4.1.2 Primární čištění .....	46
7.4.1.3 Biologické čištění .....	46
7.4.1.4 Kalové hospodářství .....	47
7.4.2 Nejlepší dostupné technologie pro kategorii ČOV 500–2 000 EO .....	47
7.4.3 Problematika kalů .....	47

## kapitola 8

<b>Postup při návrhu ČOV</b> .....	50
8.1 Podklady pro navrhování .....	50
8.1.1 DČOV do 50 EO .....	50
8.1.2 Komunální ČOV pro 50–2 000 EO .....	50
8.1.3 Stanovení počtu EO .....	50
8.2 Návrh jednotlivých typů ČOV a vhodnost jejich použití .....	51
8.2.1 Zařízení do 50 EO .....	52
8.2.1.1 Žumpa .....	52
8.2.1.2 Septik se zemním filtrem .....	52
8.2.1.3 Domovní čistírna (DČOV) .....	52
8.2.2 Kategorie ČOV pro 50–500 EO .....	52
8.2.2.1 Balená ČOV .....	52
8.2.2.2 „Stavěná“ klasická komunální ČOV .....	52
8.2.3 Kategorie ČOV pro 500–2 000 EO .....	52

## kapitola 9

<b>Zásady provozování kanalizací a ČOV</b> .....	55
9.1 Individuální čištění .....	55
9.1.1 Povinnosti obce .....	55
9.1.1.1 Zasakování .....	55
9.1.1.2 Vypouštění do vod povrchových .....	56
9.1.1.3 Předčištěné vody jsou vypouštěny do trubního systému .....	56
9.1.1.4 Kal .....	56
9.1.2 Povinnosti provozovatele (uživatele) DČOV .....	56
9.1.3 Dozorovací systémy .....	57
9.2 Centralizované nakládání s odpadními vodami .....	57
9.2.1 Zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích .....	57
9.2.1.1 Povinnosti a práva .....	58
9.2.1.2 Majetková a provozní evidence .....	58
9.2.1.3 Plán kontrol míry znečištění vypouštěných odpadních vod .....	59
9.3 Vztah vlastníka a provozovatele – výhody a nevýhody spojení těchto funkcí .....	60
9.3.1 Svazky obcí .....	60
9.4 Velikost kanalizace – sběrného území .....	61



## **kapitola 10**

<b>Průvodce rozhodovacím procesem</b> .....	63
10.1 Úvod – výchozí pozice.....	63
9.1.1 Odpovědnost za vznik a zneškodňování odpadních vod.....	63
9.1.2 Existence infrastruktury v obci.....	63
10.2 Analýza.....	63
10.2.1 Angažovanost obce.....	63
10.2.2 Podklady k rozhodování.....	64
10.3 Realizace.....	64
10.3.1 Administrativa.....	64
10.3.2 Vlastní stavba.....	65
10.4 Zajištění provozu.....	65
10.5 Osvěta.....	65

## **kapitola 11**

<b>Ekonomická rozvaha pro varianty řešení</b> .....	67
11.1 Východiska.....	67
11.2 Možné dotace pro řešení zneškodňování odpadních vod v obci.....	67
11.2.1 Projektová dokumentace.....	67
11.2.2 Dotace na realizaci.....	67
11.2.2.1 Národní dotační tituly.....	67
11.2.2.2 Strukturální fondy EU.....	68
11.3 Možnosti dofinancování.....	69
11.4 Řešení bez dotací.....	70
11.5 Shrnutí.....	70

<b>Závěr</b> .....	72
--------------------	----

<b>Souhrn vybraných právních předpisů a technických norem</b> .....	74
---	----

<b>Literatura</b> .....	76
-------------------------	----



# Seznam použitých zkratek

<b>BSK<sub>5</sub></b>	biochemická spotřeba kyslíku pětidenní
<b>Cl</b>	chloridy
<b>Cu</b>	měď
<b>ČOV</b>	čistírna odpadních vod
<b>ČSN</b>	česká technická norma
<b>ČSN-EN</b>	převzatá (harmonizovaná) evropská norma
<b>DČJ</b>	domovní čerpací jímka
<b>DČOV</b>	domovní čistírna odpadních vod
<b>EO</b>	ekvivalentní obyvatel (populační ekvivalent)
<b>EU</b>	Evropská unie
<b>FAST VUT</b>	Fakulta stavební Vysokého učení technického v Brně
<b>g/den</b>	gramy za den
<b>CHSK<sub>Cr</sub></b>	chemická spotřeba kyslíku
<b>kPa</b>	kilopascal (fyzikální jednotka tlaku)
<b>l/os/den</b>	litry na osobu a den
<b>m/s</b>	metry za sekundu
<b>mg/l</b>	miligramy na litr
<b>MS</b>	mělnický systém
<b>ms<sup>-1</sup></b>	metry za sekundu
<b>MZe</b>	Ministerstvo zemědělství
<b>MŽP</b>	Ministerstvo životního prostředí
<b>N<sub>anorg</sub></b>	anorganický dusík
<b>N<sub>celk</sub></b>	celkový dusík
<b>Ni</b>	nikl
<b>NL</b>	nerozpuštěné látky
<b>N-NH<sub>4</sub></b>	amoniakální dusík

<b>NSTČ</b>	náklady na stavební a technologickou část
<b>NV</b>	nařízení vlády
<b>OOV MŽP</b>	Odbor ochrany vod Ministerstva životního prostředí
<b>OPŽP</b>	Operační program Životní prostředí
<b>P<sub>celk</sub></b>	celkový fosfor
<b>PE</b>	polyethylen
<b>PRVKÚK</b>	plán rozvoje vodovodů a kanalizací území kraje
<b>PVC</b>	polyvinylchlorid
<b>RL</b>	rozpuštěné látky
<b>SBR</b>	sequencing batch reactor
<b>SFŽP</b>	Státní fond životního prostředí
<b>SMP</b>	system mechanického předčištění
<b>SO<sub>4</sub><sup>2-</sup></b>	sírany
<b>SPŽP</b>	státní politika životního prostředí
<b>SZIF</b>	Státní zemědělský intervenční fond
<b>TNV</b>	technická norma vodního hospodářství
<b>ÚP</b>	územní plán
<b>UV</b>	ultrafialový
<b>v. sl.</b>	vodní sloupec
<b>Zn</b>	zinek



# ÚVOD

Schválením zákona č. 367/1990 Sb., o obcích, byla na bedra měst a obcí přenesena odpovědnost za samostatné hospodaření s vlastním majetkem a majetkovými právy v rozsahu stanoveném zvláštními zákony. Obecní zastupitelstva zákonem přebrala pravomoci i odpovědnost za přípravu a zajištění plnění programu rozvoje správního obvodu obce. Stěžejní motivací tohoto právního kroku byla snaha posílit autonomii měst a obcí s možností samostatného, efektivního hospodaření s příjmy a majetkem obce, tedy i s technickou infrastrukturou, při využití detailních znalostí místních potřeb. Stimulace ekonomického rozvoje svěřeného správního obvodu je nemyšlitelná bez údržby a cílených investic do rozvoje veřejné infrastruktury, veřejně prospěšných staveb či opatření podle předem schválené plánovací a projektové dokumentace.

V řadě případů se ukazuje, že hlavním limitujícím faktorem rozvoje obcí se stává nedostatečná úroveň jejich vodo hospodářské infrastruktury. Zejména nakládání s odpadními vodami se dostává do kolize s potřebami a stále přísnějšími požadavky na ochranu životního prostředí. Požadavky týkající se ochrany vod nejsou s ohledem na unikátní polohu České republiky jen regionální otázkou, ale v širších souvislostech ovlivňují významná evropská povodí, jmenovitě Labe, Odry a Dunaje. Tato povodí jsou pro milióny Evropanů součástí jejich života, protože jsou důležitým zdrojem povrchové vody, zejména pro pitné účely. Opatření k nápravě přetrvávajících nedostatků však vyžadují velké finanční prostředky. Vstupem do EU získala ČR přístup k systému finanční podpory, jejímž hlavním zdrojem jsou evropské strukturální fondy. Ty je možno v současnosti čerpat prostřednictvím operačních programů. Vlastnictví infrastruktury hraje v tomto případě velmi významnou roli.

Předkládaná publikace je cílena na potřeby obcí, v jejichž zájmovém území vznikají odpadní vody v jednotkách nepřevyšujících 2 000 ekvivalentních obyvatel. Tyto obce samozřejmě nedisponují početným zastupitelstvem, vesměs ani potřebným odborným technickým zázemím. I v těchto obcích bývá obecní zastupitelstvo postaveno před stejné či obdobné problémy jako magistráty velkých měst.

Při analýze demografických údajů České republiky snadno zjistíte, že se jedná o velmi početnou skupinu 5 619 obcí, v nich žije přibližně 2,65 milionů obyvatel, což je přes 26 % populace ČR.

Tato publikace si proto klade za cíl koncentrovanou formou přinést co nejucelenější přehled odborných, legislativních a technických informací týkajících se problematiky odkanalizování malých aglomerací s příměstskou a venkovskou zástavbou. Přichází tedy s informacemi o tom, **jak začít s přípravou akcí a kde hledat finanční zdroje, a ve snaze podat základní technické aspekty za účelem napomoci obecní samosprávě při jejím rozhodování.**

Za kolektiv zpracovatelů

**Veronika Jáglová, ředitelka OOV MŽP**

# kapitola 1

## Právní rámec

### 1.1 Obecná struktura legislativy ve vodním hospodářství ČR

Současný stav právní úpravy ve vodním hospodářství v ČR je součástí právní ochrany celé oblasti životního prostředí a spadá do kategorie předpisů upravujících ochranu složek životního prostředí před některými druhy ohrožení. Ústavně právní základ je upraven v ústavním zákoně č. 1/1993 Sb., Ústava České republiky (čl. 7), a v ústavním zákoně č. 2/1993 Sb., Listina základních práv a svobod (čl. 35). Průřezovým a nadřazeným právním předpisem celé této oblasti je zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí, ve znění pozdějších předpisů. Dalším právním pilířem, v souladu s právem Evropských společenství, je povinnost začlenit do našich právních předpisů směrnice EU. Z těchto důvodů je pro ČR v oblasti ochrany vod závazným předpisem směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES (tzv. rámcová směrnice) ustavující rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky. Jde o závazky státu, který své nástroje postupně vytváří. Obec je kromě eventuální role vlastníka infrastruktury objektivně považována za producenta odpadních vod, a z toho titulu se musí řešením této problematiky zabývat.

Z právního prostředí ČR jednoznačně nevyplyvá odpovědnost obcí za jejich vodohospodářskou infrastrukturu. Není tedy povinností obcí ze zákona investovat do rozvoje infrastruktury, musí však o ni pečovat, a to v případě, že je jejím vlastníkem. To není vždy samozřejmé, a proto zákonné předpisy, zejména zákon o vodovodech a kanalizacích, nehovoří již (na rozdíl od minulé právní úpravy) o veřejných vodovodech a kanalizacích, ale pouze o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu. Kanalizace může tedy být i v soukromém vlastnictví, pak se povinnosti obcí omezují pouze na povinnosti podle stavebního zákona, a to vyvíjet územně plánovací aktivity, jejichž součástí je i řešení vodohospodářské infrastruktury obce.

Musíme rozlišovat obec (samosprávu), o které je řeč v předchozím odstavci, a obecní úřad (státní správu, jejímž výkonem je obec pověřena), který plní funkci vodoprávního úřadu. Tam jsou kompetence nemalé.

Z hlavních předpisů v oblasti odvádění a čištění odpadních vod a nakládání s odpady z čistírenských procesů v ČR je třeba uvést:

- zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů,
- zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích), ve znění pozdějších předpisů,
- zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

Všechny tyto zákony jsou zveřejněny v Sběrce zákonů ČR a také na [www.mzp.cz](http://www.mzp.cz).

Naplňování a provádění těchto zákonů je uskutečňováno prostřednictvím prováděcích předpisů vydaných především resorty životního prostředí, zemědělství, zdravotnictví, pro místní rozvoj a průmyslu a obchodu jako nařízení vlády a vyhlášky. Opět jsou zveřejněny v Sběrce zákonů ČR a na [www.mzp.cz](http://www.mzp.cz).

Plnění úkolů v přenesené působnosti vykonávají obce a kraje v rozsahu stanoveném zákonem č. 128/2000 Sb., o obcích (obecní zřízení), a č. 129/2000 Sb., o krajích (krajské zřízení). Legislativní systém doplňují konkrétní rozhodnutí vodoprávních a stavebních úřadů, které jsou závazné pro ty činnosti, k nimž je rozhodnutí vydáno a nabude právní moci.

V oblasti výkonu činností ve výstavbě musejí být plněny povinnosti dané zákonem č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), v platném znění, a jeho prováděcími předpisy. Stavební zákon včetně technických požadavků na stavby musí být respektován v územním plánování a projektové činnosti, při povolování, provádění, užívání a odstraňování staveb. V oblasti povolování vodních děl je speciálním stavebním úřadem stanoven vodoprávní úřad, který při své činnosti aplikuje odpovídající ustanovení vodního zákona. Státní správu v oblasti vodního hospodářství vykonávají vodoprávní úřady a Česká inspekce životního prostředí.

Vodoprávními úřady jsou:

- obecní úřady,
- újezdní úřady na území vojenských újezdů,
- obecní úřady obcí s rozšířenou působností,
- krajské úřady,
- ministerstva jako ústřední vodoprávní úřady.

### 1.1.1 Obecní úřady

Rozhodují ve věci obecného nakládání s vodami, nejde-li o vodní toky tvořící státní hranice.

### 1.1.2 Obecní úřady obcí s rozšířenou působností

Vykonávají působnost, která podle zákona č. 254/2001 Sb., o vodách, ve znění pozdějších předpisů, přísluší vodoprávnímu úřadu, pokud ji tento zákon nesvěřil jiným orgánům.

### 1.1.3 Krajské úřady (mimo jiné)

- Vyjadřují se k stavbám, které mohou rozhodujícím způsobem ovlivnit nakládání s vodami, ochranu vod a ochranu před povodněmi, a ve věcech, které si vyhradí,
- rozhodují ve věcech hraničních vod po projednání s Ministerstvem zemědělství a Ministerstvem životního prostředí, popřípadě i s Ministerstvem vnitra ČR, pokud má rozhodnutí vliv na průběh státní hranice,
- povolují vypouštění odpadních vod do vod povrchových ze zdrojů znečištění větších nežli 10 000 ekvivalentních obyvatel (EO),
- povolují vodní díla umožňující nakládání s vodami, o kterých rozhodují,
- v případech, kdy jim přísluší povolovat vodní díla, rozhodují i o ostatních náležitostech týkajících se těchto děl,
- schvalují manipulační, případně provozní řády vodních děl, která povolují.

## 1.2 Principy ochrany povrchových a podzemních vod v ČR

Každý vyspělý stát světa dnes vnímá stav životního prostředí jako součást národního bohatství a snaží se přispět k prosazování cílů zachování, ochrany a zvýšení kvality životního prostředí. Uvážené a rozumné využívání přírodních zdrojů je založeno na principech *předběžné opatrnosti*, čili na principech preventivních opatření, na zásadě *nápravy škod* na životním prostředí prvotně *u zdroje* a na principu *znečišťovatel platí*. K prosazování těchto myšlenek téměř každý



stát v současnosti využívá environmentální politiku. V českých podmínkách je to **státní politika životního prostředí (SPŽP)**. SPŽP definuje konkrétní cíle ČR v oblasti životního prostředí. Aktuální SPŽP je platná od r. 2004 do r. 2010. V části III. tohoto dokumentu, pod názvem „Cíle aktualizované SPŽP v prioritních oblastech“, jsou pro odvádění a čištění odpadních vod uvedeny následující důležité cíle:

- splnit požadavky směrnice Rady 91/271/EHS, o čištění městských odpadních vod, do konce roku 2010,
- snížit znečištění povrchových a podzemních vod a zabránit, popřípadě snížit následky havarijního znečištění,
- zajistit zpracování a přijetí Plánu hlavních povodí České republiky a plánu osmi oblastí povodí,
- trvale monitorovat znečištění povrchových a podzemních vod.

### 1.2.1 Náležitosti k povolení vypouštění odpadních vod do vod povrchových

Obce, jejichž zastavěné území dosáhne do 31. 12. 2010 velikosti nad 2 000 EO, jsou k tomuto datu povinny zajistit odkanalizování a čištění svých odpadních vod na úroveň stanovenou nařízením vlády vydaným podle ustanovení § 38 odstavce 5 vodního zákona. Jedná se o nařízení vlády č. 61/2003 Sb., ve znění nařízení vlády č. 229/2007 Sb. (dále jen „NV 61“), které se vztahuje i na obce do 2 000 EO.

Trvalý dohled nad způsobem zneškodňování odpadních vod a jejich jakostí vykonává stát prostřednictvím:

- povolení k nakládání s vodami podle ustanovení § 8, odst. 1, písm. c) vodního zákona,
- sledování, měření a evidence znečištění odpadních vod podle ustanovení § 91 vodního zákona,
- poplatků za vypouštění odpadních vod podle ustanovení § 89, § 90 a přílohy 2. B vodního zákona.

V těchto bodech se mohou do rozporu se zákonem snadno dostat právě obce do 2 000 EO. Na jejich území se do stávajících odvodňovacích zatrubněných systémů, určených pro odvádění povrchových vod, nelegálně napojují přepady ze žump a septiků. Z těchto systémů je pak pravidelně vypouštěna odpadní voda překračující limity pro zpoplatnění. Každá právnická nebo fyzická osoba, která vypouští odpadní vody do vod povrchových, je ze zákona povinna platit poplatky za vypouštěné odpadní vody, jestliže v příslušném ukazateli znečištění překračují zároveň hmotnostní a koncentrační limity zpoplatnění dle přílohy č. 2 vodního zákona.

Z výše uvedených důvodů zmíněné NV 61 stanovuje také emisní standardy pro kategorie ČOV do 2 000 EO (viz Tab. 1.1).

Předkládaná Tab. 1.1 je prezentací hodnot emisních standardů ukazatelů přípustného znečištění odpadních vod dle NV 61, stanovené pro městské odpadní vody (pro citlivé oblasti a ostatní povrchové vody). Tabulka vznikla sloučením Tabulek 1a a 1b přílohy č. 1 k NV 61. Jsou zde uvedeny jak emisní standardy v koncentračních jednotkách, tak i přípustné minimální účinnosti čištění vypouštěných odpadních vod vztahených k přítoku na čistírnu odpadních vod (ČOV). Uvedené hodnoty „účinnosti“ představují minimální procento úbytku znečištění v sledovaných ukazatelích znečištění před jejich zaústěním. Emisní limity stanovené v koncentračních jednotkách

a jako minimální účinnost čištění v procentech jsou rovnocenné. Vodoprávní úřad stanovuje pro každý ukazatel znečištění pouze jeden z těchto typů emisních limitů; v jednom rozhodnutí je možno typy emisních limitů vzájemně kombinovat.

Tab. 1.1 **Emisní standardy pro ČOV do 2 000 EO dle NV 61**

Kategorie ČOV [EO]	CHSK <sub>Cr</sub>			BSK <sub>5</sub>			NL		N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>		
	koncentrace		účinnost [%]	koncentrace		účinnost [%]	koncentrace		koncentrace		účinnost [%]
	p mg/l	m mg/l		p mg/l	m mg/l		P mg/l	M mg/l	p mg/l	m mg/l	
<500	150	220	70	40	80	80	50	80	-	-	-
500-2 000	125	180	70	30	60	80	40	70	20	40	50

#### Vysvětlivky:

- Přípustné hodnoty (p) představují statisticky vyhodnocenou hranici ze všech v průběhu uskutečněných odběrů (počet určen NV 61). Tento limit může být v povolené míře v souladu s rozhodnutím vodoprávního úřadu překročen.
- Maximální hodnoty (m) jsou nepřekročitelné.

Stanovení se provede předepsanými metodami v akreditovaných laboratořích podle požadavků na typ vzorku (pro ČOV do 2 000 EO – typ A, popsany v příloze č. 4 k NV 61). Více je uvedeno v kapitole 9.2.1.3.

#### 1.2.2 Srážkové vody

Srážkové vody představují nejen závažný technicko-ekonomický problém při tvorbě koncepce odvodnění urbanizovaných aglomerací, ale v podstatě i legislativní problém z pohledu současně platného právního rámce. Vodní zákon totiž srážkové vody jako samostatnou kategorii neuvádí, spadají mezi vody povrchové.

Srážkové vody se odpadními vodami stanou po jejich dopadu na zemský povrch v následujících dvou případech:

- srážková voda byla použita ve smyslu § 38, odst. 1 vodního zákona, když při jejím použití změnila svoji jakost (složení a teplotu),
- srážková voda byla svedena do jednotné kanalizace, čili došlo k jejímu smísení s vodou odpadní (§ 38, odst. 3 vodního zákona).

### 1.3 Principy v oblasti územního plánování

V oblasti výkonu činností ve výstavbě musejí být plněny povinnosti dané zákonem č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), a jeho prováděcími předpisy. Obecné požadavky stejně jako stavební zákon musejí být respektovány v územně plánovací a projektové činnosti, při povolování, provádění, užívání a odstraňování staveb. V činnostech spojených s výstavbou vodohospodářských staveb je nutno dbát na to, aby vlastnosti výrobků pro stavbu byly ověřovány v souladu s požadavky zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích

na výrobky, ve znění pozdějších předpisů, a nařízení vlády č. 163/2002 Sb., kterým se stanovují technické požadavky na vybrané stavební výrobky.

Postup spojený s výstavbou systému na odvádění a čištění odpadních vod lze chronologicky shrnout do následujících bodů:

- investiční záměr,
- projektová příprava staveb,
- územní a stavební řízení (vodoprávní rozhodnutí),
- výběr zhotovitelů a smluvní zabezpečení staveb,
- realizace stavby,
- kolaudace stavby,
- zkušební provoz a dokončení kolaudace,
- zabezpečení budoucího provozu,
- majetkoprávní vypořádání dokončené stavby.



# kapitola 2

## Plány rozvoje vodovodů a kanalizací území kraje

### 2.1 Zpracování

Plány rozvoje vodovodů a kanalizací území krajů (dále jen „PRVKÚK“) byly zpracovány pro všechny kraje ČR. Zpracování těchto PRVKÚK, které vyplývá ze zákona o vodovodech a kanalizacích, zajišťovalo Ministerstvo zemědělství ve spolupráci s krajskými úřady.

PRVKÚK byly v období září 2004 až květen 2005 schváleny zastupitelstvy jednotlivých krajů **a jsou umístěny na internetových stránkách příslušných krajských úřadů.**

### 2.2 Účel PRVKÚK

Účelem PRVKÚK bylo stanovení základní koncepce optimálního rozvoje zásobování pitnou vodou a odkanalizování a čištění odpadních vod jednotlivých krajů.

PRVKÚK zahrnuje zhodnocení stávajícího stavu zásobování vodou a odkanalizování měst a obcí s návrhem výhledového řešení do roku 2015 včetně výpočtu investičních nákladů jednotlivých staveb a jejich realizace v doporučených časových horizontech.

PRVKÚK slouží zejména orgánům státní správy a zástupcům měst a obcí k orientaci při řízení správy a rozvoje infrastruktury vodovodů a kanalizací pro veřejnou potřebu jako podklad pro územní rozhodování, při posuzování žádostí o dotace a úvěry a při rozhodování případných konfliktů zájmů mezi jednotlivými zúčastněnými subjekty.

V PRVKÚK se předpokládá, že k cílovému roku 2015 bude ukončen základní vývoj vodovodů a kanalizací, přičemž si klade za cíl navrhnout taková opatření, kterými bude pro obce do 2 000 EO dosaženo následujících záměrů:

- **ochrana vodních zdrojů výstavbou kanalizací a ČOV i v aglomeracích s počtem ekvivalentních obyvatel do 2 000, které se nacházejí v pásmech hygienické ochrany těchto zdrojů,**
- **zajištění přiměřeného čištění městských odpadních vod odváděných stokovými soustavami před jejich vypuštěním do vod povrchových i v aglomeracích s počtem ekvivalentních obyvatel do 2 000,**
- návrh rekonstrukce kanalizačních sítí a objektů,
- přiměřené zneškodňování odpadních vod v ostatních obcích nevybavených stokovými soustavami,
- stavba kanalizačních zařízení vedoucích k zvýšení technické úrovně současného provozu.

#### ***Aglomerace – definice pojmu***

*Hranici aglomerace určují hranice současně zastavěných a zastavitelných území, v kterých je odpadní voda z hlediska nákladů efektivně shromažditelná. Pokud jsou dvě nebo více těchto území tak blízko sebe, že z hlediska nákladové efektivnosti je výhodnější společné řešení, může z nich být stanovena jediná aglomerace. Hranice aglomerace není závislá na hranici správního území obce, na*

počtu současně zastavěných a zastavitelných území obce a na technickém řešení čištění shromažďovaných odpadních vod.

V rámci PRVKÚK byly hranice jednotlivých aglomerací v krajích přesně stanoveny a odsouhlaseny zástupci jednotlivých krajských úřadů a zástupci Ministerstva zemědělství.

**Návrh odkanalizování a čištění odpadních vod v jednotlivých obcích byl proveden pro výhledové období jako ideální stav** bez ohledu na finanční možnosti státu. U obcí, které v dohledné době (min. do roku 2015) nebudou řešeny, je tato skutečnost uvedena přímo v kartě konkrétní obce.

## 2.3 Obsah PRVKÚK

PRVKÚK jsou zpracovány podle „Metodického pokynu MZE pro zpracování Plánu rozvoje vodovodů a kanalizací kraje“ č. j. 10 534/2002-6000 ze dne 2. července 2002 a dodatku č. 1 k tomuto metodickému pokynu č. j. 7 869/2004-7000 ze dne 5. března 2004, podle ustanovení § 4 zákona o vodovodech a kanalizacích a ustanovení § 2, 3 a 4 vyhlášky č. 428/2001 Sb., v platném znění.

**PRVKÚK jsou členěny na následující části:**

### A. Textová část

**A.1 Souhrnná zpráva** – obsahuje souhrn základních informací o řešeném území. Uvedeny jsou zde údaje o členění PRVKÚK, seznam příloh, seznam hlavních podkladů použitých při zpracování PRVKÚK, seznam obcí a jejich administrativních částí s identifikačním kódem, charakteristika řešeného území, výpočet potřeby vody, souhrnný popis vodovodů stávajícího stavu a výhledového řešení, vazby na ostatní sousední kraje, výpočet produkce a znečištění odpadních vod od obyvatelstva, z průmyslu, zemědělství a vybavenosti, množství odpadních vod produkované v územním celku ve vazbě na povodí, výchozí a výhledový stav odkanalizování a čištění odpadních vod v jednotlivých obcích a výpis nadobecních systémů.

**A.2 Popisy nadobecních systémů vodovodů a kanalizací v kraji** včetně vazeb na sousední kraje obsahují :

- souhrn základních informací o řešeném území – název kraje a identifikace částí kraje, charakteristiku řešeného území, podklady, souhrnný popis vodovodů – stávajícího stavu a výhledového řešení, vazby na ostatní sousední kraje, výpočet potřeby vody, zdrojové zabezpečení, časový přehled výstavby, nouzové zásobování vodou za krizové situace,
- souhrnný popis odvádění a čištění odpadních vod – stávajícího stavu a výhledového řešení, výpočet množství odpadních vod a časový přehled výstavby,
- doplňující tabulky – **pro zástupce obecních úřadů jsou důležité údaje uvedeny v tabulce XII.**

**Nejdůležitější informace pro zástupce obecních úřadů jsou souhrnně uvedeny v „kartách obcí“ – v části A.3.**

**A.3 Popisy vodovodů a kanalizací v obcích a jejich administrativních částech** – obsahuje název obce a základní údaje o obci nebo její administrativní části s identifikačním kódem, stručnou charakteristiku o demografickém vývoji, seznam podkladů, popis současného zásobování pitnou vodou, potřebu vody, rozvoj vodovodů ve výhledovém období, vymezení zdrojů povrchových a podzemních vod, nouzové zásobování pitnou vodou za krizové situace, časový

harmonogram, významné producenty odpadních vod, popis současného stavu odkanalizování a čištění odpadních vod, popis odkanalizování a čištění odpadních vod ve výhledu a časový harmonogram.

## B. Grafická část

**B.1 Grafická část – Vodovody** obsahuje:

- přehledné situační schéma vodovodů,
- přehlednou situaci vodovodů, měř. 1:50 000,
- situaci vodovodů, měř. 1:25 000,
- situaci nouzového zásobování vodou.

**B.2 Grafická část – Kanalizace** obsahuje:

- přehledné situační schéma kanalizací a ČOV,
- přehlednou situaci kanalizací se zakreslenými aglomeracemi nad 2 000 EO, měř. 1:50 000,
- situaci kanalizací a ČOV, měř. 1:25 000.

## C. Tabulková část (databáze)

Pokud má obec v úmyslu realizovat řešení, které v PRVKÚK není uvedeno, a jež tudíž není schváleno, musí po dohodě s příslušným krajským úřadem požádat o projekční zpracování změny PRVKÚK pro tuto obec, případně pro další obce, jichž se požadovaná změna dotkne.

Změnu PRVKÚK pro danou obec provede projekční firma.

Poté obec musí k změně získat kladné stanovisko Ministerstva zemědělství a Ministerstva životního prostředí a příslušný krajský úřad musí změnu schválit. Po tomto schválení je změna zpracována do informačního systému PRVKÚK (databáze a internet).

### 2.3.1 Výpočet nákladů na realizaci navrhovaných opatření

Investiční náklady na výstavbu, případně rekonstrukci vodovodů, kanalizací a ČOV byly stanoveny v souladu s „Metodickým pokynem pro výpočet pořizovací ceny objektů podle orientačních ukazatelů...“ (vydalo Ministerstvo zemědělství pod č. j. 20 494/2002-6000).

Při výpočtu investičních nákladů se vycházelo z navrhovaných technických parametrů a z velikosti obce či města, která ovlivňuje investiční náklady. Skutečné investiční náklady pak samozřejmě budou stanoveny na základě nabídek stavebních firem při výběrových řízeních.





# kapitola 3

## Charakter zástavby obcí do 2 000 EO

Stavební záměr obce má být v souladu s koncepcí územního řešení obce. Územní plán (dále jen „ÚP“) obce má v současnosti spočívat na generelním řešení dílčích problematik – např. dopravy, energetiky a samozřejmě i vodohospodářské infrastruktury. U starších ÚP je možno očekávat, že do nich nebyly promítnuty současně uplatňované trendy a technologie. Prokáže-li se, že změna řešení kanalizace je oproti ÚP prospěšná, je třeba zároveň s přípravou stavebního záměru pracovat na úpravě ÚP, aby byly vyhodnoceny možné dopady této změny na celkové urbanistické řešení.

### 3.1 Demografie obce

Tyto údaje jsou uvedeny v ÚP obce. Jde o počty obyvatel, počty domů či bytových jednotek, které vypovídají o vytvářeném znečištění a o jeho rozložení na síti. Důležité je rozčlenění na zástavbu k trvalému bydlení a na zástavbu využívanou k rekreaci. Údajem, který někdy v ÚP chybí, je mobilita obyvatelstva, tj. kolik lidí z obce pravidelně odjíždí za prací či do škol, a naopak, kolik lidí z okolí je v obci zaměstnáno. U starších ÚP je vhodné prověřit, zda se naplnila jejich prognóza nárůstu či úbytku obyvatelstva, zejména v souvislosti se současným trendem přesunu části městského obyvatelstva do okolí měst, umožňujícího dojíždět do práce autem.

### 3.2 Urbanismus obce

Z ÚP je možno vyčíst údaje o občanské vybavenosti obce (školy, obchody, restaurace ap.) tak, aby je bylo možno přetrasformovat do vytvářeného znečištění a množství vypouštěných odpadních vod. Tyto údaje bývají většinou spolehlivé a v čase nepříliš proměnné, i tak je vhodné ověřit, zda se neměnily.

Jiná situace je v údajích o průmyslu a zemědělství. V řadě menších obcí se charakter průmyslové výroby mění podle okamžité konjunktury, a rychlé a překvapivé změny mohou nastat i v zemědělství.

### 3.3 Geomorfologie obce

Kromě evidentních skutečností, jako jsou nadmořská výška (teplota s nadmořskou výškou klesá, což ovlivňuje čistírenské procesy, s nadmořskou výškou většinou narůstají srážkové úhrny) a sklonitost terénu obce, by měly být získány také hydrogeologické podklady o podloží v obci. Tyto podklady spolurozhodují o tom, do jakých hloubek uložení je únosné navrhovat gravitační kanalizaci, zda a do jaké míry akceptovat požadavky odvodnění suterénů objektů a jaké jsou podmínky pro zasakování v místě čištěných odpadních vod. Pro tyto účely bývá dokumentace ÚP někdy nedostačující.

Pro zasakování je třeba také znát, do jaké míry je podloží hydraulicky vodivé. Nesoudržné zeminy s větším podílem pórů jsou vhodnější. Zasakování čištěných odpadních vod je ovšem

individuálně posuzovanou výjimkou spojenou s úvahou o účinnosti čištění (viz DČOV, kap. 7. a kap. 9.). Důležitá je rovněž úroveň hladiny podzemních vod – čištěné odpadní vody by se postupem porézními vrstvami měly finálně dočistit.

## 3.4 Recipient

Recipient je povrchová voda (vodní tok), do níž mají být vyčištěné odpadní vody vypouštěny. Ekologické poměry v toku jsou charakterizovány údaji o průtocích a jakosti vody v toku.

### 3.4.1 Údaje o průtocích

Údaje o průtocích mají uvádět minimální průtoky, které jsou na základě dlouhodobých pozorování garantovány po větší část roku. Uváděny bývají průtoky zaručené po 355 dní ( $Q_{355}$ ) a po 270 dní ( $Q_{270}$ ) v roce.

Pro výškové osazení ČOV jsou zapotřebí údaje o průtocích tzv. velkých vod, které se vyskytují s pravděpodobností 1 x za 2, 5, 20, 50 a 100 let. Z nich je možno stanovit, na jakou úroveň (kótu) má být vyvedeno vyústní potrubí z ČOV a jak osadit ČOV, aby nebyla při velké vodě zatopena. Údaje o rozlivech velkých vod mají být součástí ÚP, pro stanovení hladiny 2 až 5letých vod je nutno získat další údaje o toku – spád dna a příčný řez v úseku předpokládaného vyústění odpadních vod.

Údaje o průtocích se zjišťují dlouhodobým pozorováním. U větších toků jimi disponuje správce toku nebo Český hydrometeorologický ústav. U menších toků je lze vypočítat tzv. hydrologickou analogií. Měla by být uvedena v ÚP. Je vhodné ověřit, jakým způsobem byly získány hodnoty průtoků uvedené v ÚP.

### 3.4.2 Údaje o jakosti

Výslednou jakostí je míněna jakost vody v toku po smísení s vypouštěnými odpadními vodami. Požadovaná jakost vody je uvedena pomocí tzv. imisních standardů stanovených v příloze č. 3 k NV 61. Aby byly dodrženy tyto požadavky na jakost vod, znečišťovatel v rámci žádosti o povolení k vypouštění odpadních vod navrhuje a vodoprávní úřad pak rozhodnutím schvaluje tzv. „emisní limity“, které určují přípustné množství znečištění vypouštěných odpadních vod v jednotlivých ukazatelích znečištění, a tyto nesmí být vyšší než emisní standardy stanovené v příloze č. 1 k NV 61.

## 3.5 Typ a charakter zástavby – topologie zástavby

Topologie vypovídá o prostorovém rozmístění zástavby. To do značné míry spolu se sklonitostí terénu obce předurčuje, jaké varianty dopravy splaškových vod jsou v daném případě vhodné. U odtržených částí obce, sestávajících z několika nemovitostí, je vhodné uvažovat o individuálním čištění odpadních vod s jejich případným zasakováním do půdních vrstev. Liniová rozptýlenost podél komunikací či vodotečí dává šanci těm alternativám, u kterých je relativně nízký investiční náklad na potrubní část systému (roury menších profilů). Nelze obecně říci, od které hustoty zástavby je ten či onen model nejvhodnější, do posuzování vstupují i další vlivy (viz kap. 6. a kap. 9.).

Je vhodné volit odlišný přístup způsobu čištění odpadních vod tam, kde vlastník nemovitosti je i jejím uživatelem, zjednodušeně u rodinných domů, a jiný přístup u bytových domů, kde nelze předpokládat dostatečně zodpovědný přístup nájemníků při užití domovních ČOV.

Zástavba soustředěná kolem centrálního prostranství – odpovídající typu vesnice – napovídá o vhodnosti centrálního čištění. Některé obce disponují velkým veřejným prostranstvím mezi zástavbou. Jiné, díky historickému vývoji a přírodním podmínkám, vytvořily stěsnanou zástavbu s malou šířkou ulic. U těchto obcí je vhodné uvažovat o systémech vyžadujících minimum plochy pro výstavbu.

Častým problémem při odkanalizování je výškové umístění zástavby vzhledem k veřejným komunikacím. U nemovitostí, jejichž vstupní podlaží je pod úrovní komunikace, je problém splašky gravitačně dopravit do stoky, umístěné v blízkosti komunikace. Navíc stávající domovní kanalizace je směřována po svahu do dvorních traktů. Pak je možné volit mezi gravitačním odvodněním po soukromých pozemcích a čerpáním.

U obcí s rozsáhlejší výhledovou zástavbou jsou pro tyto části výchozí předpoklady pro odvedení splašků odlišné od stávající části. Ta předurčuje výběr řešení svým výškovým osazením a již vybudovanými kanalizacemi, pro výhledovou zástavbu je možno stanovit takové podmínky, které umožní najít téměř optimální řešení.



# kapitola 4

## Množství a jakost odpadních vod, jejich producenti

Při strategickém rozhodování o způsobu dopravy odpadních vod a jejich čištění je vhodné znát jejich jakost a množství. Znečištění, které vytvářejí producenti, se charakterizuje jednotlivými ukazateli znečištění. Toto znečištění vstupuje u producenta do vody pitné, která se po užití stává vodou odpadní. Podle množství vody (její potřeby) je produkováno znečištění v různé koncentraci.

### 4.1 Ukazatele znečištění odpadních vod

Tyto ukazatele jsou voleny tak, aby charakterizovaly možné dopady vypouštění odpadních vod na jakost vod povrchových či podzemních.

- **Nerozpuštěné látky** (*NL*): Lze je z vody odstranit většinou mechanickou cestou, relativně levně. Z tohoto hlediska je rozlišujeme na usaditelné a neusaditelné. Mohou být původu organického či anorganického.
- **Biochemická spotřeba kyslíku** (*BSK<sub>5</sub>*): Vypouštění, biologicky rozložitelné znečištění narušuje přirozenou rovnováhu kyslíku ve vodách. Pro charakteristiku odpadních vod je určující spotřeba kyslíku, kterou mikroorganismy ve vzorku dané odpadní vody odeberou za 5 dnů, aniž by přitom byl kyslík do vody dodáván.
- **Chemická spotřeba kyslíku** (*CHSK<sub>C</sub>*): Kromě biochemických reakcí může vypouštěné znečištění vázat kyslík i jinými chemickými reakcemi a tak narušovat jeho rovnováhu v biotopu. Ukazatel *CHSK<sub>C</sub>* toto potenciální nebezpečí popisuje. Na *CHSK* (i *BSK<sub>5</sub>*) se mohou podílet jak *NL* (viz výše), tak i znečištění, které je ve vodě rozpuštěno (*RL* – rozpuštěné látky).
- **Dusík** (*N<sub>celk</sub>*) a **fosfor** (*P<sub>celk</sub>*): Jsou označovány jako živiny (nutrienty). Tyto prvky stimulují biochemické procesy, tvorbu buněčné hmoty, tedy i množení mikroorganismů. V biotopu tedy druhotně – po pomnožení mikroorganismů – vzroste spotřeba kyslíku. Po vyčerpání živin (znečištění) nebo kyslíku biomasa odumírá a vytváří druhotné organické znečištění.
- V řetězci rozkladu organických látek obsahujících dusík bývá první formou tzv. **amoniakální dusík** (*N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>*). Jeho větší koncentrace indikuje možný vznik bezkyslíkatých procesů (anaerobních) a může zabránit dalším biochemickým procesům, nebo je omezit.

Kromě výše uvedených ukazatelů se zejména u průmyslových vod používají další ukazatele (rozpuštěný kyslík, nebezpečné látky atd.), často s přihlédnutím k možné toxicitě.

### 4.2 Producenti

Jsou to obyvatelé, průmysl a živnosti, zemědělství atd. V obcích bývá zemědělské znečištění vytvářené živočišnou výrobou v ideálním případě oddělováno tak, aby se na odtoku odpadních vod nepodílelo. Je však třeba počítat s tím, že může dojít ke kontaminaci některých zpevněných ploch např. močůvkou nebo kejdami. Následně je jakost odpadních vod ovlivněna.

Pro usnadnění bilancí a zpřehlednění byl vytvořen pojem *ekvivalentní obyvatel (EO)*. Je charakterizován vytvořeným znečištěním v gramech za den (g/d). Rozhodující pro přepočítání na EO je znečištění v BSK<sub>5</sub>.

Průmyslové znečištění lze převést na EO porovnáním v ukazateli BSK<sub>5</sub>. Hodnoty EO – tzv. populační ekvivalent – jsou uvedeny v Tab. 4.1.

Tab. 4.1 **Průměrné znečištění vytvořené 1 obyvatelem**

NL	BSK <sub>5</sub>	CHSK	N <sub>celk</sub>	P <sub>celk</sub>
55	60	120	11	2,5

### 4.3 Množství odpadních vod

Uvádí se v jednotkách toku, a to buď v l/s, m<sup>3</sup>/d, případně m<sup>3</sup>/rok. Závisí na spotřebě vody u producenta a následně na tom, zda cestou do *recipientu* nebo na ČOV je další voda přibrána. Liší se tedy množství vyprodukované a to, se kterým v koncové fázi nakládáme – čistíme je a vypouštíme do recipientu.

Spotřeba vody v ČR s narůstající cenou vodného a stočného klesá. V současnosti se specifická potřeba vody na 1 obyvatele na den pohybuje podle typu obce od 80 do 130 l/os/d (viz kap. 4.1). Hodnoty potřeby vody pro jednotlivé obce uvádějí PRVKÚK (viz kap. 2).

Při průtoku odpadních vod sítí dochází k pronikání další vody do sítě. Závisí to na těsnosti potrubí. Dalšími nechtěnými vstupy jsou poklopy a stěny šachet a mnohdy zmatečná zaústění srážkových vod do domovní splaškové kanalizace. Hovoří se o tzv. *balastních* vodách. Jejich podíl může u starých stok narůst na 30 i více procent splašků produkovaných znečišťovateli. Příliš nízké koncentrace znečištění znesnadňují, až znemožňují biochemické procesy čištění odpadních vod, u příliš vysokých koncentrací hrozí přeměna biologických pochodů, na které bylo čištění (za přítomnosti kyslíku) navrženo, do procesů anaerobních (bez kyslíku).

### 4.4 Doprava odpadních vod – vliv na jakost

Alternativní kanalizační systémy ovlivňují množství a jakost odváděných odpadních vod. U tlakových kanalizací je menší množství balastních vod, ale vyšší koncentrace znečištění. Obdobný vliv mají tlakové úseky vložené do běžné stokové (gravitační) sítě. U podtlakové kanalizace dochází v potrubí k silnému promísení se vzduchem, nehrozí tedy náběh anaerobních dějů. Nepříznivě se však může projevit údobí stagnace, kdy k proudění nedochází (během noci), zdržení ve sběrné jímce (viz kap. 5) a v navazujícím výtlačném potrubí při přepravě na ČOV (viz kap. 5).

### 4.5 Srážkové vody

Do kanalizace jsou sváděny srážkové vody z ploch zastavěných (převážně střechy) a ploch zpevněných – převážně komunikací. Podíl odtoku z ploch pokrytých vegetací je nízký. Široká statistika znečištění těchto vod není vedena.

Koncentrace znečištění velice kolísají podle intenzity srážek a podle intenzity dopravního a průmyslového zatížení obce. Velice nepříjemné může být znečištění nahromaděné ve sněhu. Obsah dusíku a fosforu v srážkových vodách je relativně nízký.

**Tab. 4.2 Průměrné koncentrace látkového znečištění v odtoku z ulic a silnic (VSA 2002), vybrané parametry [mg/l].**

NL	pH	Cl <i>chloridy</i>	SO <sub>4</sub>	Cu	Zn	Ni	min. oleje
240	7,4	150	10	150	500	40	8





# kapitola 5

## Koncepce a konstrukční principy odvodnění urbanizovaných území

V ČR v zastavěném (urbanizovaném) území zajišťuje odvodnění soubor staveb a technologických zařízení, kterým se říká „kanalizace pro veřejnou potřebu“. Kanalizací se rozumí stoková síť včetně objektů vybudovaných na ní (retenční a dešťové nádrže, odlehčovací komory, výusti atd.) společně s jednou nebo více ČOV pro jednu aglomeraci. Stoková síť zajišťuje transport odpadních vod. ČOV slouží k snížení koncentrace znečištění v odpadních vodách před jejich vypuštěním do vod povrchových. Snahou projektanta u většiny doposud realizovaných staveb na území ČR je a bude realizace stokové sítě na gravitačním principu dopravy odpadních vod. Tento z provozního hlediska energeticky výhodný způsob dopravy odpadních vod můžeme nazvat „klasická koncepce odvodnění“.

### 5.1 Koncepce odvodnění zájmového území

Cílem klasické koncepce odvodnění je úplné napojení a co nejrychlejší odvedení veškerých odpadních vod ze zájmového území gravitační trubní sítí. Do této sítě jsou svedeny nejen splaškové vody z domácností, odpadní vody z průmyslu, ale též vody srážkové, tající sněh, drenážní vody, přepady z vodojemů atd., tedy i podzemní a povrchové vody bez ohledu na jejich množství a stupeň znečištění.

Stále se zhoršující podmínky pro budování klasické kanalizační sítě, způsobené zejména klesajícím počtem obyvatel s malou hustotou zástavby v současnosti řešených aglomerací, napomohly k uznání „alternativních“ způsobů dopravy odpadních vod a prosazování přírodě blízkých koncepcí pro odvádění srážkových vod z urbanizovaných území.

Tvorbu koncepce ovlivňuje řada místně platných podmínek, které byly podrobně popsány v 3. kapitole. Výsledná koncepce odvodnění pro zájmové území vznikne nevhodnější kombinací technických principů, které je možno popsat jako stokovou soustavu, včetně vyřešení povrchového odtoku (v nezbytných případech i otázek protipovodňové ochrany obce).

Porovnáním variant technického řešení nabízených koncepcí lze stanovit, zda bude pro řešené zájmové území výhodnější čištění odpadních vod individuální, decentralizované nebo centralizované.

Individuální čištění odpadních vod je řešeno výstavbou domovní ČOV nebo septiku s dalším stupněm čištění, případně akumulací odpadních vod v domovní žumpě.

Decentralizované řešení představuje čištění odpadních vod z řešené aglomerace na více malých ČOV, či částečné pokrytí území akumulací odpadních vod v domovních žumpách s pravidelným vývozem.

Centralizované řešení předpokládá vytvoření stokového systému odvádějícího odpadní vody na jednu centrální ČOV pro celé řešené zájmové území (obec či skupinu obcí).

Takto vytvořená koncepce musí být sestavena s dlouhodobým výhledem a musí být těž shodná s PRVKÚK pro dané území. V případě nalezení technicky a ekonomicky výhodnějšího řešení zneškodňování odpadních vod v zájmovém území je třeba toto řešení zařadit do PRVKÚK v rámci jeho aktualizace.

## 5.2 Kanalizace pro veřejnou potřebu

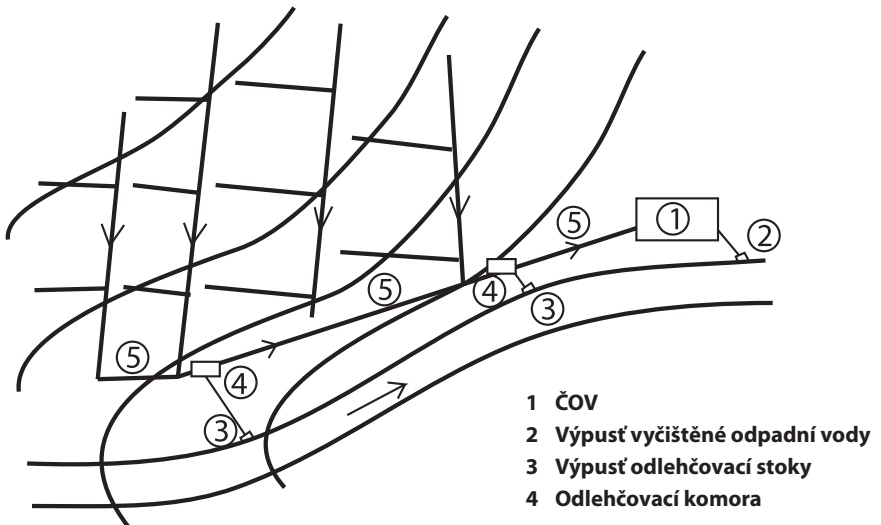
Velmi důležitým a v budoucnosti již téměř nezvratným rozhodnutím investora (a jím najaté konzultační nebo projekční kanceláře) je zejména volba stokové soustavy v řešené oblasti. Toto rozhodování z podstatné míry ovlivňuje stávající úroveň odkanalizování v obci, počet trvale a přechodně se zdržujících obyvatel a jejich hustota v zájmovém území. Nemalou úlohu zde sehrávají ekonomické možnosti obce (či sdružených obcí) včetně podmínek pro její budoucí rozvoj.

Existují tři základní typy stokových soustav (kanalizací) pro odvodnění zájmového území, a to jednotná, oddílná a kombinovaná kanalizace.

### 5.2.1 Jednotná kanalizace

Odvodňovací systémy většiny velkých urbanizovaných sídel v ČR jsou na rozhodujícím podílu ploch zájmového území koncipovány jako jednotná kanalizace (Obr. 5.1). V rámci jednotné kanalizace jsou dopravovány veškeré druhy odpadních vod společnou trubicí na ČOV.

Odlehčením odpadních vod za deště je zaústění části vod z kanalizace do recipientu přes odlehčovací komoru, bez přítomnosti jejího čištění, nebo pouze s nižším stupněm předčištění v dešťových nádržích. Nejeefektivnější zbraní kanalizačního systému proti úniku znečištění za deště je využití přirozené nebo uměle vytvořené akumulace odpadních vod na stokové síti a její postupné vypouštění na ČOV navrženou odpovídajícím způsobem.

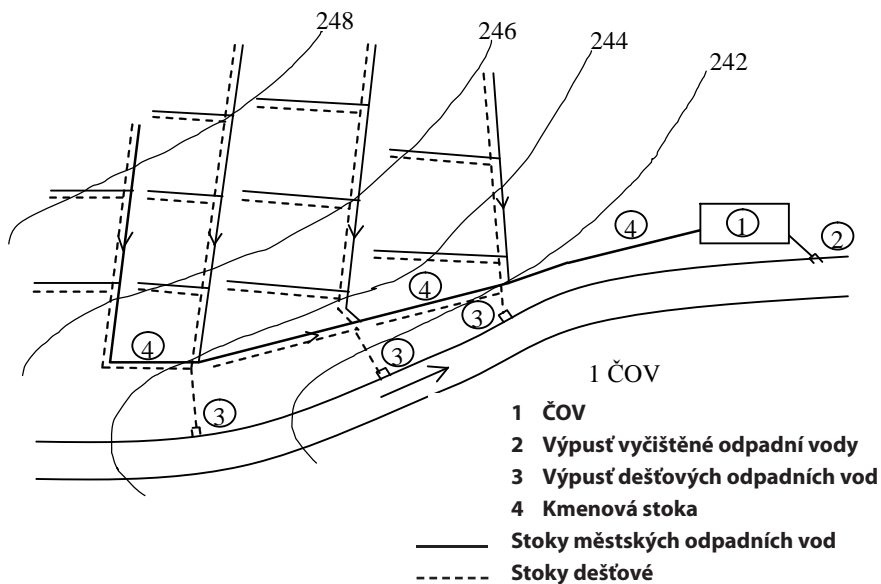


Obr. 5.1 Jednotná kanalizace

### 5.2.2 Oddílná kanalizace

U této kanalizace je pro každý druh vod navržena samostatná trubní síť, to znamená, že se různé druhy odváděných vod vzájemně nemísí. Nejčastěji se jedná o dvě sítě, z nichž jedna odvádí vody splaškové (případně z drobných provozoven, potravinářských provozoven či průmyslu) a druhá slouží k odvádění vod srážkových.

Oddílná kanalizace se uplatňuje zejména při odvodnění menších obcí a také u obcí ležících kolem málo vodných nebo jinak chráněných toků. Tedy všude tam, kde by nebylo možné zaručit odpovídající jakost vody s ohledem na funkci odlehčovacích komor. Velmi často jsou tyto soustavy aplikovány též pro příměstská sídliště, kde by při dalším rozšiřování jednotné soustavy nebylo možné zajistit v centrální kanalizaci (jednotné povahy) dostatečnou hydraulickou spolehlivost. Z okrajových oblastí jsou tak připojeny pouze znečištěné odpadní vody. U malých obcí přichází v úvahu i vybudování pouze splaškové sítě s tím, že dešťové vody mohou být odváděny po terénu, silničními příkopy apod.

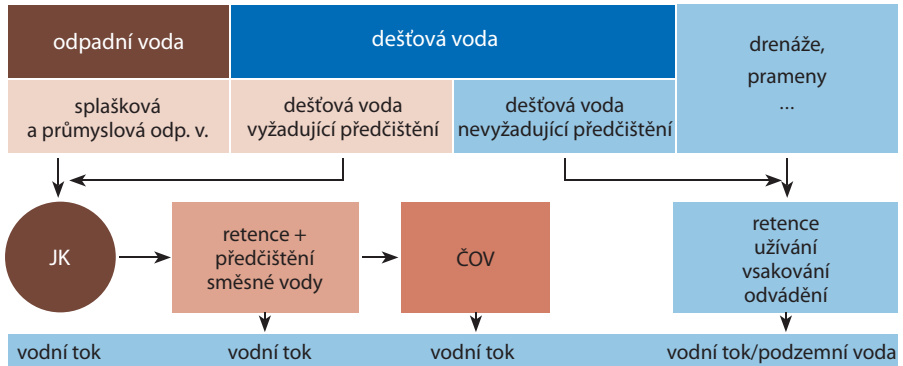


Obr. 5.2 Oddílná kanalizace

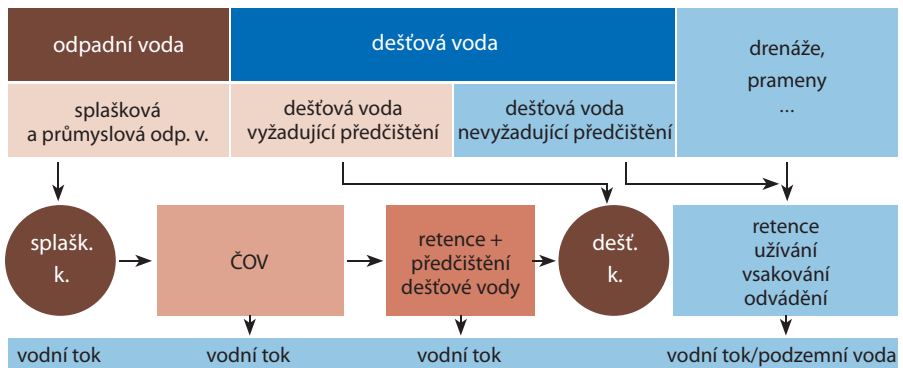
### 5.2.3 Kombinovaná kanalizace

Ani jedna ze základních soustav není z hlediska současných potřeb ideálním řešením. Proto se začínají uplatňovat různé kombinace kanalizací, které nazýváme „kombinovaná kanalizace“. Tato kanalizace vzniká vzájemnou kombinací výhod jednotné a oddílné stokové soustavy v rámci soustavného odvodnění, koncipovaných podle místních možností a výhledových požadavků pro odvodňované urbanizované území (aglomeraci). Kombinované kanalizace vznikají úpravou

již existující stokové sítě, nebo výběrem vhodnějšího koncepčního základu pro nově budovanou stokovou síť vždy se snahou o co největší procentuální odklonění neznečištěných srážkových vod ze systému.



Obr. 5.3 **Kombinovaná jednotná kanalizace (JK)**

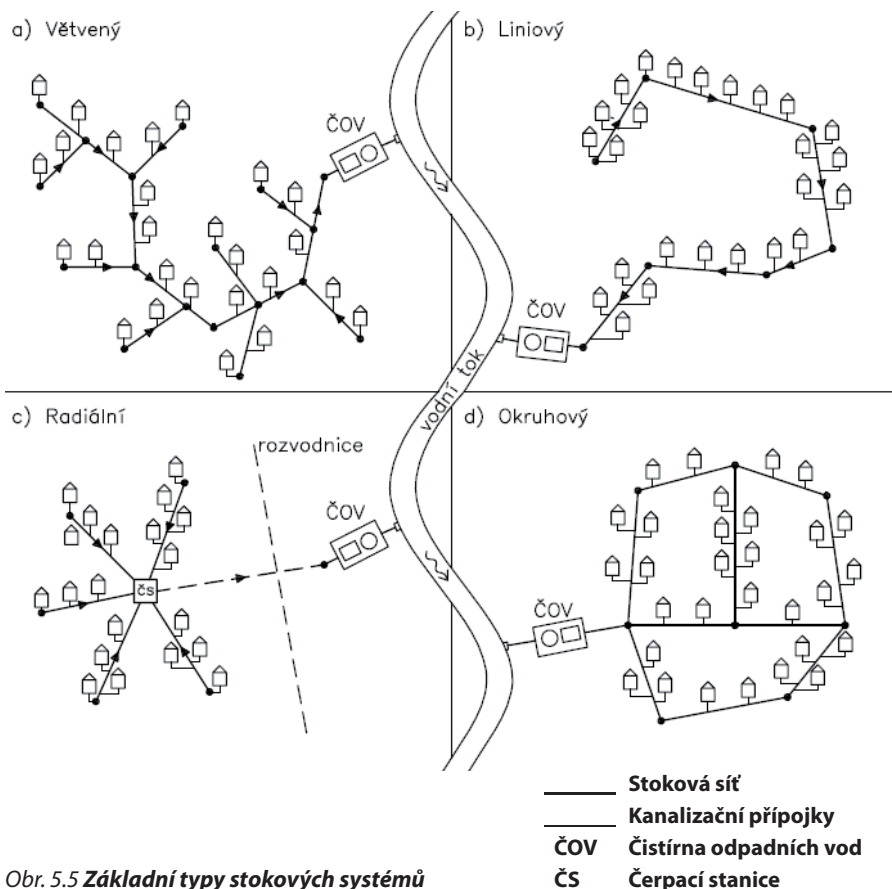


Obr. 5.4 **Kombinovaná oddílná kanalizace**

## 5.3 Stokové systémy

Stokovým systémem se rozumí uspořádání stok v zájmovém území. To značně závisí zejména na morfologii terénu, uspořádání a charakteru zástavby. Snahou je vytvořit co nejkratší a provozně nejspolehlivější uspořádání tras kanalizací. Stokové systémy lze rozdělit na liniové, větevné, radiální a okružové (Obr. 5.5).

V rámci jedné aglomerace je však běžnou praxí tyto základní typy vzájemně kombinovat.



Obr. 5.5 Základní typy stokových systémů

Jak je zřejmé z obr. 5.5, využití okruhového či radiálního systému zvyšuje provozní spolehlivost sítě zmenšením počtu obyvatel připojených na úsek postižený poruchou či výpadkem sítě. Těto výhody se s úspěchem využívá zejména u tlakové kanalizace.

## 5.4 Doprava odpadních vod

Současný vědecko-technický pokrok rozšířil možnosti odkanalizování na tyto druhy dopravy odpadních vod:

- gravitační princip,
- tlakový, s použitím zařízení na hydraulickém či pneumatickém principu,
- vakuový princip, podtlaková kanalizace,
- pravidelné vyvážení nákladní dopravou.

Pravidla doporučující návrh gravitačních kanalizací podrobněji popisuje ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky. Předmětná norma připouští tlakový a podtlakový princip dopravy odpadních vod pod názvy:

- tlaková kanalizace,
- podtlaková kanalizace.

Alternativní způsoby odvádění odpadních vod mohou vést k snížení investičních nákladů a tím uspišení realizace investičního záměru. Okolnosti, které přispívají k upřednostnění těchto způsobů, jsou:

- rozptýlená zástavba (venkovského či vilového typu),
- konfigurace terénu, rovinatě či mírně zvlněné území,
- zájmové území s několika samostatnými povodími a společnou ČOV,
- terasovitá zástavba, či široké ulice, kde by situace vyžadovala souběh dvou gravitačních stok,
- oblasti s nepříznivými podmínkami pro zakládání stok (vysoká hladina podzemní vody s agresivitou na konstrukční materiál, skalní podloží v malé hloubce, poddolovaná území atd.),
- provádění stoky bezvýkopovým způsobem,
- omezený prostor potřebný pro provádění stok,
- vysoká hustota již položených inženýrských sítí,
- jiné překážky, např. vodní toky.

Z dlouhodobého hlediska se však téměř vždy jedná o systémy náročnější (jak z technického tak i ekonomického hlediska), než je systém gravitační. Rozhodnutí o investici do konkrétního typu je vhodné prověřit technicko-ekonomickou analýzou a konzultací s budoucím provozovatelem.

Investiční náklady nejsou jediným ukazatelem ekonomické efektivity díla. Je nutné zohlednit také dlouhodobé provozní náklady (na jejichž základě se tvoří cena služby), které mohou být u „investičně levných“ systémů i podstatně vyšší. Vedle trvale se vyskytujících nákladů na energie pro dopravu odpadních vod je třeba zvážit také potřeby vyšší kvalifikace servisních pracovníků, zejména pokud si obec bude kanalizaci spravovat sama.

Je nutné upozornit nejen na výhody alternativních systémů odkanalizování, ale také na úskalí těchto systémů, která nejsou dodavateli dostatečně otevřeně prezentována budoucím vlastníkům, popřípadě provozovatelům.

U podtlakové kanalizace se jedná zejména o problémy s neprůchodností systému vlivem nekázně producentů, kteří do sběrných jímek před podtlakový ventil vypouštějí předměty, které do kanalizace nepatří (dětské pleny, kovové předměty, PET láhve atd.). Důležitým faktorem je časově náročná preventivní údržba a seřizování systému i jeho životnost. Kontrola a seřízení všech ventilů je prováděna 2x ročně. Při současné poruše několika podtlakových ventilů, pokud není závada rychle lokalizována, dojde k ztrátě funkčnosti celého systému. První a základní podmínkou pro rozhodnutí o použití podtlakové kanalizace je vyřešení odvádění srážkových vod tak, aby se nemohly dostat do kanalizačního systému podtlakové kanalizace.

U tlakové kanalizace je mimo životnosti čerpací techniky evidován také problém s náklady na provoz a servis instalovaných čerpadel. Je nutno právně ošetřit vlastnictví domovních jímek (včetně technologického vybavení) a části přípojky od tohoto prvku až po veřejnou stoku.

## 5.5 Tlaková kanalizace

Tlakové odkanalizování je založeno na principu přetlaku uvnitř liniové, větvené či okruhové trubní dopravní sítě. Splašky do systému dopravují a vnitřní přetlak (provozní pracovní přetlak v rozmezí 20–50 m v. sl.) vytvářejí čerpadla umístěná v „domovních čerpacích jímkách“ (DČJ). DČJ jsou umístěny v blízkosti či uvnitř odvodňovaného objektu. Z majetkoprávních důvodů je optimální, pokud každá nemovitost vlastní svoji DČJ na přístupné části soukromého pozemku. Z hlediska investičních nákladů, odpisů atd. je však možno v odůvodněných případech vybudovat jednu DČJ pro více objektů, nebo DČJ instalovat uvnitř odvodňovaných objektů. Je také nutné pro čerpadla v DČJ zajistit přívod elektrické energie s možností registrace její spotřeby.

Přítok odpadních vod domovní kanalizací a domovní přípojkou je „gravitační“.

Systém se doporučuje pro plochá či mírně zvlněná území maximálně do zhruba 15 000 připojených obyvatel.

Tlakový systém musí být napojen na vhodně navrženou ČOV, která vyhovuje jakosti přítékajících odpadních vod. Je také nezbytné, aby bylo zabezpečeno odpojení srážkových vod. Nevýhodami tohoto systému jsou čerpání malých množství odpadních vod velkým počtem čerpadel, dodávky elektrické energie a dlouhá doba zdržení odpadních vod v síti vedoucí k vytváření nepříjemného zápachu odpadních vod v místě odtoku ze systému.

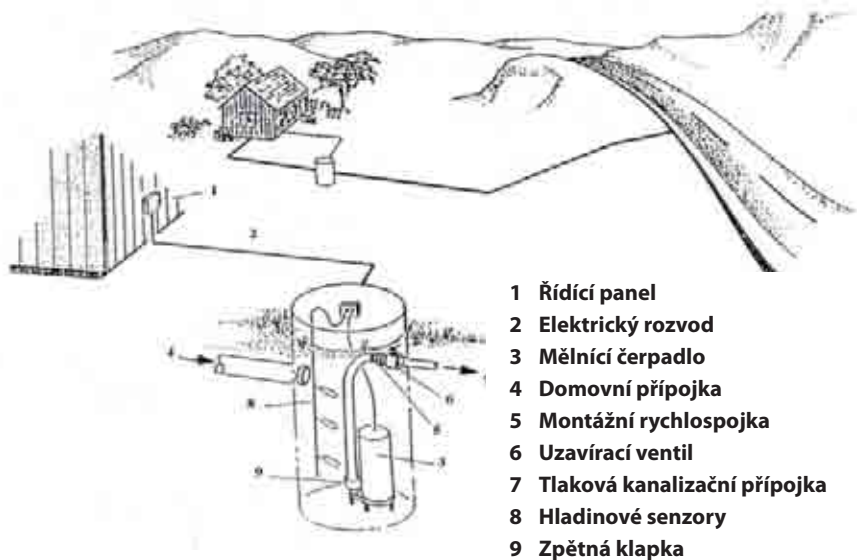
### 5.5.1 Systém mechanického předčištění (SMP)

Dnes již málo využívaný systém, v kterém producent odpadních vod spolupracuje při eliminaci pevných částic, jež by čerpadlem nebo potrubím neprošly. Jsou používána většinou běžná odstředivá čerpadla nebo kalová odstředivá čerpadla, která jsou relativně levná. Znečištění odpadních vod, které může způsobovat komplikace v tlakové síti, je zachyceno buď na mřížích a sítích, nebo v předřazených septicích. Systém je levný zejména v případě využití stávajících septiků jako DČJ.

Systém znevýhodňuje problémy, jež jsou spojovány s odstraňováním primárního kalu a nečistot z DČJ. Dalšími nevýhodami jsou nárůst amoniakálního dusíku vlivem anaerobních procesů v septicích a zapáchání splašků způsobené tvorbou sirovodíku.

### 5.5.2 Mělnicí systém (MS)

Čerpadla v DČJ s předřazeným řezným nástavcem rozmělnují pevné složky obsažené ve splaškách na směs schopnou projít i velmi malými průměry tlakových kanalizačních přípojek a hlavních řadů. Používají se dva principy řezacího zařízení. Hovoříme o řezacím zařízení uloženém „uvnitř“ (zapuštěném do vstupního hrdla), nebo „vně“ (předřazeném před vstupní hrdlo). Pohon řezné hlavy je zajištěn jejím nasazením na hřídel rotoru čerpadla. Mělnicí systém se v současnosti prosazuje jako stěžejní princip tlakové kanalizace.



- 1 Řídicí panel
- 2 Elektrický rozvod
- 3 Mělnicí čerpadlo
- 4 Domovní přípojka
- 5 Montážní rychlospojka
- 6 Uzavírací ventil
- 7 Tlaková kanalizační přípojka
- 8 Hladinové senzory
- 9 Zpětná klapka

Obr. 5.6 Schéma mělnicího systému

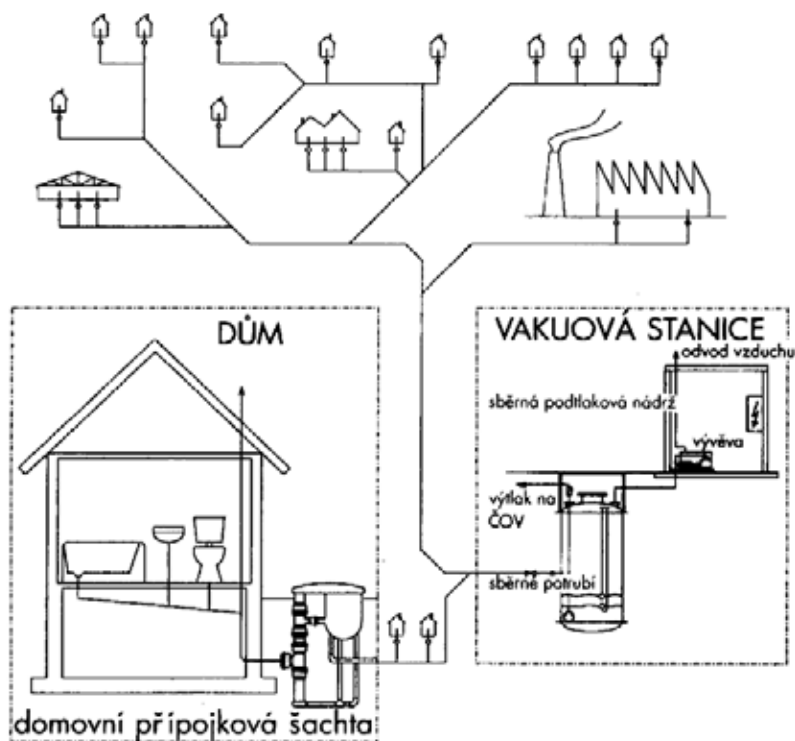
## 5.6 Podtlaková kanalizace

V současné době existuje pět podtlakových systémů (Roediger-Roevac, Schluff, Evac, Iseki a Airvac). Pro tuto technologii je specifická transportní rychlost kolem 6–8 m/s bez ohledu na spád potrubí. Odpadní voda je dopravována po jednotlivých dávkách, které tvoří směs kapek unášených proudícím vzduchem ve směru většího podtlaku. Sací podtlak v rozmezí 60–70 kPa oproti atmosférickému tlaku je udržován v podtlakových nádobách podtlakové stanice. Tento podtlak působí prostřednictvím potrubí na sací ventil osazený ve sběrné šachtě. Po otevření sacího ventilu (jež je vyvoláno zaplněním retenčního objemu sběrné šachty) je odpadní voda s nepatrným podílem vzduchu nasáta do potrubního systému, kterým je dále přepravena do podtlakových nádob podtlakové stanice. Z podtlakových nádob je odpadní voda odváděna na ČOV většinou čerpáním. Podtlaková kanalizace se tedy skládá z následujících pěti částí:

- gravitační přítok,
- sběrná šachta (domovní přípojková šachta),
- podtlaková část kanalizační přípojky,
- podtlakové potrubí,
- podtlaková (vakuová) stanice.



## Vakuová kanalizace



Obr. 5.7 Základní schéma podtlakové kanalizace

### 5.6.1 Gravitační přítok

Odpadní vody přitékají gravitačně z domovní kanalizace do jímky sběrné šachty. Do jedné sběrné šachty může být napojeno až 100 EO. Pro uživatele s velkými přítoky se dodávají výkonnější ventilové šachty s přídatnou nárazníkovou akumulací nádrží.

### 5.6.2 Sběrná šachta

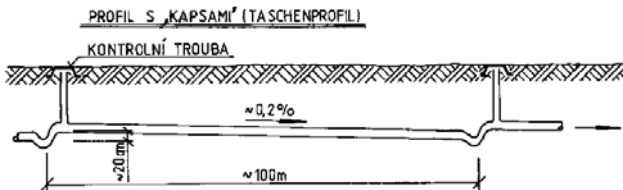
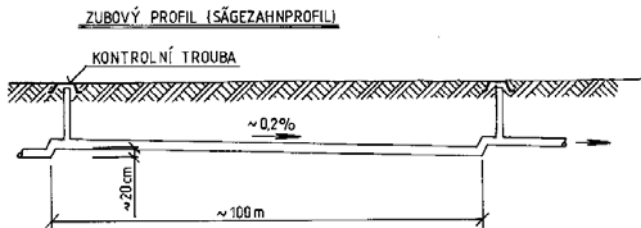
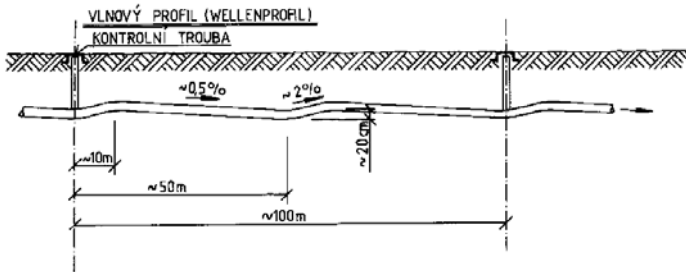
Sběrná šachta v základním provedení sestává ze sběrné jímky na odpadní vodu (15 nebo 40 l), a sacího ventilu v suché, nebo mokré ventilové šachtě. Tato zařízení jsou konstrukčně řešena jako kusové výrobky (plastové). Sběrná jímka a ventilová šachta jsou většinou vzájemně odděleny. Obě je nutno umísťovat s ohledem na jejich dostupnost pro údržbu.

### 5.6.3 Podtlaková část kanalizační přípojky

Podtlaková část kanalizační přípojky spojuje sběrnou šachtu s podtlakovým kanalizačním potrubím. Podtlakové části kanalizačních přípojek (DN 65 až 80 mm) jsou obvykle pokládány v sklonu 0,2 % do max. délky 15 m. Při delších přípojkách nebo při výše položeném podtlakovém potrubí se používá typový podélný profil.

### 5.6.4 Podtlakové potrubí

Podtlakové potrubí vytváří větvený trubní systém a musí mít průměr nejméně DN/ID 65 mm. Největší průměry podtlakového potrubí nepřesahují DN/ID 180 mm. Potrubí musí mít atest na přetlak PN 10 a též na požadovaný podtlak. Využívá se převážně potrubí z PVC nebo PE. Ukládá se do nezamrzlé hloubky s ohledem na sklon území tak, že se pravidelně střídají stoupající část vedení dlouhá přibližně 10 m a klesající asi 15 m, s převýšením 150–200 mm. Klesající část je možno provést také jako zhruba 100 m dlouhý úsek (s min. spádem 2 ‰) s následným krátkým stoupáním o délce asi 3 m, s min. převýšením 300 mm. Tento pilovitý profil se podle délky a sklonu potrubí opakuje. Každých 50 m se doporučuje zřídit kontrolní šachty (pro zjišťování netěsností). Po přibližně 200 m (dle délky větve) se osazují speciální uzavírací kusy. Délka větvi dle tvaru území může dosahovat 2–4 km.



### **Obr. 5.8 Podélný profil podtlakové kanalizace – profil vlnový, zubový a s „kapsami“**

#### **5.6.5 Podtlaková stanice**

V podtlakové stanici se vytváří podtlak. Podtlaková stanice udržuje pod podtlakem celou potrubní síť až k ventilům ve sběrných šachtách. Odpadní voda prochází přes sběrné šachty a potrubní sítě do podtlakových nádob, které jsou vyprazdňovány pomocí čerpadel.

Stanici tvoří podtlakové nádoby, vývěvy, kalová čerpadla na přečerpávání odpadních vod na ČOV a záložní zdroj elektrické energie (dieselagregát).

Orientačně se počítá 600 domovních přípojek na jednu stanici. Stanice se umísťuje zpravidla do středu odkanalizovaného území.

#### **5.6.6 Základní požadavky**

Při výstavbě musejí být všechny úseky podtlakové kanalizace přezkoušeny na těsnost. Při vlastní zkoušce se může snížit podtlak max. o 10 % za 1 hodinu. Během provozu mohou být jednotlivé úseky odděleny uzavíracími kusy a každý odzkoušen zvlášť (asi 200metrové úseky). Celý systém (dle typu výrobce) se musí v pravidelných intervalech kontrolovat a zhruba po 5 letech se vyměňují membrány a manžety v sacích ventilech.

K havarijnímu stavu může na podtlakové stanici dojít v případě výpadku elektrického proudu, kdy má systém setrvačnost na dobu v rozmezí 2–6 hodin, na základě posouzení celkové doby výpadku pak bude rozhodnuto o připojení na náhradní zdroj (tj. v případě výpadku větším než 6 hodin). V případě kratšího výpadku budou po obnovení dodávky elektrické energie zařízeny provozně.

Případný výskyt plynu v podtlakové síti ze souběžně položeného plynovodu se měří čidlem na výdechu z vývěv.



## kapitola 6

# Postup při návrhu kanalizací v rámci odvodnění urbanizovaných území

Doporučit optimální řešení bez znalosti místních podmínek prakticky nelze. Ani zkušený projektant by se neměl spolehnout pouze na intuici, ale měl by zvážit mimo jiné i zpracování ekonomické analýzy pro konkrétní, zúžené variantní zadání.

### 6.1 Nakládání se srážkovými vodami

Každá obec by si měla uvědomit, zda:

- má v této věci problémy, čili existují-li části obce zaplavované extravilánovými vodami,
- stávající povrchová nebo trubní vedení srážkové vody jsou všude dostatečně kapacitní, zejména ve vztahu k plánované výstavbě.

V řadě případů lze řešení odvádění srážkových i splaškových vod výhodně spojit. Pokud výše uvedené problémy existují, je třeba si vytvořit jasnou základní představu, jak budou řešeny.

### 6.2 Vyhodnocení stávající kanalizace

Pokud je kanalizace položena, mělo by být konstatováno, zda:

- **je dostatečně kapacitní** pro převedení srážkových průtoků, jde-li o jednotnou kanalizaci,
- **lze zmenšit (snížit) vtok** srážkových vod do stávající jednotné kanalizace, např. odkloněním extravilánových vod záchytnými příkopy, retencí srážek v poldrech před obcí, oddělením zatrubněných vodotečí od kanalizačního systému, a zda je možné a ekonomicky vhodné uplatnit vsakování srážkových vod, nebo zpoždování povrchového odtoku (retenování); jakékoliv zbytečné zaústění srážkových vod, byť z investičního hlediska velmi výhodné, má dopad na ekonomiku čištění odpadních vod s přímou vazbou na kalkulaci stočného; vodoteče v obci je vhodné revitalizovat (otevřít zatrubnění) tam, kde je to prostorově možné; zatrubněné vodoteče, byť dostatečně kapacitní, jsou potenciálním zdrojem nekontrolovatelného vypouštění znečištění z „přepadů“ žump a špatně provozovaných domovních ČOV,
- **je způsobilá** převádět splaškové vody, čili zda nehrozí exfiltrace (vytékání splašků do podzemí) podzemních vod, či naopak jejich infiltrace (vtok do kanalizace); jde tedy o posouzení provedení stokové sítě a předpověď její životnosti – zda použitý trubní materiál bude dlouhodobě odolný; ve většině případů to vede ke kamerovým zkouškám stok, případně úsekovým zkouškám vodotěsnosti.

### 6.3 Volba variant sítě

Řešení jde souběžně s rozhodováním o koncepci zneškodňování odpadních vod. Dvě hlavní součásti komplexu – doprava odpadních vod a jejich zneškodňování – se navzájem ovlivňují. Změny technické varianty sítě se promítají do technologie čištění, a naopak. Možným řešením je centralizované,

nebo decentralizované zneškodňování, tj. čištění, případně akumulace a následné vyvážení do místa konečného řešení, mimo zájmové území obce.

Při volbě koncepce systému odvádění (transportu) odpadních vod provádíme souběžně dvě koncepční úvahy:

- o technické variantě řešení kanalizace, čili na jakých principech bude pracovat,
- o velikosti této kanalizace, jakou aglomeraci (tj. zájmové území) má pokrýt.

### 6.3.1 Volba technického řešení kanalizace

Dalším krokem je rozhodnutí, zda kanalizace bude jednotná, nebo oddílná. Toto rozhodnutí má vazu i na návrh ČOV, protože využití zachovalé a způsobilé jednotné kanalizace vede k vyšším investičním i provozním nákladům na ČOV. Ekonomickou úvahu o tom, zda jsou vyšší náklady na nové stoky, nebo vícenáklady na poněkud větší ČOV, je nutné doplnit ekologickou rozvahou, zda přírodní prostředí v daných podmínkách více ohrožují přepady z odlehčovacích komor jednotné kanalizace, nebo – v případě výskytu většího procenta znečištěných zpevněných ploch v zájmovém území – dopad splachů na jakost povrchových a podzemních vod při uplatnění oddílné soustavy.

Zvolení oddílné kanalizace je snazší tam, kde je možno se srážkovými vodami nakládat investičně i provozně levně. Ne zřídka lze pak budovat pouze splaškovou kanalizaci, tedy starat se pouze o odvádění a čištění splaškových vod.

U splaškové kanalizace je snaha uplatnit klasický gravitační systém. V ekonomicky podložených případech lze využít alternativních způsobů dopravy odpadních vod.

Pro gravitační systém jasně hovoří dlouholeté zkušenosti, minimální, anebo žádná spotřeba energie, a i technická jednoduchost, vedoucí k nízké poruchovosti. Investičně je systém náročný, měl by tedy být navrhován a budován s důrazem na dlouhou životnost.

V případě plochých území však gravitační splaškové systémy mívají potíže s dosažením potřebné samočisticí schopnosti potrubí. Jde o dosažení rychlosti průtoku odpadních vod v systému přesahující  $0,7 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ , která dokáže strhnout běžně se vyskytující pevné substance v splašcích a zabránit tak jejich trvalému usazování. U plochých území tato snaha pro vytváření potřebného spádu vede k zakládání stok do zbytečně velkých hloubek a tím k zvýšení investičních nákladů.

V takovém případě se otevírá možnost uplatnění alternativních způsobů. Splaškovou gravitační síť je nutné navrhovat s vloženým přečerpáváním tak, aby investiční náklady neúměrně nenarůstaly s hloubkou uložení. Energii je třeba do transportu vložit vždy, ať již jde o gravitační, tlakový, či podtlakový systém.

Při volbě některého z uvedených systémů je možné se opřít o ekonomickou analýzu. Lze vzít v potaz úvahy o spolehlivosti vyplývající z počtu a typu strojního vybavení na stokové síti. U gravitační kanalizace s přečerpáváním jde o menší počet strojních jednotek než u tlakové kanalizace, ovšem s větší vahou při vyhodnocení provozní spolehlivosti systému. Poruchou je totiž ovlivněn větší počet klientů než u tlakové kanalizace, kde jde většinou o uživatele příslušející k jediné DČJ. U podtlakové kanalizace je na energii závislý pouze jeden bod sítě – podtlaková stanice. Ta sice ovlivňuje všechny napojené, avšak lze u ní snadněji řešit záskok. Podtlaková síť navíc vykazuje funkční setrvačnost a při výpadku elektrického proudu je schopna pracovat někdy až dalších 6 hodin.

U tlakové kanalizace dochází k dílčím náběhům na anaerobní (hnilobné) procesy v dopravovaných splašcích, u vakuové kanalizace jsou splašky během transportu provzdušňovány a anaerobní zvrát hrozí pouze při delší době zdržení v podtlakových jímkách a v případě dlouhých výtlačů na ČOV.

Pro alternativní systémy hovoří rovněž menší hustota zástavby. Liniová část (tj. potrubí) u těchto systémů je oproti gravitační alternativě výrazně levnější (značný podíl nákladů zde tvoří DČJ či podtlakové stanice a podtlakové nasávací šachty). Trubní část zabírá menší půdorysnou plochu, a proto mohou být tyto systémy výhodné v stísněné zástavbě, kde je malý prostor veřejného statku, nutně zaplněný dalšími inženýrskými sítěmi. I tehdy je však nutno najít prostor pro DČJ u tlakové kanalizace a pro podtlakové sběrné šachty u podtlakové kanalizace.

Potrubí menších průměrů alternativních systémů se snadněji ukládá v obtížných základových podmínkách, např. v skalnatém podkladu, v tekoucích píscích, rozbředlých horninách nebo v podzemní vodě. Vyplývá to rovněž z toho, že jejich krytí je výrazně nižší než u gravitační alternativy.

Zmiňované výhody (stísněnost prostoru, obtížné zakládání, snadnější uplatnění bezvýkopové technologie) někdy vedou k úvahám o uplatnění alternativních systémů i mimo rovinnatá území, při čerpání (či nasávání) po spádu. V těchto případech je vkládání energie do dopravy kontroverzní – není v podstatě nutné. Často pak vznikají technické problémy – podtlaky v tlakové síti, jindy opět při přechodu z prázdného do naplněného potrubí k vzniku vysokých hydrostatických tlaků. V takových případech je vhodné důkladné ekonomické porovnání a erudovaný technický návrh případně zvolené netradiční varianty.

Tlaková kanalizace je také vhodná pro obec spádovanou do ochranného pásma vodních zdrojů, kde není možno umístit ČOV (vody je nutno dopravovat proti spádu), či když je nutné odpadní vody z části sítě dopravovat přes rozvodí dělicí zájmové území. Tlaková kanalizace je schopna překonávat větší výškové rozdíly než podtlaková, limitovaná atmosférickým tlakem, kdy převýšení na trase může dosáhnout zhruba 7,0 m (dle rozsahu sítě a délky větve).

Orientačně lze říci, že o alternativním systému je vhodné uvažovat tam, kde dojde k souběhu více důvodů pro jeho uplatnění. Je nutné si uvědomit, že provozování těchto systémů se odlišuje od provozování tradiční kanalizace, a je tedy třeba tento provoz náležitě zabezpečit.

Problematické mohou být kombinace alternativní a tradiční sítě. V takových případech je lepší vody tlakového systému na ČOV zavést samostatně a tyto vody, pokud je to ekonomicky únosné, nezaústňovat do tradičních stok. Srovnávací studie je vždy na místě. Zadání studie je vhodné zúžit podle místních podmínek na posouzení menšího počtu alternativ (dále v kap. 10.1).

### 6.3.2 Volba velikosti sítě

Volba velikosti sítě zpětně ovlivňuje volbu technické varianty dopravy splašků. V návaznosti na PRVKÚK (kap. 2) by se o rozsahu sítě nemělo hovořit ve vazbě na obec, ale na definovanou aglomeraci, kterou může tvořit i více obcí.

Jde tedy o následující možnosti:

- dílčí části obce s několika ČOV,
- obec jako celek s jednou centrální ČOV,
- svazek obcí s jednou centrální ČOV.

### 6.3.2.1 Síť v dílčí části obce – obec s několika ČOV

Toto řešení je vhodné, pokud je v obci rozvodí, nebo je část obce vyřešena např. tradiční stokou a zbytek je vhodné řešit jinak. Argumentem může rovněž být skutečnost, že by na síti vznikaly dlouhé, tzv. hluché, tj. nezatižené úseky.

Výhodou mohou být snížené nároky na účinnost čištění dané menším počtem připojených obyvatel na jednotlivé ČOV (některé procesy je pak možné vynechat). Nevýhodou je roztržitěná údržba, větší množství kontrol a rozborů a tím pravděpodobný nárůst provozních nákladů.

### 6.3.2.2 Aglomerace – svazek obcí s jednou centrální ČOV

Pro tuto alternativu hovoří vzájemná blízkost obcí a možnost investičně a provozně levného propojení (např. čerpání na malou výšku, propojení maloprofilovou spádovou kanalizací), také pak možnost nalezení vhodnějšího, méně ekologicky citlivého recipientu (viz kaprové a lososové úseky, vodárenské toky atp.).

Výhodou je zmenšení administrativní zátěže obcí, centralizování kontrol, pravděpodobný pokles provozních nákladů a lepší možnosti dotažení kalové koncovky bez závislosti na větších ČOV.

Nevýhodami pak jsou prvotní organizační komplikace při určování a vytváření provozovatele sítě. Obec již nemá rozhodování plně ve své moci (stočné). Nárůstem velikosti aglomerace může vzniknout požadavek na vyšší účinnost čištění splašků a tím zejména na vyšší provozní náklady.

Protože při propojování obcí je často nutné čerpání, vyvstává argument pro možné dílčí uplatnění tlakové kanalizace – viz vzájemné ovlivnění volby velikosti sítě a technické varianty.

## 6.4 Závěr

Rozhodování o způsobu dopravy odpadních vod není možné oddělit od řešení nakládání se srážkovými vodami, musí být provedeno současně s rozhodováním o způsobu čištění odpadních vod. Srovnávací analýza jednotlivých variant možného řešení by měla být provedena vždy, s výjimkou zcela jasných případů.





# kapitola 7

## Kategorie ČOV do 2 000 EO

ČOV je zařízení k čištění odpadních vod na úroveň umožňující jejich bezpečné vypouštění do vod povrchových (výjimečně i půdních vrstev). V procesu čištění dochází k odstranění znečištění kombinací fyzikálních a biologických procesů. Současně vznikají odpady z procesu čištění – u nejmenších ČOV pouze přebytečný kal, u větších ČOV jsou to zejména shrabky, písek a přebytečný kal. Návrh ČOV tedy musí řešit jak vlastní čištění, tak manipulaci a nakládání s produkovaným odpadem.

### 7.1 Rozdělení ČOV do 2 000 EO

**ČOV do 2 000 EO lze rozdělit na tři kategorie:**

- **Kategorie do 50 EO (tzv. domovní ČOV)** – je kategorií, u níž je v řadě zemí aplikován zvláštní, tzv. výrobkový přístup. Tento přístup vychází z toho, že zdroje odpadních vod jsou si podobné, řešení jsou obdobná a je třeba chránit konečného uživatele před nekvalitními výrobky. Proto musí každý výrobek určený pro tuto kategorii projít zkouškou typu, na jejím základě je poté výrobek označen značkou CE. Díky ověřené konstrukci výrobku je pak samotné povolování výrobku jednodušší. V ČR je již systém prohlašování shody zaveden, avšak ucelený systém povolování, který by navazoval, se teprve připravuje, i když v metodickém pokynu k novele NV 61 (č. 229/2007 Sb.) je doporučen speciální přístup k této kategorii.
- **Kategorie 50–500 EO (tzv. malé ČOV)** – je kategorií, v níž se v řadě případů ještě uplatní balené čistírny a která má své vlastní emisní standardy zohledňující velikost a používané technologie ČOV této kategorie.
- **Kategorie 500–2 000 EO** – jsou již obvykle klasické komunální mechanicko-biologické ČOV. Vzhledem k své velikosti jsou jejich emisní standardy přísnější než u kategorie do 500 EO.

### 7.2 Kategorie ČOV do 50 EO (DČOV)

Výrobky této kategorie se používají k čištění odpadních vod z jednotlivých staveb nebo jejich skupin, přičemž počet napojených obyvatel nesmí převýšit hodnotu 50 EO.

**DČOV** podléhají prohlašování shody, čili musí na ně být výrobcem prohlášena shoda (od 1. 8. 2008 postupem podle harmonizované evropské normy ČSN EN 12 566-3).

Z hlediska technického řešení se používají různé konstrukce DČOV. Vzhledem k malé kapacitě a menší předpokládané profesionalitě obsluhy jsou u DČOV obvykle požadovány méně přísné emisní limity a také méně finančně náročná kontrola. Vyčištěnou vodu z této kategorie ČOV je možné při dodržení odpovídajících podmínek vypouštět do vod povrchových, zasakovat, případně použít na zálivku nebo recyklovat.

Na jedné straně lze sice prokázat, že DČOV jsou schopny dosahovat účinnosti srovnatelné s většími ČOV, na druhé straně je třeba si uvědomit, že i DČOV mohou v některých lokalitách podstatně ovlivnit jakost vod v konkrétním profilu, a je tedy logické, že i u této kategorie bude třeba uplatňovat požadavky na nejlepší dostupné technologie v oblasti zneškodňování odpadních vod (viz metodický pokyn k novele nařízení vlády č. 61/2003 Sb.).

Kal z DČOV je možno řešit dvěma způsoby, a to buď vyvážet k zpracování na větší komunální ČOV, nebo upravit kompostováním pro účely aplikace na zemědělské půdě.

### 7.2.1 Prokazování shody a evropské normy

Obecné povinnosti výrobců, dovozců nebo distributorů při uvádění výrobků na trh jsou vymezeny **zákonem č. 22/1997 Sb.**, o technických požadavcích na výrobky.

K provedení tohoto zákona v oblasti posuzování stavebních výrobků pak bylo vydáno nařízení vlády č. 163/2002 Sb., kterým se stanovují technické požadavky na vybrané stavební výrobky, a nařízení vlády č. 190/2002 Sb., kterým se stanovují technické požadavky na stavební výrobky označované CE.

Principiálně může výrobek označený CE na trh kterékoliv členské země bez ohledu na to, jaké úrovně charakteristik dosahuje. Ovšem členská země má právo stanovit jednu, několik nebo všechny třídy a úrovně, které musí výrobek splňovat pro určité použití v stavbě v závislosti na klimatických a geografických podmínkách a úrovni obecné bezpečnosti dané země.

### 7.2.2 Technická řešení pro kategorii do 50 EO a vhodnost jejich použití

#### 7.2.2.1 Žumpa

Žumpa je podzemní vodotěsná jímka používaná k shromažďování (akumulaci) splaškových vod. Žumpy se budují pouze tam, kde odpadní vody nelze odvádět do kanalizace zakončené centrální ČOV, nebo kde tyto odpadní vody nemohou být z ekonomických či jiných důvodů čišťeny v samostatné malé ČOV nebo v samostatné čistírně průmyslových odpadních vod, anebo zneškodňovány jiným zvláštním způsobem.

**Žumpy se nesmějí opatřovat odtokem ani přepadem. Všechny přiváděné a shromážděné odpadní vody musejí být ze žumpy vyváženy a hygienicky nezávadně zneškodňovány.**

Žumpa se umísťuje tak, aby k ní byl přístup nebo příjezd. Mezi vnější stěnou žumpy a vnější stěnou stavby má být vzdálenost nejméně 1,0 m.

Nejmenší vzdálenost žumpy včetně přítokového potrubí od domovních studní pro zásobování pitnou vodou je:

- **5 m** při málo propustném prostředí (např. aluviální a svahové hlíny, hlinito-kamenité sutě, zahliněné štěrky a písky, spraše, tufy a tufty, pískovce s jílovitým, kaolinitým, vápenitým nebo jiným tmelem),
- **12 m** při propustném prostředí (např. štěrky, písky, silně písčité hlíny, písčito-kamenité sutě, porézní hrubozrnné pískovce, silně rozpukané horniny).

Nejmenší vzdálenost žumpy včetně přítokového potrubí od veřejných a neveřejných studní pro zásobování vodou je:

- **12 m** při málo propustném prostředí,
- **30 m** při propustném prostředí.

#### 7.2.2.2 Septik

Septiky jsou objekty (výrobky) sloužící převážně k mechanickému předčištění splaškových odpadních vod. Slouží tedy hlavně k zachycení NL. Zachycením NL a případnými aerobními procesy dojde zároveň i k snížení organického znečištění (BSK<sub>5</sub> a CHSK) – obvykle se uvažuje o snížení znečištění kolem 30 % (hodnota závisí na době zdržení). Jejich použití bez dalšího stupně je tedy jen výjimečné a nedostatečně účinné. Obvykle se používají jako předstupeň před dalším

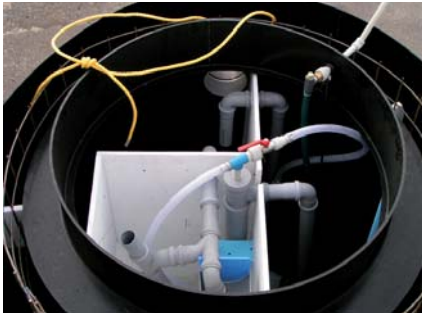
stupněm čištění – např. zemním filtrem, kořenovou ČOV apod. Z hlediska funkce je důležitý dostatečný objem septiku – orientačně 0,6 m<sup>3</sup>/obyvatele, minimálně celkem 3 m<sup>3</sup>.

O použitelnosti tohoto zařízení svědčí i skutečnost, že evropská norma pro ČOV do 50 EO se septiky počítá, podle této normy je septik doplněn dalším stupněm čištění zařízení odpovídající DČOV. Nevýhodou septiků – pokud jsou řádně navrženy – je, že mají větší objem než DČOV, a tak i pořizovací cena bývá vyšší. Vhodné jsou zejména tam, kde je nerovnoměrný provoz.

### 7.2.2.3 Domovní ČOV (DČOV)

DČOV je celá řada, liší se jak po stránce technologické, tak po stránce užitné hodnoty.

Co se týče technologií, jsou v zásadě dva způsoby: Buď se bakterie účastní se čistícího procesu vznášejí ve formě vloček (aktivační ČOV), nebo jsou přisedlé na nějakém nosiči (ČOV s nárůstovými technologiemi). Případně jsou možné i kombinace těchto technologií. V zásadě obecně platí, že nárůstové technologie jsou stabilnější, aktivace (čili vločky ve vznosu) pak vhodnější na více zatížené vody a jsou levnější. Kombinace nárůstových kultur a aktivace je sice účinná a stabilní řešení, ale je nejdražší. Pro oba typy je z pohledu dlouhodobé stability vhodné používat akumulační jímku na kal, která umožňuje dlouhodobou retenci kalu v systému bez nebezpečí nedobrovolného odkalování odtokem z DČOV.



Obr. 7.2 DČOV aktivační a s biokontaktorem

### 7.2.2.4 DČOV s vyšší úrovní čištění

V některých lokalitách, např. z důvodu rekreace (koupání), odběru vody pro pitné účely nebo v případě recyklace vody, je třeba požadovat vyšší úroveň čištění. Požadavek vyšší úrovně čištění může spočívat v odstranění NL (např. závlaha) nebo v hygienizaci vody (koupání, mytí techniky, závlaha).

Za tímto účelem se dá jako technologie použít nějaký způsob filtrace a např. UV záření. Stále častěji se však používají membránové bioreaktory (MBR).

### 7.2.3 Účinnost DČOV

Je třeba si uvědomit, že DČOV jsou určeny výhradně pro splaškové vody, čili se nepočítá s čištěním vod průmyslových. Nejsou do nich zaústěny srážkové vody, a odpadá tedy problém s nízkými teplotami (pokud je DČOV zateplená). Předpoklady ovlivnění cizími vlivy jsou menší než u velkých ČOV. Také dimenzování technologie je prováděno tak, aby byl zajištěn spolehlivý

provoz, a tato technologie je prověřena zkouškou typu. Tedy i po stránce technologické jsou předpoklady k dosažení vysokého stupně čištění. **Problém je však nejčastěji ve způsobu provozování**, což znamená, že pokud se podaří zavést efektivní systém provozování a kontroly provozu, pak jsou tyto technologie z hlediska úrovně čištění přinejmenším rovnocenným řešením vůči centrálním systémům. Z hlediska ovlivnění vodotečí pak některé způsoby zneškodňování (zásak, závlaha) mohou být i šetrnější než centrální řešení.

#### 7.2.4 Požadavky vodoprávních úřadů a odvádění vyčištěné odpadní vody

Obecné požadavky jsou uvedeny v kapitole 1. Povolování DČOV by mělo navazovat na PRVKÚK.

Zvláštností této kategorie je, že je možné vodu z DČOV zasakovat do půdních vrstev, samozřejmě však jen za určitých podmínek, přičemž takové vypouštění nelze povolit v případě souvislé zástavby, nebo dokonce celé obce. Podkladem pro povolení vypouštění do vod podzemních je vyjádření hydrogeologa. Není však nutné vypracovávat kompletní hydrogeologický posudek a v řadě případů, kdy je již známá vazba mezi vypouštěním odpadních vod a ovlivněním vod podzemních, může vodoprávní úřad od požadavku na vyjádření hydrogeologa ustoupit.

#### 7.2.5 Ovlivnění odtokových poměrů z povodí

Při uplatňování decentrálních řešení je třeba si uvědomit i dopad těchto řešení na odtokové poměry v povodí.

Díky uplatnění nižších požadavků na odtokové parametry DČOV v srovnání s většími ČOV může narůst množství živin v tocích, do kterých jsou vyčištěné vody vypouštěny. Množství živin (dusíku a fosforu) má pak vliv na využitelnost povrchových vod ke koupání a pro vodárenské účely. Zejména by to mohlo způsobit problém, kdyby systém DČOV byl použit plošně. V tomto případě je třeba volit odtokové parametry s ohledem na celkový počet řešených obyvatel lokality – tedy uplatnit třeba i přísnější požadavky, než jsou pro velikost DČOV legislativně požadovány (tj. např. volit odtokové parametry podle celkové velikosti lokality v EO, nikoliv podle velikosti jednotlivých DČOV uvnitř této lokality).

#### 7.2.6 Systém s rozdělením vod podle původu

Stále více, hlavně v severských zemích, se uplatňují způsoby rozdělení vod podle původu. Vychází se přitom ze skutečnosti, že moč obsahuje převážnou část živin. To znamená, že pokud se moč odstraní u zdroje, sníží se množství dusíku v odpadní vodě až o 85 % a fosforu asi o 50 %. Technicky se tento systém aplikuje tak, že se použijí zařízení umožňující oddělení moči a vnitřní kanalizace umožňující její separátní dopravu. Moč se pak u malých zdrojů aplikuje po zředění a skladování jako hnojivá závlaha, u velkých zdrojů je možné z ní vyrobit průmyslové hnojivo. V některých případech je pak možné oddělit ještě tzv. šedé vody (z koupelny a kuchyně), ty po jednoduchém předčištění nechat zasakovat, a čistit jen černé vody (tj. součet moči, fekálií a vod na spláchnutí). Zmenší se tak podstatně množství vod a obsah živin v nich.

#### 7.2.7 Problematika kalů

V zásadě je možno problematiku kalů řešit dvěma způsoby:

- vyvážet je k zpracování na větší komunální ČOV,
- upravit je před použitím na zemědělské půdě kompostováním.

V nabídce některých výrobců jsou i zařízení na jednoduché odvodnění kalu, což umožní snížit množství kalu ke kompostaci.

## 7.3 Kategorie 50–500 EO (10–100 m<sup>3</sup>/den)

ČOV této kategorie se používají k řešení čištění komunálních vod z obcí, větších průmyslových podniků a ubytovacích zařízení.

Menší ČOV této kategorie (ekonomická hranice je na různých lokalitách různá, ale zpravidla je to do 300 EO) jsou obvykle řešeny formou balených ČOV, které představují plastovou nebo kovovou nádrž s technologií. Větší ČOV této kategorie se pak obvykle řeší jako betonové nádrže s dodatečně namontovanou technologií.

Na tuto kategorii se již nevztahuje prohlášení shody a postup jejich povolání je stejný jako u větších ČOV.

### 7.3.1 Technická řešení a doporučené nejlepší dostupné technologie

ČOV této velikosti se instalují převážně na splaškové kanalizaci (jejich instalace na jednotné kanalizaci je výjimečná). Mechanické předčištění je obvykle řešeno jednoduchými česly, u menších ČOV usazovací nádrží. Větší ČOV této kategorie se obvykle navrhují bez usazovací nádrže. Za nejlepší dostupnou technologii jsou pro tuto kategorii ČOV považovány nízko a středně zatěžované aktivace, případně i různé konstrukce biofilmových reaktorů a malé biologické filtry buď použité samostatně, nebo v kombinaci s aktivací. Součástí ČOV této velikosti bývá zpravidla i prostor pro obsluhu.

### 7.3.2 Problematika nakládání s kaly

I u této kategorie se vzhledem k malé produkci kalu obvykle počítá s jeho skladováním (bez předchozího odvodnění) v provzdušňované nádrži, s jeho odvozem na větší ČOV s aerobní stabilizací (nádrž provzdušňovaná vzduchem) a s použitím do kompostu či na pole. U starších ČOV je možné se setkat s kalovými poli, na které byl kal vypuštěn. Zde došlo k jeho odvodnění, když kalová voda prosákla přes filtrační vrstvy do drenáže a část vody se odpařila. Takto upravený kal byl pak použit do kompostu, nebo přímo na zemědělskou půdu. U nových ČOV je možno se občas setkat s odvodněním pomocí jednoduchých, tzv. pytlových filtrů, kdy kal je napuštěn do pytle z filtrační tkaniny a kalová voda pak prosakuje z pytle a vrací se do ČOV, čímž dochází k snížení množství kalu a k úsporám na dalším nakládání s ním.

## 7.4 Kategorie ČOV 500–2 000 EO (100–400 m<sup>3</sup>/den)

Tato kategorie ČOV je již téměř výhradně řešena jako kombinace stavební části – betonové nádrže, budovy nadzemní nádrže a technologické části, která je do stavební části nainstalována. I když velká většina ČOV je napojena na splaškovou kanalizaci, je možné se v této kategorii setkat i s ČOV na jednotné stokové síti.

Po stránce technologické se předpokládá, že pro tuto velikost ČOV je standardem taková technologie, která zaručí podstatné snížení znečištění v parametru  $N-NH_4^+$ .

Pro návrh skladby jednotlivých objektů a technologického vybavení ČOV jsou důležité především tyto výchozí podklady:

- požadavky na jakost vyčištěných odpadních vod v souladu s požadavky vodoprávního úřadu,
- množství, složení a znečištění odpadních vod s uvedením průměrných, maximálních a minimálních hodnot přítoků, koncentrace znečištění a minimální a maximální teploty odpadních vod,
- druh (soustava), stav a hydraulické poměry stokové sítě,

- možnosti konečného zneškodnění nebo využití odpadních produktů z čištění odpadních vod (šterk, shrabky, písek, tuky, plovoucí nečistoty, kal, bioplyn, sedimenty z biologických nádrží),
- požadavky na způsob čištění odpadních vod,
- polohopisné, výskopisné, komunikační, inženýrsko-geologické, hydrologické, hydrogeologické a klimatické poměry v oblasti ČOV,
- všechny v přípravné a projektové dokumentaci uvedené, vybudované a plánované, vodo-hospodářsky významné provozy a průmyslové závody umístěné v oblasti připojené stokovou sítí na ČOV; samostatně se uvedou provozy a průmyslové závody, které nesmějí vypouštět odpadní vody do kanalizace pro veřejnou potřebu vůbec, nebo jen po předchozím předčištění, a samostatně ty, kde by mohlo dojít k havárii s negativním dopadem na vodní prostředí.

Výchozí údaje pro návrh ČOV se určí k datu, ke kterému má být ČOV plně kapacitně vytížená.

### 7.4.1 Objekty na ČOV

#### 7.4.1.1 Mechanické předčištění a objekty předčištění

Lapák šterku se pro větší lokality navrhuje vždy u stokové sítě jednotné soustavy, u obcí do 2 000 EO závisí rozhodnutí o jeho použití na místních podmínkách.

Česla a síta zachycují hrubé nečistoty přinášené odpadními vodami.

Lapák písku a plovoucích látek zachycuje písek a jiné minerální částice přinášené odpadními vodami za účelem ochrany dalších objektů a zařízení čistírny.

Lapák tuků a olejů – v návrhu ČOV se doporučuje posoudit nutnost osazení tohoto zařízení. V ČR se často tento objekt vynechává, nemělo by se to však dít automaticky, ale až po zvážení všech zdrojů odpadních vod v odkanalizovaném území. Lapáky tuků a olejů jako předčisticí zařízení se doporučuje umístit přímo k zdroji znečištění, tj. mimo ČOV.

#### 7.4.1.2 Primární čištění

Objekty primárního čištění se rozumějí objekty primární sedimentace (usazovací nádrže) a šterbinové nádrže, které se v ČOV zařazují za objekty předčištění. Primární předčištění se navrhuje u malých ČOV s tím, že slučuje i funkci předčištění. Obvykle se však ČOV z kategorie 500–2 000 EO navrhuje bez primárního čištění z důvodu jednoduššího technologického schématu a stabilizace kalu.

Primární usazovací nádrže a šterbinové nádrže se navrhují pro separaci a částečném zahuštění primárního nebo směsného surového kalu za účelem dosažení co nejmenší koncentrace NL na odtoku z těchto nádrží.

#### 7.4.1.3 Biologické čištění

Objekty biologického čištění odpadních vod se zařazují v ČOV za objekty předčištění, nebo za primární usazovací nádrže, popř. šterbinové nádrže.

Objekty biologického čištění jsou:

- Biofilmové reaktory, mezi které patří: biologické filtry (biofiltry), rotační biofilmové reaktory (rotační ponořené filtry), biofilmové reaktory s ponořenou náplní a pomalé biologické filtry.
- Rotační biofilmové reaktory (rotační ponořené filtry). Odpadní vody přiváděné k čištění v rotačním biofilmovém reaktoru musejí být mechanicky předčištěny. Konstrukční provedení

reaktorů musí zabezpečit trvalé otáčení reaktoru. Rychlost otáčení nesmí způsobovat nedostatečné nebo nadměrné promývání tělesa reaktoru a nedostatečné nebo nadměrné odstraňování přisedlé biomasy. Nesmí docházet k sedimentaci oddělené biomasy v prostoru biozóny.

- Aktivační nádrže se navrhují na základě požadované účinnosti odstranění organického znečištění, znečištění dusíkem a fosforem. Základními návrhovými parametry jsou stáří kalu  $O_X$  a minimální teplota odpadních vod  $T_{\min}$ .

#### 7.4.1.4 Kalové hospodářství

Návrh technologie čištění odpadních vod, zpracování kalu a plán odpadového hospodářství mají umožnit přednostně využití kalu v zemědělství.

Kal zachycený při čištění odpadních vod se zpracovává hygienicky nezávadným způsobem zahušťováním, aerobní stabilizací, anaerobní stabilizací, odvodňováním, na kalových polích, na kalových lagunách, vysoušením, chemickou úpravou, flokulací, kompostováním nebo jinými způsoby.

Zahušťování kalu má následovat bezprostředně po jeho separaci. Doba potřebná pro zahuštění kalu sedimentací v uskladňovací nádrži pro oddělenou aerobní stabilizaci (po přerušení aerace) je od 3 do 4 hodin.

Vyprodukovaný kal se stabilizuje aerobní, nebo anaerobní stabilizací. Aerobní stabilizace kalu může probíhat jako součást čisticího procesu simultánně, nebo je oddělená. U ČOV do 10 000 EO se dává přednost aerobní stabilizaci.

Způsob odvodňování kalu se volí podle velikosti ČOV. Výkon odvodňovacího zařízení musí být přizpůsoben objemu vyprodukovaného kalu tak, aby použitý způsob odvodňování byl účinný.

Pokud jakost kalů odpovídá stanoveným požadavkům, doporučuje se přednostně jejich využívání v zemědělství jako kompostového substrátu nebo k přímému hnojení zemědělské půdy v souladu s příslušnými právními předpisy a technickými normami.

#### 7.4.2 Nejlepší dostupné technologie pro kategorii ČOV 500–2 000 EO

Za nejlepší dostupnou technologii se v této kategorii považuje nízko zatěžovaná aktivace se stabilní nitrifikací. Je vhodné pro tuto kategorii navrhnout aktivaci jako tzv. SBR systém (Sequencing Batch Reactor), a to jak v jednoduchém provedení, tak i v složitějších provedeních. Naopak vzhledem k negativním zkušenostem (nebo nedostatku zkušeností) se nedoporučuje pro tuto kategorii navrhnout různé „zelené“ (vegetační) čistírenské technologie. Aktivaci je v případě odůvodněných přísnějších požadavků na jakost vyčištěné odpadní vody možno doplnit dalším stupněm čištění (koagulace, filtrace, membránová filtrace, hygienizace).

#### 7.4.3 Problematika kalů

Přebytečný kal z této kategorie ČOV se obvykle skladuje v provzdušňovaných stabilizačních nádržích, jejichž úkolem je snížit obsah organických látek a množství choroboplodných zárodků v nich obsažených. To proto, aby kal mohl být jako kal třídy II aplikován na zemědělskou půdu. Technologie pro zahušťování a odvodňování kalu není obvykle součástí dodávky technologie těchto menších ČOV. Kal se z ČOV odváží v mokřém stavu, nebo bývá prováděno odvodňování mobilní odstředivkou, tj. odstředivkou společnou pro více ČOV, které navštěvuje podle



harmonogramu. Kal je také možno kompostovat. V každém případě je třeba zajistit, aby do kanalizace nebyly vypouštěny odpadní vody s obsahem takových látek, které by kal znehodnotily, a bylo proto nutné např. jeho spalování apod., což by podstatně zvýšilo náklady na nakládání s ním. V poslední době se na zahuštění a odvodnění kalu u této kategorie ČOV začínají používat tzv. dehydrátory, což jsou jednoduchá zařízení s podstatně nižší pořizovací cenou než např. odstředivky, a tak jsou v řadě případů vhodnou alternativou k snížení množství kalu, a tedy i nákladů na odvoz kalu, např. před jeho kompostací.

V každém případě by již na úrovni PRVKÚK měla být problematika kalu řešena, neboť nestačí u jedné obce napsat, že kal bude vyvážen na „jinou“ ČOV, když tato „jiná“ ČOV není stavebně ani technologicky připravena.



# kapitola 8

## Postup při návrhu ČOV

### 8.1 Podklady pro navrhování

#### 8.1.1 DČOV do 50 EO

S ohledem na lokalitu je třeba se rozhodnout, zda je použití DČOV vhodné. Další rozhodování vyplývá z toho, jak vodný je tok, do kterého by vody mohly být vypouštěny, a zdali je vůbec nějaký vhodný tok k dispozici. Není-li tok k dispozici, zvažuje se alternativa zasakování. Pro zasakování je třeba zvážit hydrogeologické poměry v dané lokalitě, půdní profil, hloubku hladiny podzemní vody a vzdálenosti od zdrojů pitné vody. K návrhu je tedy třeba popis objektu (počet EO) a určení místa, kam bude odpadní voda vypouštěna. V případě vypouštění do toku je třeba znát údaje o toku (o jakosti vody v toku může podat informace správce toku a o statistických údajích o průtoku Český hydrometeorologický ústav) pro výpočet ovlivnění toku. V případě vypouštění do půdních vrstev je pak potřeba mít vyjádření hydrogeologa.

V případech, kdy není možné vypouštění ani do toku ani do půdních vrstev, je možné u malých zdrojů navrhnout bezodtoké řešení. U trvale obývaných objektů lze pak použít např. DČOV s vysokým stupněm čištění a vodu pak částečně, anebo úplně recyklovat. Je však nutno zvážit, co s vodou v zimním období.

#### 8.1.2 Komunální ČOV pro 50–2 000 EO

Při výběru a rozhodování o umístění ČOV se má vycházet z podkladů a z místních, urbanistických, technickohospodářských, ekonomických, vodo hospodářských, hygienických, stavebních, energetických, požárních a případných jiných zvláštních podmínek a hledisek (např. pro ochranná pásma nadzemních a podzemních staveb a sítí technického vybavení, pásma hygienické ochrany podzemních vod, přírodních léčivých zdrojů a přírodních stolních vod, pro chráněná území).

Pozemek ČOV má umožňovat její rozšíření, doplnění o další objekty nebo technologické stupně a rekonstrukci jejího zařízení.

V souladu s TNV 75 6011 se mezi ČOV a souvislou bytovou zástavbou vymezuje ochranné pásmo kanalizačních zařízení a pásmo ochrany prostředí.

Objekty ČOV mají být zabezpečeny proti šíření zápachu a aerosolů do ovzduší. U zakrytých objektů ČOV nebo celých ČOV má být zabezpečeno dostatečné větrání vnitřních prostor a řešení odvedení a případné čištění vzduchu z objektu (z ČOV).

Při vyvážení splaškových vod a kalů (obsahů žump a septiků) na ČOV, by neměl jejich přidávaný objem překročit 10 % skutečného denního přítoku  $Q_{24'}$ , pokud není zvolen zvláštní režim provozu ČOV. Musí být zajištěn rovnoměrný a řízený přívod těchto odpadních vod a kalů na ČOV a musí být vedena dokumentace o jejich objemu a jakosti.

#### 8.1.3 Stanovení počtu EO

Obvykle se vychází z toho, že jeden EO vyprodukuje 60 g BSK<sub>5</sub> za den a z jeho činnosti vznikne 150 l vody za den. I když poslední měření prokazují, že zatímco hodnota BSK<sub>5</sub> je stále aktuální, tak množství vody výrazně klesá. V ČR dokonce podle statistik pod 100 l/osobu/den, což je méně

než doporučuje světová zdravotnická organizace. Množství EO se obvykle stanovuje v závislosti na typu obydlí, občanské vybavenosti, návštěvnosti ap. V ČR není speciální předpis, a tak se vychází ze zkušeností, případně se počty EO odvozují z hodnot pro výpočet spotřeby vody. V zahraničí jsou předpisy, na základě kterých je možno stanovit počet EO velmi jednoduše, např. rakouské a německé normy a předpisy ATV. Z těchto norem se vychází v následující tabulce, která uvádí přepočty mezi uvedenými jednotkami vyjadřujícími velikost a vybavení objektu a EO.

**Tab. 8.1 Orientační tabulka pro výpočet počtu EO**

Objekt	Jednotka	Vztah jednotka – počet EO
Rodinný dům	1 osoba	1 osoba = 1 EO
Ubytovny jednoduché	1 postel	1 postel = 1 EO
Ubytovny vybavené (s praním)	1 postel	1 postel = 2 EO
Kempink	1 návštěvník	1 návštěvník = 0,5 EO
Hostinec bez kuchyně	1 místo u stolu	3 místa = 1 EO
Hostinec se studenou kuchyní	1 místo u stolu	2 místa = 1 EO
Hostinec s trojnásobným využitím místa u stolu	1 místo u stolu	1 místo = 1 EO
Hostinec – další trojnásobné využití místa u stolu	1 místo u stolu	1 místo = 1 EO
Zahrádky	1 místo u stolu	10 míst = 1 EO
Divadlo, kino	1 místo	15 míst = 1 EO
Sportovní zařízení – návštěvníci	1 návštěvník	50 návštěvníků = 1 EO
Sportovní zařízení – sportovci	1 uživatel	5 uživatelů = 1 EO
Školy	1 žák	3 žáci = 1 EO
Školky	1 žák	5 žáků = 1 EO

## 8.2 Návrh jednotlivých typů ČOV a vhodnost jejich použití

Vhodné řešení ČOV se volí s ohledem na lokalitu, případně s ohledem na způsob řešení navržený v územní dokumentaci – tím určujícím je zpravidla PRVKÚK. Je logické, že tam, kde je řadová či málo rozptýlená zástavba, bude spíše preferováno čištění odpadních vod z více objektů, případně celé aglomerace na jedné centrální ČOV. Tam, kde vzdálenosti mezi objekty nebo částmi obce budou značné, což znamená i vysoké náklady na jejich propojení, je vhodnější zvolit spíše decentralizované řešení, tvořené skupinovými nebo individuálními ČOV, nebo dokonce septiky se zemními filtry.

Dalším důležitým parametrem je způsob provozování objektu. Je zřejmé, že tam, kde je značná nerovnoměrnost, nelze bez problémů vytvořit optimální podmínky pro biologické čištění, a vhodným řešením je spíše mechanické předčištění ve formě septiku doplněné zemním filtrem.

Naopak je zřejmé, že tam, kde je trvalý provoz, a tedy i stálý odtok odpadních vod, by nebylo vhodné se spokojit pouze s mechanickým čištěním, a je třeba navrhovat i biologický stupeň.

### 8.2.1 Zařízení do 50 EO

#### 8.2.1.1 Žumpa

Vhodné řešení pro občasně obývané stavby. Navrhuje se nejčastěji jako betonová, případně plastová bezodtoková jámka o minimálním objemu 2,5 m<sup>3</sup>. Optimální velikost z hlediska minimalizace provozních nákladů je však dána nejčastější velikostí objemu fekálního vozu, který bývá zpravidla (3, 5, 8 nebo 10 m<sup>3</sup>). Ve většině případů se používá typový certifikovaný výrobek.

#### 8.2.1.2 Septik se zemním filtrem

Jak již bylo uvedeno, samotný septik neodpovídá současnému stavu techniky, a proto je používán v kombinaci s dalším stupněm čištění – obvykle se zemním filtrem, nejčastěji pískovým filtrem. Jeho velikost se navrhuje podle počtu napojených obyvatel a na základě údajů daných výrobcí certifikovaných septiků. V případě individuálního návrhu se pak postupuje dle ČSN. Zemní filtry se navrhují obdobným způsobem – na základě technických údajů výrobců.

#### 8.2.1.3 Domovní čistírna (DČOV)

DČOV se navrhují podle předpokládaného množství EO. Vztah mezi obyvateli, návštěvníky a EO (viz Tab. 8.1) se určí podle místních podmínek nebo PRVKÚK. Podle požadavku na úroveň DČOV se volí typ DČOV (třída I-II), podle množství napojených EO pak její velikost. Důležité je při osazování dodržet pokyny výrobců – zpravidla nutnost odvětrat DČOV nad úroveň nejvyššího podlaží, vhodně ji umístit z hlediska vyklízení kalu i z hlediska hygienického (směr větrů, možnost úniku zápachu, zastínění apod.).

Pokud se uvažuje o recyklaci vody, jejím využití na závlahu apod. a jejím vypouštění tam, kde by vypouštěná voda mohla způsobit hygienické problémy, je nutné DČOV vybavit dalším stupněm čištění (třída III). Jedna z možností je vložení membránové vestavby do DČOV, další pak zařazení jiného typu čištění – např. pískový filtr a UV zářič k odstranění choroboplodných zárodků.

### 8.2.2 Kategorie ČOV pro 50–500 EO

#### 8.2.2.1 Balená ČOV

Za balené jsou nejčastěji považovány ČOV větší než DČOV, avšak dodávané jako již předvyrobený technologický celek – např. nádrže vybavené provzdušňovacím systémem apod. Z našeho pohledu by to mohly být ČOV pro 50 až např. 300 EO, dodávané jako nádrže s technologií, které se na místě osadí na podkladní beton a případně obetonují. Jejich navrhování je stejné jako u DČOV. Podle lokality se zvolí vhodný typ a podle počtu napojených EO pak optimální velikost.

#### 8.2.2.2 „Stavěná“ klasická komunální ČOV

V některých případech se i ČOV do 500 EO navrhují a staví obdobným způsobem jako větší ČOV, čili technologie čištění se umístí do betonových nádrží.

#### 8.2.3 Kategorie ČOV pro 500–2 000 EO

Tato kategorie ČOV se navrhuje individuálně jak po stránce stavební, tak i technologické. Při jejím návrhu se vychází z místních podmínek (velikost a vzdálenost toku, do kterého má být voda z ČOV vypouštěna), případně z požadavku na emisní limity stanovené dle NV 61 (ČOV

musí nitrifikovat, tj. mít předpoklady pro podstatné snížení amoniakálního dusíku na odtoku z ČOV). Na základě přiváděného znečištění se navrhnou předčištění a objemy aktivace, na základě průtoku pak dosazovací nádrže. Kalová koncovka se opět volí s ohledem na místní podmínky. Obvykle se volí stabilizace kalu v aerobní stabilizační kalové nádrži. Odvodnění se pak provádí v řadě případů pojízdným odvodňovacím zařízením (střídá se na více ČOV), nebo v poslední době na jednoduchém dehydrátoru. Starší ČOV byly vybaveny kalovým polem – u nových ČOV se od tohoto prvku upouští. Kal se pak zpravidla aplikuje na zemědělskou půdu nebo do kompostu (v úvahu připadá ještě i spalování, skládkování již není povoleno).



# kapitola 9

## Zásady provozování kanalizací a ČOV

### 9.1 Individuální čištění

Zde pod pojmem „individuální čištění“ není zahrnuta akumulace odpadních vod v žumpách, přestože se jedná o individuální řešení, ale nikoliv o čištění odpadních vod. **Za DČOV se pak v následujících odstavcích považují i septiky, doplněné dalším stupněm čištění, např. zemním filtrem.**

Pokud jsou DČOV pojaty jako systém pro nakládání s odpadními vodami, není tento problém cele přesunut z obce na znečišťovatele, vlastníka nemovitosti. O rozsahu povinností samosprávy rozhoduje, kam a jakou cestou jsou odpadní vody po předčištění v DČOV vypouštěny. Možností je několik: zasakování, individuální přímé vypouštění do vodoteče, zaústění předčištěných vod do kanalizace pro veřejnou potřebu nebo společné svedení do recipientu takovým stokovým systémem, který nemá charakter kanalizace pro veřejnou potřebu (viz § 1 zákona o vodovodech a kanalizacích).

Obec navíc jako nejnižší správní orgán má i funkci vodoprávní (§ 105 vodního zákona). Ustanovení § 2 odst. 2 zákona o obcích uvádí, že: *“Obec pečuje o všestranný rozvoj svého území a o potřeby svých občanů; při plnění svých úkolů chrání též veřejný zájem”*. Ve veřejném zájmu je rovněž ochrana povrchových a podzemních vod. Za tím účelem může obec použít ustanovení § 10 zákona o obcích: *“Povinnosti může obec ukládat v samostatné působnosti obecně závaznou vyhláškou... k ochraně životního prostředí”*.

#### 9.1.1 Povinnosti obce

V případě individuálního čištění odpadních vod v DČOV lze povinnosti obce rozčlenit podle toho, jak se nakládá s čištěnými vodami. Tyto vody mají z hlediska vodního zákona stále charakter odpadních vod.

DČOV jsou vždy vodními díly (viz § 55, odst. 1, c) vodního zákona: *“...jakož i stavby k čištění odpadních vod před jejich vypouštěním do kanalizace...”*), a rozhodnutí o přípustnosti jejich stavby vydává vodoprávní úřad.

##### 9.1.1.1 Zasakování

V ustanovení § 38 vodního zákona se říká: *“Přímé vypouštění odpadních vod do podzemních vod nelze povolit. Vypouštění odpadních vod neobsahujících nebezpečné závadné látky nebo zvláště nebezpečné závadné látky (§ 39 odst. 3) do půdních vrstev, z nichž by mohly do vod podzemních vniknout, lze povolit jen výjimečně z jednotlivých rodinných domů a staveb k individuální rekreaci na základě posouzení jejich vlivu na jakost podzemních vod”*. Povolení vydává vodoprávní úřad, přičemž obec je při správních řízeních účastníkem řízení ze zákona, a může se k němu proto vyjadřovat. Následné povinnosti obce vyplývají z její vodoprávní funkce, to znamená, že by měla v případě závad, rozpoznatelných na úrovni vybavenosti obce, upozorňovat další orgány s vyššími pravomocemi. Plošné povolení zásaku není možné. Prakticky se možnost zasakování vztahuje na čištěné splaškové vody z jednotlivých domácností (DČOV, septiky s navazujícím zemním filtrem), které jsou však i nadále klasifikovány jako vody odpadní.



### 9.1.1.2 Vypouštění do vod povrchových

Jedná se o případy, kdy z DČOV do vodoteče vede potrubí, určené výhradně pro danou nemovitost. Povolení je vydáváno vyšším vodoprávním úřadem – na úrovni obce s rozšířenou působností – a povinnosti obce jsou na téže úrovni jako v předchozím odstavci.

### 9.1.1.3 Předčistěné vody jsou vypouštěny do trubního systému

Pokud je trubní systém kanalizací pro veřejnou potřebu, je vztah k recipientu přenesen na vlastníka této sítě, potažmo na provozovatele. Ten v rámci smlouvy se znečišťovatelem musí ošetřit podmínky vypouštění tak, aby na výstupu jeho sítě odpovídaly vodoprávnímu rozhodnutí. Pausálně je možno tyto podmínky zahrnout do kanalizačního řádu a při vodoprávním projednání DČOV je prosazovat. Obec má v takovém případě hlubší zájem na funkčnosti DČOV, a měla by si tudíž v smlouvě o napojení na síť vymínit dozorovací práva (viz dozorovací systémy) nad rámcem vyplývající z její vodoprávní funkce.

Komplikovanější situace nastává, pokud je několik DČOV vzdáleno od vodoteče tak, že samostatné výstupy jsou neekonomické, nejsou však překročeny limity určující veřejný charakter kanalizace. V takovém případě může vodoprávní úřad rozhodnout podle ustanovení § 1 odst. 4 zákona o vodovodech a kanalizacích, že takový trubní systém zákonu podléhá – má charakter kanalizace pro veřejnou potřebu. Z rozhodnutí však jednoznačně nevyplývá, že vlastníkem kanalizace musí být obec. Převedení na obce je však právně nejjednodušší.

Problémem je, že **gravitační** odvádění čistěných vod, které jsou téměř bez nerozpuštěných látek, natož větších nečistot, lze provést pouze profilem DN 250 mm, pokud řešení má být v souladu s ČSN 756101 (stokové sítě a kanalizační přípojky). Po hydraulické i praktické stránce by v obdobném případě vyhověly profily od 50 do 100 mm – tzv. maloprofilová kanalizace.

V případě, že je se jedná o vypouštění ze septiku doplněného dalším stupněm čištění, pak je možné vypouštění přímo do kanalizace pro veřejnou potřebu pouze v případě, že tato kanalizace není zakončena ČOV podle ustanovení § 18 odst. 4 zákona o vodovodech a kanalizacích.

#### 9.1.1.4 Kal

Pokud obec u části svých občanů – znečišťovatelů řeší problém s kalem vzniklým z jejich odpadních vod čistěných na centrální ČOV, měla by adekvátně vyjít vstříc i uživatelům DČOV za předpokladu, že toto řešení přijala za systémové (zahrnuté do ÚP). Měla by tedy zajistit možnost hospodárného vyvážení přebytečného kalu a nakládání s ním pro všechny DČOV svého katastru, a to zejména v případě, když je uživatel DČOV zpoplatněn stočným za vypouštění čistěných vod do kanalizace pro veřejnou potřebu.

### 9.1.2 Povinnosti provozovatele (uživatele) DČOV

Tyto povinnosti vyplývají z ustanovení, za kterých byla stavba DČOV povolena a následně vzata do užívání. Uživatel – vlastník nemovitosti – nemusí být automaticky provozovatelem DČOV. K provozování si může najmout odbornou firmu, která zajistí odborný servis. I v tomto případě pak uživateli zůstávají elementární povinnosti – kontrolovat, zda zařízení je, či není v chodu. Uživatel může kontrolovat DČOV také vizuálně, např. zda dmychadlo produkuje bublinky, zda se neobjevuje nesedimentující kal, či vjemově – podle zápachu.

Odborný provozovatel rovněž sleduje zařízení vizuálně, ale je při tom schopen lépe posoudit účinnost DČOV podle množství a vzhledu produkovaného kalu. Vhodné jsou DČOV, které mají

řídící jednotku s pamětí umožňující archivaci základních údajů z provozu DČOV a přenosy havarijních stavů bez přímé obsluhy. Odborný provozovatel také zajišťuje kontrolní rozborů v četnosti a podrobnosti podle vodoprávního rozhodnutí. Drobné údržby – mazání točivých částí, odstranění vyflotovaných vloček atp. – by měla specifikovat smlouva mezi uživatelem a provozovatelem. Povinností provozovatele je rovněž zajistit konečné zneškodnění kalu, pokud nedojde k situaci dle předchozího odstavce.

Kal může být pro DČOV provozním problémem. Množství produkovaného kalu závisí na typu DČOV a nastaveném režimu. V rámci stavebního povolení pro DČOV má být její kalová koncovka řešena konkrétně z hlediska způsobu a místa. Je třeba najít soulad mezi intervalem ve vyvážení kalu a velikostí fekálního vozu tak, aby se tento provozní náklad minimalizoval.

K DČOV neexistuje povinnost vést provozní evidenci. Archivování dokladů o vyvážení kalu však může být výrazným argumentem v případných dohadách o funkčnosti DČOV.

### 9.1.3 Dozorovací systémy

Funkce systému individuálního čištění odpadních vod závisí na kvalitě kontroly. Ta ze zákona přísluší vodoprávnímu úřadu, který však z hlediska své kapacity může vykonávat pouze namátkové kontroly odpovídající výkonu státního dozoru, který vykonává Česká inspekce životního prostředí. Jakost vody na výusti rovněž sleduje správce toku. Tyto instituce nemají kapacity pro systémový plošný dozor, pokud se decentrální čištění v hospodárných případech bude rozmáhat (viz vzor sousedních zemí).

Řešením může být povinnost pravidelných technických auditů certifikovanými osobami, nebo povinnost trpět dozor ze strany obce, pokud jsou DČOV zaústěny do její kanalizace. Obec následně může systémovým dozorem pověřit odbornou firmu, například provozovatele kanalizace.

## 9.2 Centralizované nakládání s odpadními vodami

### 9.2.1 Zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích

Zákon se vztahuje na vodovody a kanalizace „pro veřejnou potřebu“ definované buď jako sítě protékající množstvím nejméně 10 m<sup>3</sup> za den, nebo sítě, na něž je napojeno nejméně 50 fyzických osob, které síť *trvale* užívají. Uvedená denní průměrná potřeba odpovídá asi 100 obyvatelům. Následující výklad je cílený na vlastníka sítě, na obec, které má umožnit lepší orientaci při rozhodování o tom, jakým způsobem bude její kanalizace a ČOV provozována.

Z hlediska zákona vystupují tři hlavní právní osoby: **vlastník** kanalizace, **provozovatel** kanalizace a **odběratel** (znečišťovatel).

Vlastníkem kanalizace bývá obvykle obec. Ta může provozování kanalizace a navazujícího prvku systému nakládání s odpadními vodami – ČOV – přenést na jinou právní, případně fyzickou osobu. Provozování vodovodů a kanalizací je však *živností vázanou* podle zákona č. 455/1991 Sb. Provozovatel kanalizace musí disponovat osobou, která, kromě dalších požadavků živnostenského zákona, splňuje kvalifikační požadavky závislejší na počtu napojených fyzických osob.

Tab. 9.1 Počet napojených osob a požadavky na provozovatele kanalizace

počet napojených fyzických osob	kvalifikace	praxe v daném či příbuzném oboru (roky)
do 500	učební obor – 3 roky	3
do 5 000	středoškolské s maturitou, zaměřené na obor	2
nad 5 000	VŠ v daném či příbuzném oboru	1

V některých případech se vytváří akciové společnosti, v nichž má obec obvykle převažující podíl. Tyto společnosti často spojují funkci vlastníka a provozovatele, pravidlem to však není. Vlastníkem části infrastruktury může být rovněž investor zástavby, který ji vybudoval za účelem zisku (prodeje nemovitosti), a to pokud, či dokud ji nepředá jiné osobě (obci, vodárenské společnosti atp.).

**Přípojka** kanalizace je definována „od vyústění vnitřní kanalizace nebo odvodnění pozemku až po napojení na kanalizaci pro veřejnou potřebu“. Je zřizována na náklady znečišťovatele a je jeho vlastnictvím. Část přípojky, ležící ve veřejném statku, provozuje (provádí údržbu) provozovatel sítě. Provozováním jsou ve smyslu zákona i opravy, které nevstupují do pořizovací ceny dlouhodobého hmotného majetku.

### 9.2.1.1 Povinnosti a práva

Základní povinností vlastníka kanalizace je „... zajistit plynulé a bezpečné provozování.“ Za tímto účelem může vlastník uzavřít smlouvu s provozovatelem, ale i tak mu zůstávají některé povinnosti i práva. Je to zejména správa majetku. Naopak – neuzavře-li vlastník smlouvu s provozovatelem, zůstávají mu povinnosti provozovatele v celém rozsahu. V smluvním vztahu s provozovatelem může vlastník upravit podmínky spolupráce tak, aby se provozovatel na plnění povinností vlastníka výrazně podílel.

K povinnostem vlastníka patří „... umožnit napojení na síť... je-li to technicky možné...“. Naopak **obec** (i když není vlastníkem sítě) může vlastníkům nemovitostí *uložit*, aby se na kanalizaci připojili, je-li to technicky možné (§ 3 odst. 8 zákona o vodovodech a kanalizacích).

Vlastník může zasahovat do systému nakládání s odpadními vodami po projednání s provozovatelem, a naopak provozovatel po dohodě s vlastníkem. Je vhodné paušálně smluvně ošetřit většinu pravděpodobně se vyskytujících případů, aby bylo umožněno plynulé a bezpečné provozování, a zejména aby výjimečné stavy byly řešitelné bez průtahů.

### 9.2.1.2 Majetková a provozní evidence

Majetkovou evidenci je povinen **zajistit** vlastník, vyhotovit ji může provozovatel. Součástí majetkové evidence stok je lokalizace lomových bodů trasy v souřadnicích. Z bilančních údajů se uvádí počet tzv. volných výustí, tj. přímých zaústění stok do recipientu bez vložení ČOV, a také roční množství vypouštěných odpadních vod. Ministerstvo zemědělství následně doplní evidenci výpočtem pořizovací ceny podle svých ukazatelů.

Do majetkové evidence ČOV se uvádí projektovaná kapacita v ukazatelích  $EO, m^3/d$  a  $BSK_5/d$ . Uvádí se také způsob čištění – charakteristika technologie – a způsob nakládání se vznikajícími kaly. Pořizovací náklady opět vyčísluje Ministerstvo zemědělství.

### Provozní evidence

V případě provozní evidence je u stok uváděno roční vypouštěné množství (v 1 000 m<sup>3</sup>), a to zvláště pro vody splaškové a vody průmyslové. Rozlišuje se rovněž vypouštění přímo (tzv. volné výusti) a vypouštění přes ČOV. Z ekonomických údajů jsou uváděny částky poplatků za vypouštění, náklady na 1 m<sup>3</sup> vypouštěných odpadních vod a stočné. To je specifikováno sazbou a celkovou částkou – ročním úhrnem nákladů. Významným údajem je počet poruch na síti.

U volných výustí se bilancuje roční vypouštění znečištění a je uváděn počet nevyhovujících vzorků, absolutně i v %.

U ČOV jsou uváděny bilance množství vypouštěných odpadních vod, a to včetně vod srážkových a vod balastních, které *přejdou přes ČOV* (postačí, pokud přejdou mechanickým, tj. I. stupněm čištění). Údaje jsou rozříděny pro vody průmyslové, splaškové a srážkové (stanovitelné analýzou přítoku). Pro zobrazení úrovně čištění se uvádí podíly vod, které projdou stupněm mechanickým, a těch, které také projdou i stupněm biologického, případně terciálního čištění. Znečištění se bilancuje v t/r, a to jak na přítoku, tak na odtoku z ČOV.

Protože neméně významným produktem čistírenských procesů je i vytvářený kal, provozní evidence uvádí, kolik kalu (v tunách sušiny za rok) je jakým způsobem využíváno. U kontrolních rozborů kalu se uvádí počet a procento vzorků nevyhovujících pro využívání.

#### 9.2.1.3 Plán kontrol míry znečištění vypouštěných odpadních vod

Plán kontrol je jedním z podkladů pro provozování kanalizace a ČOV (§ 8 vyhl. č. 428/2001 Sb.). Při jeho sestavování musí provozovatel zohlednit požadavky zmíněné vyhlášky. Plán kontrol musí být v souladu s provozním řádem kanalizace, který je pro provozování výchozím podkladem.

Kontrolní rozborů jsou prováděny na volných výustích, na ČOV pak na přítoku i na odtoku, u větších ČOV i mezi jednotlivými stupni čištění. Druh a četnost kontroly odpadních vod a produkovaných látek upřesňuje vyhl. č. 428/2001 Sb. Rozlišuje se rozbor označený jako:

**A)** základní rozbor – týká se BSK<sub>5</sub>, CHSK, NL a pH,

**B)** rozbor na určení forem dusíku a fosforu ( $N-NH_4^+$ ,  $N_{celk}$ ,  $N_{anorg}$ ,  $P_{celk}$ ),

**C)** provozní rozbor, o jehož rozsahu v rámci požadavků ad **A)** a **B)** rozhoduje provozovatel.

Rozborů mají předepsánu základní četnost. Předepsány jsou pro jednotlivé případy i způsoby, jak mají být odebírány kontrolní vzorky k rozborům. U obcí do 2 000 EO se odebírá po dobu 2 hodin každých 15 min stejné množství a následně se vše smíchá – jde o 2hodinový směsný vzorek. Dvě hodiny by měly být vybrány v takovou denní dobu, která je pro účinnost ČOV charakteristická.

**Tab. 9.2 Rozsah a četnost kontrol za rok (podle typu odběru vzorku) pro ČOV v obcích do 2 000 EO**

Počet EO	do 200	do 500	do 2 000
základní rozbor (vzorek A)	1	2	4
dusík, fosfor (vzorek A)		1	2

Provozní rozborů (**C**) nejsou pro sběrné oblasti do 2 000 EO požadovány ze zákona, pokud jsou prováděny, rozhoduje o jejich četnosti provozovatel.

U kalu jsou rozborů rovněž požadovány, ovšem pouze u obcí nad 500 EO. U obcí do 5 000 EO postačuje rozbor 1 x ročně. O rozsahu rozboru rozhoduje to, zda je kal poté využíván, či zda je skládkován, anebo pálen. Pokud je kal z ČOV do 500 EO využíván, měl by si kontrolní rozbor vyžadovat odběratel kalu. Kontrolní, ze zákona vyžadované rozborů mají provádět tzv. „oprávněné“ laboratoře (viz živnostenský zákon), dozorované, kontrolními laboratořemi“, pověřenými MŽP.

Objemová měření (v podstatě měření průtoků) na ČOV obdobně kontrolují tzv. specializované „měřicí skupiny“, rovněž pověřované MŽP.

## 9.3 Vztah vlastníka a provozovatele – výhody a nevýhody spojení těchto funkcí

Je důležité si uvědomit, že správa majetku není totéž co provozování kanalizační infrastruktury, a naopak že vlastníkově i po převodu řady úkonů na provozovatele zůstanou vždy jisté povinnosti – tj. ona správa majetku, při jejímž plnění je nezastupitelná.

S provozováním stokové sítě a ČOV souvisí řada úkonů jak čistě provozních, tak i administrativních. Větší provozovatelské organizace, vodárenské společnosti, jsou na tyto činnosti vhodně připraveny.

Ve vztahu provozovatele a vlastníka je rozhodující smlouva, která dává vlastníkově možnosti tento vztah uzpůsobit podle svých představ a místních podmínek. Nejsou-li plněny povinnosti plynoucí vlastníkově z požadavků zákona, může část, nebo veškerá sankční opatření přenést na provozovatele. Na druhé straně je vodárenská společnost vytvářena rovněž za účelem přiměřeného zisku, a tudíž nemusí některé představy obce akceptovat.

Převedením provozování na jiný subjekt ztrácí vlastník část pravomocí, nebo se tyto pravomoci pozměňují – např. tvorba stočného již nemusí být plně v jeho kompetenci. Proto je vhodné do provozní smlouvy zahrnout způsob schvalování ceny stočného. Vodárenská společnost provozující kanalizace v rozsáhlejší oblasti často prosazuje princip solidárního stočného, kdy znečišťovatel s výhodnými podmínkami pro provoz kanalizace „dotuje“ území s náročnějšími provozními podmínkami.

### 9.3.1 Svazky obcí

V řadě případů se prokáže, že síť pokrývající více obcí je prokazatelně hospodárnější než dílčí řešení. Správu majetku pak může vhodně vykonávat svazek obcí. Svazek obcí je právnickou osobou dle ustanovení § 49 odst. 3 zákona o obcích. Bývá založen za účelem plnění průběžných úkolů. Dle ustanovení § 50 odst. 1 zákona o obcích může být předmětem činnosti svazku obcí zásobování vodou, odvádění a čištění odpadních vod, potom také zavádění, rozšiřování a zdokonalování sítí technického vybavení. Dle odst. 2 jsou přílohou smlouvy o vytvoření svazku obcí jeho stanovy. V nich by měly být řešeny mj. tyto náležitosti: práva a povinnosti členů svazku obcí, způsob rozdělení zisku a podíl členů na úhradě ztráty svazku obcí, podmínky přistoupení k svazku obcí a vystoupení z něj, včetně vypořádání majetkového podílu, obsah a rozsah kontroly svazku obcí obcemi, které svazek obcí vytvořily.

Svazek není soukromou osobou, mohou na něj být cíleny dotace. Hlavním úkolem svazku je správa společného majetku, přebírá tudíž povinnosti vlastníka infrastruktury. O právní způsobilosti svazku obcí, jeho registraci, zrušení a zániku pojednává ustanovení § 20i a 20j občanského zákoníku (viz § 51 odst. 3 zákona o obcích).

Svazek obcí opět nemusí být provozovatelem své kanalizace.

## 9.4 Velikost kanalizace – sběrného území

S velikostí sběrného území se mění požadavky na jakost vody na odtoku z ČOV, přičemž mezní velikostí je 500 EO. Do tohoto počtu EO se na odtoku z ČOV sledují pouze ukazatele *BSK<sub>5</sub>*, *CHSK* a *NL* – **pokud vodoprávní úřad nerozhodne jinak**. Pro sběrné oblasti (ČOV) od 500 do 2 000 EO přistupuje navíc sledování dusíku v amoniakální formě. Rovněž se zpřísňují limity v předchozích ukazatelích. Znamená to, že čistírenská technologie se komplikuje a je provozně nákladnější.

To je odůvodnitelné tím, že tok v místě zaústění soustředěného znečištění z většího území dostává větší „šok“. Naopak při decentralizaci čištění do více míst je tok zatěžován rovnoměrněji. Pokud je mezi jednotlivými výustmi decentralizovaného systému (několik obcí, každá se svou ČOV, či několik částí obce, každá se svou ČOV) dostatečná délka toku, zajišťující jeho samočistící schopnost, může být decentralizované čištění ekologičtější. Vodoprávní úřad by měl z tohoto hlediska posoudit, zda jde o rozhodnutí jak ekonomické, tak i ekologické, či o „taktiku“ – viz rozčlenění sítě obce do několika ČOV. Obdobný náhled by měl být zakotven i v PRVKÚK.

Obecným ekonomickým pravidlem je, že jednotkové investiční náklady (u ČOV koruny/EO) s velikostí stavby (zde opět v EO) klesají, ne však lineárně. Pořízení účinnější ČOV by tedy mělo být levnější než u decentrálu, ale za předpokladu zpřísnění požadavků na účinnost. Větší ČOV je rovněž schopnější zvládat kalové hospodářství, tzv. kalovou koncovku, která se u menších ČOV přesouvá jinde, čili kal se z nich převáží na větší ČOV ke koncovému zpracování. Zvyšují se tak náklady na dopravu kalu a poplatky za jeho zpracování.



# kapitola 10

## Průvodce rozhodovacím procesem

### 10.1 Úvod – výchozí pozice

#### 9.1.1 Odpovědnost za vznik a zneškodňování odpadních vod

Primárním subjektem vzniku odpadních vod je domácnost, resp. nemovitost, tedy občan. V případě, že jsou odpadní vody zneškodňovány individuálně v DČOV, nebo jinými povolenými způsoby, případně akumulovány v žumpě, zůstává odpovědnost na vlastnících nemovitostí. Nejčastěji je individuální způsob zneškodňování odpadních vod řešen jako součást nemovitosti určené k bydlení.

#### 9.1.2 Existence infrastruktury v obci

Pokud není v obci stávající kanalizace (jednotná či splašková), kam by byly odpadní vody zaústěny, zůstává odpovědnost jen na vlastníkově nemovitosti. Individuální způsob zneškodňování odpadních vod je v mnoha malých obcích praktikován a v koncepčních dokumentech, jako např. v PRVKÚK, je tento způsob u malých obcí v mnoha případech doporučován.

V případě, že je v obci dešťová kanalizace, lze do ní zaústit pouze dešťové vody, povolení k nakládání s povrchovými vodami je v kompetenci obce (viz vodní zákon). Dešťovou kanalizaci má za povinnost provozovat obec, pokud je jejím vlastníkem. K tomuto si může najmout služby oprávněného provozovatele.

V případě, že je v obci funkční jednotná, nebo splašková kanalizace, je možné do ní zaústit splaškové vody z domácností, povinnost za jejich konečné zneškodnění leží na vlastníkově kanalizace – zpravidla na obci. Obec může tuto povinnost přenést na jiný subjekt, např. na dobrovolný svazek obcí, který ze zákona o obcích může být pro tyto účely založen. Infrastrukturní majetek může být do svazku vložen s právem provozu, majetkově však zůstává na obci. V případě existence tzv. smíšených provozních společností může být infrastrukturní majetek ve vlastnictví této provozní společnosti.

Pro budování kanalizace, případně ČOV, je výchozí pozice obce velice důležitá. Pohybuje se od situace, kdy v obci neexistuje žádná infrastruktura, až po existenci kanalizace i ČOV na katastru obce.

### 10.2 Analýza

#### 10.2.1 Angažovanost obce

Pro rozhodování, jak v obci řešit problematiku odpadních vod, musí obec zvážit, nakolik se chce v této oblasti angažovat. V současnosti existuje pro každou obec schválená koncepce řešení zneškodňování odpadních vod, a to v schváleném PRVKÚK, a také by toto řešení mělo být uvedeno v územním plánu obce, zejména s ohledem na územní požadavky.

Pokud je obec rozhodnuta problematiku řešit aktivně a přebrat na sebe odpovědnost, je nutné, aby se seznámila s řešením v územním plánu a v PRVKÚK a se základními technickými a ekonomickými parametry.



Zejména PRVKÚK je důležitým a navíc závazným dokumentem, z kterého lze čerpat základní informace.

Pokud se obec rozhodne řešit problematiku bez své aktivní role, je možné, aby se soustředila na individuální řešení zneškodňování odpadních vod, ale i zde je nutné počítat s minimální aktivitou obce, a to zejména ve vytvoření přijatelného právního (obecně závazné vyhlášky) a ekonomického (případné dotace obce, kraje, státu) prostředí.

Další možností je aktivní role jiného subjektu než obce, což může být vlastnické sdružení formou dobrovolného sdružení obcí (svazku) či formou privátní korporace, která na sebe vzala povinnost budování infrastruktury v obcích včetně jejího profesionálního provozování. Většinu potřebných kroků potom za obec provádí tento subjekt a obec se účastní pouze předem dohodnutým způsobem, zejména dofinancováním.

Výhodou tohoto systému je méně starostí se zajišťováním komplexu problémů s řešením zneškodňování odpadních vod, na druhou stranu se obec musí přizpůsobit pravidlům tohoto subjektu, zejména ve výši stočného, které platí občané v obci. V současné době existují v ČR všechny zmíněné modely vlastnictví infrastruktury, která se týká zneškodňování odpadních vod.

### 10.2.2 Podklady k rozhodování

Ke správnému rozhodnutí je vhodné nechat vypracovat technicko-ekonomickou studii, případně jen ekonomickou studii, která bude zpracována ve variantách, aby obec mohla posoudit, jaké řešení a jaký přístup k zneškodňování odpadních vod má zvolit. Studie by měla mj. obsahovat dostupná řešení zneškodňování odpadních vod, jejich technickou a ekonomickou náročnost. Důležitou součástí studie by měl být **předběžný finanční model** investice u každé varianty a také odpovídající dotační titul, na základě něhož je možné vybrané řešení spolufinancovat.

Bez dotací je možné realizovat řešení buď individuální, které bude financovat producent odpadních vod – vlastník nemovitosti, nebo řešení na úrovni obce, ale s dostatečným vlastním finančním zázemím, což je v ČR u malých obcí spíše ojedinělé. Obec musí také vědět, jak se bude hradit provoz uvedených variant řešení, tedy znát výši stočného a také potenciálního provozovatele.

Současně by mělo být z kalkulace stočného zřejmé, zda obec bude provoz částečně dotovat, nebo zda bude vybrané stočné krýt veškeré provozní náklady.

Důležitým údajem je vlastní podíl finančních prostředků obce na zajištění dofinancování a jeho zabezpečení. Tato skutečnost bývá často rozhodující pro definitivní rozhodnutí obce, jak se k problematice řešení zneškodňování odpadních vod postaví.

## 10.3 Realizace

### 10.3.1 Administrativa

Po vyhodnocení optimální varianty řešení zneškodňování odpadních vod v obci je možné přikročit k zahájení projekčních prací, v případě plánovaného využití dotací uvést vybranou variantu do souladu s PRVKÚK, pokud tomu tak již není.

Bez tohoto souladu nevydává příslušný kraj souhlasné (doporučující) stanovisko k žádosti o dotaci a tato bude z administrativních důvodů vyřazena.

Současně s projekčními pracemi by měl být zahájen vlastní proces zajištění financování, zejména příprava žádosti o dotaci. Určitý souběh projektování a vypracování žádosti je nutný z důvodu maximalizace tzv. uznatelných nákladů projektu s cílem získání co největšího objemu přiznané dotace. Projekt musí být vypracován tak, aby co nejvíce vyhovoval podmínkám konkrétního dotačního titulu a aktuální výzvy k podávání žádostí.

Tak jako u projekční práce je vhodné, aby i žádost o dotaci vypracovala, nebo byla při vypracování alespoň nápomocna kompetentní osoba. Spolupráce všech zúčastněných, čili obce, projektanta a zpracovatele žádosti o dotaci, je nutnou podmínkou.

### 10.3.2 Vlastní stavba

Výběr dodavatele stavby musí proběhnout v souladu se zákonem o zadávání veřejných zakázek. Tuto činnost je vhodné nechat provést opět nezávislou osobu, a zejména smluvní podmínky přizpůsobit finančnímu modelu. Týká se to např. předfinancování, zálohování, fakturace, záruk, atd. Některé dotační tituly vyžadují specifické požadavky ve výběru dodavatele, což by osoba zpracovávající žádost o dotaci a výběrové řízení na dodavatele měla vzít v potaz.

## 10.4 Zajištění provozu

Již bylo zmíněno, že v procesu projektování a vypracování žádosti o dotaci by měl být znám budoucí provozovatel připravované stavby, který by měl opět vzejít z výběrového řízení mj. i proto, že některé dotační tituly to přímo vyžadují. Tento provozovatel může pozitivně ovlivnit práci na projektu i výši dotace s ohledem na předpokládané provozní náklady a tím i výši stočného. Parametry budoucí provozní smlouvy bývají často předepsány v podmínkách dotačních titulů.

## 10.5 Osvěta

Od okamžiku, kdy se obec rozhodne řešit zneškodňování odpadních vod, je nutné vést neustále diskuzi s občany obce. Ti musejí znát všechny důležité informace, které vedou zastupitelstvo k rozhodnutí o výběru definitivní varianty, financování, budoucího zatížení obce a úloze jednotlivých občanů v celém procesu. K tomu lze využít veřejných zasedání zastupitelstva obce, informační kampaně v místních sdělovacích prostředcích a cílených setkání s občany, na které mohou být přizváni odborníci z řad projektantů, zpracovatelů žádostí o dotaci, pracovníků státních institucí a nezávislých odborníků.

Občané musejí vědět, jak se budou podílet finančně na záměru obce a jak bude probíhat následný provoz po dokončení.

Klíčovou informací pro občany také je, jak jim obec pomůže v řešení zneškodňování odpadních vod, přičemž to nemusí být jen pomoc finanční. Může se jednat o spolupráci s projektantem při projektování kanalizačních přípojek, využití dodavatele stavby pro provedení soukromých částí přípojek atd.

Důležitými argumenty k získání většiny obyvatel pro navrhované řešení by měl být rozvoj obce (nová výstavba), ochrana životního prostředí a také minimalizace případných sankcí za vypouštění nečištěných odpadních vod, které je v rozporu s vodním zákonem.



# kapitola 11

## Ekonomická rozvaha pro varianty řešení

### 11.1 Východiska

Pro rozhodovací proces, jak se vypořádat s řešením odpadních vod v obci, je na prvním místě ekonomika. Při výběru vhodné varianty je důležitá **celková velikost investice** a také provozní náklady s dopadem na jednotlivého občana – stočné.

První důležité ekonomické informace je možné získat z PRVKÚK a následně z vypracované variantní (technické a ekonomické) studie. Již v této fázi bude zřejmé, která varianta je ekonomicky nejvýhodnější pro obec jako investora.

Ekonomická realizovatelnost se neobejde bez **příspěvku**, tedy nenávratné finanční dotace, z čehož je zřejmé, že samofinancování tohoto oboru je zejména pro malé obce zatím nereálné.

Dotace nebudou nikdy ve výši 100% a odhadnutá **spoluúčast** obce jako dofinancování je důležitým faktorem pro úspěšnou realizaci.

Konkrétní výše spoluúčasti obce může být důvodem, proč zneškodňování odpadních vod nelze řešit v rámci obce centrálně a proč je obec nucena přejít k řešení individuálnímu, sice méně komfortnímu, nicméně v souladu se zákonem.

Objem vlastních finančních prostředků by měl být s určitou rezervou zastupitelstvem obce schválen a před zahájením prací na projektu by měl být znám způsob zajištění těchto financí. Obec by samozřejmě měla vědět také to, jak bude situaci řešit, pokud nebude schopna zajistit financování z vlastních zdrojů.

### 11.2 Možné dotace pro řešení zneškodňování odpadních vod v obci

#### 11.2.1 Projektová dokumentace

Krajské úřady poskytují 50% dotace na projektovou dokumentaci. Administrace žádosti není složitá, malá obec tuto možnost jistě uvítá.

Náklady na dokumentaci bývají často zahrnuty i jako **uznatelné náklady** v dotačních titulech pro realizaci. Problém je, že před vlastním podáním žádosti je nutné mít projekty již hotové, a tedy většinou také zaplacené. Je proto nutné je předfinancovat, nebo mít dohodu s projektantem o pozdější platbě.

Krajské dotační tituly jsou výhodnější, protože financování dokumentace může probíhat průběžně.

#### 11.2.2 Dotace na realizaci

##### 11.2.2.1 Národní dotační tituly

Ministerstvo zemědělství je garantem již několik let běžící dotační politiky v oblasti čištění odpadních vod. Je to především národní program **Obnova a rozvoj infrastruktury vodovodů a kanalizací**. Pro zajištění potřebné úrovně čištění odpadních vod je určen podprogram 229 313, z kterého je pro obce od 200 EO možné čerpat až **80%** na výstavbu kanalizace, pokud je v obci funkční ČOV. Celkové náklady (NSTČ – náklady na stavební a technologickou část)

nemají přesáhnout 20 mil. korun. Z částky, která je nad touto hranicí, je pak možné poskytnout dotaci do výše 65 %. Zde se v některých případech nabízí strategie vybudování relativně levné ČOV (ve srovnání s náklady na kanalizaci) financované obcí a čerpání dotace na samotnou kanalizaci. Tento program má být ukončen v roce 2010.

Reciproční podprogram naopak podporuje za stejných podmínek výstavbu ČOV, pokud v obci existuje funkční kanalizace. Tento případ je však daleko méně častý než předešlý.

### 11.2.2.2 Strukturální fondy EU

#### **Operační program Životní prostředí (OPŽP)**

Přehledné informace o OPŽP se nacházejí na speciálních stránkách věnovaných jen tomuto programu – [www.opzp.cz](http://www.opzp.cz).

Tento program řídí MŽP, je určen i pro obce **do 2 000 EO**, pokud se nacházejí v územích vyžadujících zvláštní ochranu, tj. v národních parcích a chráněných krajinných oblastech včetně jejich ochranných pásem, lokalitách soustavy Natura 2000, ochranných pásmech vodních zdrojů, ochranných pásmech přírodních léčivých zdrojů a zdrojů přírodních minerálních vod, chráněných oblastech přirozené akumulace vod (CHOPAV) a v povodí vodního díla Nové Mlýny. Tato území jsou definována na Portále veřejné správy ČR – mapové služby.

Pro tyto obce je v prioritní ose 1, v oblasti podpory 1.1 pamatováno na výstavbu, rekonstrukci a dostavbu jak kanalizací, tak ČOV.

Výše dotace je do 85 % způsobilých veřejných výdajů + 5% dotace SFŽP, konkrétní výše však vyplývá z finanční analýzy, která je nedílnou součástí žádosti o dotaci. Zpracování finanční analýzy je klíčové při vyhodnocení konečné výše dotace, jedná-li se zejména o výši stočného, která musí garantovat udržitelnost projektu po dobu jeho životnosti. Zprostředkujícím subjektem OPŽP je Státní fond životního prostředí ČR ([www.sfzp.cz](http://www.sfzp.cz)). Administrace žádostí se řídí směrnicí MŽP č. 5/2008, v které jsou uvedeny mimo jiné dokumenty nutné pro podání žádosti. Pro podání žádosti je postačující, je-li projekt ve fázi vydaného územního rozhodnutí.

Mezi způsobilé náklady patří i dokumentace pro přípravu projektu a zajištění odborného dozoru při realizaci. Náklady na stavební práce a dodávky jsou způsobilé v přímé vazbě na daný projekt, patří mezi ně např. náklady na systémy jednotné a oddílné splaškové kanalizace včetně systému tlakové a podtlakové kanalizace a náklady na ČOV v rozsahu podporovaných opatření. Bližší informace o způsobilosti výdajů a podmínek pro přijatelnost projektů jsou uvedeny v Implementačním dokumentu OPŽP, který je zveřejněn na webových stránkách [www.opzp.cz](http://www.opzp.cz). Před přípravou žádosti je nezbytné se s tímto dokumentem seznámit. Jednou z důležitých podmínek pro přijatelnost projektu je soulad záměru s PRVKÚK.

Financování vlastní realizace projektu je průběžné, v rámci OPŽP je možné podávat žádosti o platbu v měsíčních intervalech, a faktury nemusejí být uhrazeny dodavatelům.

#### **Program rozvoje venkova ČR na období 2007–2013 (PRV)**

Přehledné informace k tomuto programu jsou na internetových stránkách Ministerstva zemědělství – [www.mze.cz](http://www.mze.cz).

Program je určen pro podporu malých obcí **do 2 000 EO**. V podopatření III.2.1.1 – Obnova a rozvoj vesnic – mohou obce žádat až o 90 % způsobilých výdajů na vodovody, kanalizace i ČOV. Platební agenturou je Státní zemědělský intervenční fond (SZIF), pro žádost je nutné mít pravomocné

stavební povolení, maximální výše nákladů na projekt je 40 mil. korun (pokud je investorem obec), resp. 60 mil. korun (pokud je investorem svazek obcí). Administrace samotné žádosti je relativně přehledná. Z tohoto programu jsou však vyloučeny obce, ležící v územích vyžadujících zvláštní ochranu, jež jsou podporovatelné v rámci OPŽP. V případě přidělení dotace je tato poskytnuta v dvou 50% částkách, což znamená nutnost předfinancování v objemu přibližně poloviny výše nákladů. Ze způsobilých nákladů je možné uvést některé z citovaných v tomto programu: „*stavební výdaje na rekonstrukce kanalizací pro veřejnou potřebu, ČOV: kořenové ČOV, biologické ČOV a DČOV včetně provozních budov, doprovodných sítí technické infrastruktury (voda, plyn, elektřina, komunikační vedení) a výdajů na nezbytné úpravy recipientů, stavební výdaje na budování kanalizací pro veřejnou potřebu, ČOV: kořenové ČOV, biologické ČOV a domovní ČOV včetně provozních budov, doprovodných sítí technické infrastruktury (voda, plyn, elektřina, komunikační vedení) a výdajů na nezbytné úpravy recipientů.*“

## 11.3 Možnosti dofinancování

Pro dofinancování je možné uvažovat o **vlastních zdrojích** – při určitém útlumu jiných investic je obec schopna generovat z daňových příjmů konkrétní objem finančních prostředků. Ty je možné použít přímo jako zdroje dofinancování, nebo nepřímo – jako splátky úvěru, který si obec na dofinancování vezme. V současné době mají banky konkrétní produkty speciálně pro tyto případy. S bankou se dá dohodnout úvěr bez zajištění nemovitostmi, poměrně nízkými úrokovými sazbami a výhodnými splátkovými kalendáři. I zde je vhodné provést výběr z více nabídek, zejména v případě povinnosti obce jako veřejného zadavatele (zákon o zadávání veřejných zakázek).

Další možností je využít potenciálu **budoucího provozovatele**, který by mohl být schopen při určité délce budoucí provozní smlouvy vygenerovat v počátku provozu dohodnutý objem finančních prostředků jako budoucí nájemné, které se v průběhu nastávajícího období postupně od občanů jako součást stočného vybere. Zde je nutné vědět, že výše stočného je parametrem, který určuje výslednou výši dotace. Zpracovatel žádosti o dotaci a budoucí provozovatel musí s těmito fakty pracovat a pro obec najít optimální variantu.

Zdrojem finančních prostředků může být také **investor**, plánující v obci výstavbu. Obec by měla nabídnout investorovi možnost využití infrastruktury pro jeho plánovaný záměr v obci za spoluúčast na dofinancování dotace.

V případě realizace opatření v rámci **svazku obcí**, jehož současným, či budoucím členem obec je, je možné využít finanční prostředky tohoto subjektu a včas tyto požadavky vznést, aby se s nimi v časovém horizontu realizace stavby počítalo.

Výběr **silného dodavatele** je jednou z možností, jak vylepšit finanční toky v průběhu výstavby. Míra určité finanční angažovanosti dodavatele se může promítnout ve výběrovém řízení, a napomůže tak lepšímu průběhu celkového financování. V úvahu připadá více možností – dodavatelský úvěr, odložené splatnosti faktur, splátkový kalendář na celou stavbu atd.

Vyšším stupněm předchozího způsobu spolufinancování je **koncesní smlouva**, která se uzavírá podle platného zákona o koncesích. Tento způsob propojuje veřejnoprávní subjekt s privátní sférou a investor (obec) uzavírá dohodu – uděluje koncesi – na výstavbu, spolufinancování a provoz s privátním subjektem. Často uváděným příkladem je výstavba dálnice soukromou společností a následně výběr mytného, kterým si privátní subjekt hradí investici v dohodnutém časovém horizontu.

Možností dofinancování je v neposlední řadě **spoluúčast majitelů nemovitostí**, a to zejména v případě individuálního řešení, např. DČOV.

Pravděpodobným výsledkem ve většině případů bude kombinace uvedených možností s cílem minimalizovat finanční prostředky obce.

## 11.4 Řešení bez dotací

Nemožnost získat dotace bude častým případem u velice malých obcí. Technické řešení, které je navrženo v PRVKÚK, může být pro obec tak finančně náročné, že spoluúčast na dofinancování k případné dotaci není možné zajistit. Alternativní řešení, které je obcí navrženo z důvodu nižší finanční náročnosti, nemusí být v případě žádosti o změnu PRVKÚK vždy schváleno. Častým úskalím může také být nesplnění ekonomických kritérií dotačního titulu, např. měrný finanční náklad na jednoho obyvatele atd.

V takových případech je východiskem **individuální řešení** zneškodňování odpadních vod, které bývá často jako varianta uvedeno i v PRVKÚK. Nutno poznamenat, že to je **legální** způsob, který zajistí splnění závazků k zneškodňování odpadních vod. Obec tak má v tomto případě možnost přenést povinnost na vlastníky nemovitostí, ale po ekonomické stránce může díky své aktivitě občanům pomoci, pokud se rozhodne tento způsob koordinovat bez dotačního příspěvku.

Důležitý je **právní rámec**, který obec pro toto řešení zvolí. Optimální je schválit **obecně závaznou vyhlášku**, kterou obec vydá v samostatné působnosti. Hlavním obsahem takové vyhlášky je definování způsobu zneškodňování odpadních vod a náležitostí, jak toho dosáhnout společně, s případnou definicí pomoci obce. Tato pomoc může být ekonomická, projekční, či „jen“ koordinační.

Dalším krokem obce je konkrétně zahájit kroky k zneškodňování odpadních vod a pro všechny domácnosti zajistit výhodnější pořízení individuálních zařízení. V návaznosti na to může obec zajistit i provoz těchto zařízení s tím, že hromadné provozování bude opět ekonomičtější. Obci se v případech dodávek i provozu vyplatí provést výběrové řízení.

Tento přístup má výhodu vyšší úrovně kontrolovatelnosti čištění odpadních vod a odstraní budoucí problémy s přístupem k jednotlivým zařízením při jejich provozu, kontrole, vyvážení kalů atd.

## 11.5 Shrnutí

Ekonomická rozvaha (finanční model) by měla být alespoň v hrubých rysech provedena současně s prvními rozhodovacími kroky v obci, kdy se obec vůbec začne zabývat zneškodňováním odpadních vod. Je vhodné tuto rozvahu zpracovat v písemné podobě, protože se může stát podkladem pro případnou žádost o změnu PRVKÚK a také pro rozhodování v obecním zastupitelstvu.

Financování zneškodňování odpadních vod není jednoduchou a levnou záležitostí. Do ekonomiky obce jistě zasáhne významným způsobem, a je tedy nutné způsob řešení dobře promyslet. I proto se vyplatí v prvních krocích zajistit potřebné informace od odborníků a zvážit možné varianty řešení před definitivním rozhodnutím obce, jak s odpadními vodami nakládat.





## Závěr

V každé obci ČR by měl být v oblasti odpadních vod přijat určitý standard řešení, který je na úrovni dnešní doby a s výhledem na několik desetiletí do budoucna.

V obcích do 2 000 EO, kde není vybudována infrastruktura odpadních vod, se tato problematika neteší takové pozornosti a samozřejmosti jako např. vyřešený problém s tuhým komunálním odpadem.

Vypouštění odpadních vod přímo či nepřímo přes nepovolené septiky či dešťové kanalizace do vodotečí je zatím v malých obcích reálnou skutečností. Tato dlouholetá praxe má mj. za následek i to, že změna k lepší jakosti vod vede paradoxně k zhoršení – občan musí platit stočné, a to po uplynulých desetiletích, kdy vše fungovalo bez problémů a hlavně zdarma.

Je to dáno také tím, že zejména venkovským oblastem v uplynulých desetiletích stáť v oblasti odpadních vod nevěnoval velkou pozornost. Toto dědictví si venkov přinesl počátkem 90. let do nových společenských podmínek, a i v té době se preferovaly větší zdroje znečištění než obce do 2 000 EO. V popředí pozornosti se ocitly nejdříve aglomerace nad 10 000 EO, později pak nad 2 000 EO.

PRVKÚK se zpracovávaly v jednotlivých krajích v letech 2002–2004 a obce do 2 000 EO byly navrhovány v těchto plánech s výhledem na řešení až po roce 2015.

Členství ČR v EU a s tím spojené závazky však způsobily poměrně velké zrychlení konečného řešení zneškodňování odpadních vod.

Problematiku malých obcí je možné také posoudit z několika údajů Českého statistického úřadu. Obcí s počtem obyvatel do 2 000 je v ČR 89,9%. Z celkové plochy ČR zaujímají tyto obce 75%. Většina obyvatel ČR však v těchto malých obcích nebydlí.

Motivem k vyřešení zneškodňování odpadních vod v malých obcích nemusejí být jen striktní předpisy, rozhodnutí a limity. Obce a občané v nich chtějí žít jako většina lidí ČR žijících ve větších sídlech, i menší obce mají zájem se rozvíjet.

Tato vůle je rozhodujícím momentem v životě obce a rozvoj infrastruktury v oblasti zneškodňování odpadních vod je nutnou podmínkou. Investoři hledají pozemky pro svoje aktivity s maximální mírou zasítování. Neexistence kanalizace a nevyřešený problém odpadních vod potenciální investory nepřitahuje. Tuto skutečnost si malé obce již dobře uvědomují a tato publikace by jim měla pomoci jejich nelehkou situaci řešit.



## Souhrn vybraných právních předpisů a technických norem

### Zákony (ve znění pozdějších předpisů)

- zákon č. 142/1991 Sb., o československých technických normách,
- zákon č. 1/1993 Sb., Ústava České republiky,
- zákon č. 2/1993 Sb., zákon o vyhlášení listiny základních práv a svobod,
- zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon),
- zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích),
- zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon),
- zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí,
- zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o posuzování vlivů na životní prostředí),
- zákon č. 128/2000 Sb., o obcích (obecní zřízení),
- zákon č. 129/2000 Sb., o krajích (krajské zřízení),
- zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů,
- zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů,
- zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o posuzování vlivů na životní prostředí),
- zákon č. 526/1990 Sb., o cenách,
- zákon č. 40/1964 Sb., občanský zákoník,
- zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny,
- zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky,
- zákon č. 137/2006 Sb., o veřejných zakázkách.

### Nařízení vlády (v platném znění)

- nařízení vlády č. 61/2003 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech, ve znění nařízení vlády č. 229/2007 Sb.,
- nařízení vlády č. 163/2002 Sb., kterým se stanovují technické požadavky na vybrané stavební výrobky, v platném znění,
- nařízení vlády č. 190/2002 Sb., kterým se stanovují technické požadavky na stavební výrobky označované CE, v platném znění.

### Vyhlášky (v platném znění)

- vyhláška č. 293/2002 Sb., o poplatcích za vypouštění odpadních vod do vod povrchových,
- vyhláška č. 428/2001 Sb., kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích),
- vyhláška č. 381/2001 Sb., kterou se stanovuje Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů),
- vyhláška č. 137/1998 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu,

- vyhláška č. 503/2006 Sb., o podrobnější úpravě územního řízení, veřejnoprávní smlouvy a územního opatření.

### Technické normy

Základní nosnou normou oboru stokování je norma ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky.

Na ni navazují citované související normy:

- ČSN 01 3463 Výkresy inžinierských stavieb. Výkresy kanalizácie.
- ČSN 72 3164 Betonové trouby pro splaškové odpadní vody. Technické požadavky.
- ČSN EN 295-1 Kameninové trouby, tvarovky a spoje trub pro odpadní a stokovou kanalizaci.
- Část 1: Požadavky (72 5201).
- ČSN EN 295-2 Kameninové trouby, tvarovky a spoje trub pro odpadní a stokovou kanalizaci.
- Část 2: Kontrola jakosti a odběr vzorků (72 5201).
- ČSN EN 295-3 Kameninové trouby, tvarovky a spoje trub pro odpadní a stokovou kanalizaci.
- Část 3: Zkušební postupy (72 5201).
- ČSN 73 6522 Vodné hospodárstvo. Názvoslovie kanalizácií.
- ČSN 73 6716 Skúšanie vodotesnosti stôk.
- ČSN 75 0905 Zkoušky vodotěsnosti vodárenských a kanalizačních nádrží.
- ČSN 75 6221 Čerpacie stanice odpadových vôd.
- ČSN 75 6401 Čistírny městských odpadních vod.
- ČSN 75 7241 Kontrola odpadních a zvláštních vod.
- ČSN 75 6081 Žumpy
- ČSN 75 6261 (návrh) Dažďové nádrže.
- ČSN 75 6402 Malé čistírny odpadních vod.
- ČSN 75 7220 Jakost vod. Kontrola jakosti povrchových vod.
- ČSN 83 0917 Ochrana vody před ropnými látkami. Kanalizace a čištění zaolejovaných vod.
- ČSN EN 12566 Malé čistírny odpadních vod do 50 ekvivalentních obyvatel
- ČSN EN 12255 Čistírny odpadních vod
- TNV 75 6011 Ochrana prostředí kolem kanalizačních zařízení

## Literatura

[4.1] Vyhláška č. 428/2001 Sb., příloha č. 12.

[4.2] Krejčí a kol.: Odvodnění urbanizovaných území (2002), Noel 2000, IS.

[5.1] ATV-Merkblatt M153 (2000): Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser.

[8.1] Krňávek Břetislav, Sborník semináře Decentrální způsoby odvádění odpadních vod, Praha 2007, Prokazování shody malých čistíren odpadních vod. Vydalo AČE ČR 2007.


[8.2] Plotěný K: Sborník semináře Decentrální způsoby odvádění odpadních vod, Praha 2007, Používaná technická řešení. Vydalo AČE ČR 2007.

[8.3] Plotěný K: Sborník seminářů firmy ASIO, spol. s r. o. Podzim 2007, Vliv necentrálního způsobu čištění odpadních vod na okolí. ASIO, spol. s r. o., 2007

[8.4] Plotěný K: Sborník seminářů firmy ASIO, spol. s r. o. Podzim 2007, Reálné hodnoty u domovních ČOV. ASIO, spol. s r. o., 2007.

[8.5] Nařízení vlády č. 61/2003 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech, ve znění nařízení vlády č. 229/2007 Sb. a Metodický pokyn odboru ochrany vod MŽP k nařízení vlády č. 229/2007 Sb.





Ministerstvo životního prostředí  
České republiky

Metodická příručka

**Zneškodňování odpadních vod v obcích do 2 000 ekvivalentních obyvatel**

Vršovická 1442/65, 110 00 Praha 10

tel.: +420 267 121 111, fax: +420 267 310 308

**[www.mzp.cz](http://www.mzp.cz)**