

# List opatření

**Název opatření:** Drobní znečišťovatelé a menší obce do 2000 obyvatel

**ID\_OP:** LA100197

**Typ opatření:** Bodové a difúzní zdroje znečištění

**ID\_KO:** 1, 3, 6

## Popis současného stavu:

V České republice bydlelo v roce 2004 cca 79 % obyvatel v domech připojených na kanalizaci pro veřejnou potřebu. Celkové množství odpadních vod vypuštěných do kanalizace pro veřejnou potřebu činilo roce 2004 545,9 mil. m<sup>3</sup> a z tohoto množství bylo 512,1 mil. m<sup>3</sup> čištěno v městských čistírnách odpadních vod (tj. 93,8 %). Z toho vyplývá, že téměř 34 mil. m<sup>3</sup> odpadních vod oteklo z této kanalizace do recipientů bez patřičného čištění. V současné době bydlí ještě více než 2 miliony lidí v domech nepřipojených na kanalizaci pro veřejnou potřebu a určitá část jimi produkovaných odpadních vod je vypouštěna do vodních toků bez čištění. S tím souvisí i riziko nekontrolovaného znečištění unikajícího z technicky nevyhovujících stávajících žump, které používá část obyvatel nepřipojených na kanalizaci.

## Návrh opatření:

Při návrhu se vychází ze dvou různých typů zástavby a to je rozptýlená a soustředěná. U rozptýlené zástavby se likvidace odpadních vod řeší zpravidla individuálně u každého domu popřípadě společně pro několik domů stojících nedaleko od sebe. U soustředěné zástavby se dává přednost centrálnímu systému odkanalizování s odvedením odpadních vod na společnou čistírnu. Finální rozhodnutí závisí zejména na počtu obyvatel a dalších místních podmínkách. V tomto směru je výhodné nechat si zpracovat variantní technicko - ekonomickou studii dotčené lokality, která zváží a vyhodnotí několik variant s doporučením té nevhodnější.

**Jako základní podklad pro návrh opatření lze využít schválený Plán rozvoje vodovodů a kanalizací území příslušného kraje včetně navazujících schválených změn.**

**Při návrhu odkanalizování je vhodné držet se následujících obecných pravidel a doporučení:**

- Preferovat oddílné kanalizační systémy – pouze v odůvodněných případech (centrum města) lze vybudovat jednotnou kanalizaci,
- „čisté“ srážkové vody zasakovat v místě vzniku – pouze v případě neodpovídajícího geologického podloží vybudovat retenční nádrže a odtok regulovat,
- z ostatních ploch, kde se předpokládá znečištění srážkových vod vybudovat odpovídající předčisticí zařízení a následně zneškodňovat společně se systémem „čistých“ srážkových vod,
- v případě stávajících jednotných kanalizací vybudovat u ČOV retenční zdrže pro zachycení přívalových dešťů s následným přečerpáváním OV na ČOV příp. s regulovaným odtokem,
- pro splaškové kanalizace preferovat gravitační odvádění odpadních vod. Pro území s nevyhovujícími spádovými příp. geologickými poměry využívat v co nejvyšší míře gravitační kanalizaci s výtlačky příp. v kombinaci s výhodami tlakové či podtlakové kanalizace,
- využití tlakových příp. podtlakových kanalizačních systémů musí být řádně zdůvodněné a to nejen z pohledu nízké počáteční investice, ale zejména z pohledu spádových a geologických poměrů a ve vztahu k provozním nákladům těchto kanalizací (energie, opravy a výměny čerpadel a zařízení, 24 hod. služba pro případy poruch atd.),
- využití žump a septiků se zemním filtrem je dočasné řešení do vybudování odpovídajícího kanalizačního systému a ČOV,
- využití domovních ČOV jen pro ojedinelou zástavbu a nikoli jako systémové řešení odkanalizování obcí.

Mezi základní možnosti likvidace odpadních vod rozptýlených drobných znečišťovatelů patří:

### Žumpa

je to bezodtoková jámka, ve které se shromažďují splaškové vody z objektu. Obsah žumpy je nutné vyvážet ke zneškodnění. Žumpy se běžně vyvážejí na čistírny odpadních vod. Žumpa je nejčastěji provedena jako betonová jámka, existují však i továrně vyráběné nádrže z polypropylenu. Správné provedení žumpy je třeba vždy kontrolovat a je nutné, aby tato zařízení vyhovovala příslušné technické normě.

### Septik

funguje jako usazovací nádrž, navíc v něm dochází k částečnému odstraňování organických látek bez přístupu vzduchu a na dně pak dochází k postupné anaerobní stabilizaci kalu. Běžné jsou septiky se dvěma nebo více komorami, oddělenými příčkami. Prostupy a odtoky jsou chráněny normými stěnami. Optimální čistící účinky bývají při době zdržení 3 dny a specifický účinný prostor septiku pro 1 připojeného obyvatele je orientačně 0,6 m<sup>3</sup>, avšak celkový účinný prostor nesmí být menší než 3 m<sup>3</sup>. Ze septiku je nutné nejméně jednou za rok vyvézt kal. S ohledem na jeho čistící účinek je septik přijatelný jen jako mechanický stupeň, za nímž následuje biologické čištění, např. zemní filtr nebo kořenová ČOV.

### Zemní filtr

je zařízení nejčastěji založené v izolované jámě, ve které je vedle přírodního a sběrného drenážního systému uložena filtrační náplň, na jejímž povrchu mohou existovat čistící organizmy. Povahy náplně určuje hlavní procesy, které se podílejí na čištění – náplň se používá v rozmezí písek až štěrky, vybrané druhy elektrárenských popelů apod. Na 1 obyvatele se uvažuje specifická plocha zemního filtru 0,75 až 1,0 m<sup>2</sup>. Ve spojení se septikem představuje zemní filtr vyhovující čištění odpadních vod z izolovaných objektů nebo jejich skupin.

### Kořenová (vegetační) čistírna odpadních vod

představuje zčásti přírodní způsob čištění odpadních vod, založený na mechanických, fyzikálně chemických a biologických pochodech, probíhajících v porézním půdním prostředí, ve vodě a za spolupůsobení mokřadních rostlin (rákos). U nás jsou nejrozšířenější kořenové čistírny s horizontálním prouděním ve filtračním prostředí s kořeny vyšších rostlin. Odpadní voda musí být před vtokem do kořenové čistírny mechanicky předčištěna, pak se přivádí do vtokové části z hrubého filtračního materiálu a rozděluje se po celé šířce čistírny. Filtraci v porézním prostředí dochází k zachycení a rozkladu nerozpuštěných látek a k odstraňování organického znečištění činností aerobních i anaerobních organizmů. Vyčištěná voda je zachycována např. v odtokovém drénu a odváděna do recipientu. V našich podmínkách se doporučuje orientačně počítat s plochou potřebnou na 1 obyvatele v rozmezí 7,1 až 9,6 m<sup>2</sup>.

### Domovní nebo malá čistírna odpadních vod

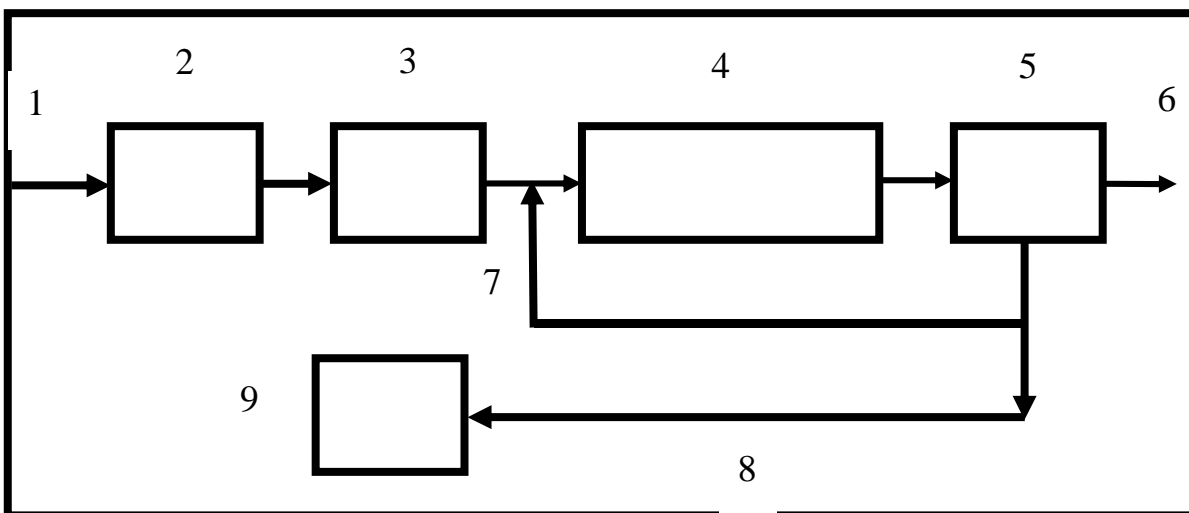
v současné době existuje řada průmyslově vyráběných domovních čistíren odpadních vod, které jsou dodávány různými výrobci v potřebných velikostech (od několika EO po 500 EO) a provedeních (odstranění uhlíkatých látek s nitrifikací, s denitrifikací nebo doplněné mikrofiltrací). Výběr konkrétního typu záleží na místních podmínkách a požadavcích na kvalitu odtékajících vyčištěných odpadních vod.

Centrální systém odkanalizování v sobě zahrnuje výstavbu kanalizačního systému a čistírny odpadních vod.

Návrh kanalizace vychází především z místních podmínek - konfigurace území, charakter zástavby, charakter znečištění, možnost vypouštění vyčištěných odpadních vod do vodního toku, požadavky na odvádění dešťových vod, geologické a hydrogeologické podmínky apod. Podle těchto podmínek se zvolí typ kanalizace (jednotná, oddílná), způsob odvádění odpadních vod (gravitační, tlakový, podtlakový nebo jejich kombinace). V současné době je podmínkou realizace kanalizace současná výstavba odpovídající čistírny odpadních vod. Je nutné časově koordinovat dokončení kanalizace i čistírny odpadních vod.

V oblasti menších ČOV (do cca 5 000 EO) se v ČR ustálilo několik ověřených typů, jejichž projekty lze s malými úpravami přímo aplikovat na konkrétní lokalitu. Nejčastěji používaná technologická linka je znázorněna schematicky na obr. 1. Jako biologický reaktor se v této velikostní kategorii dnes nejčastěji používá zařízení na bázi aktivačního procesu, tj. kultivace aktivní biomasy ve formě sedimentujících vloček s recirkulací této suspendované biomasy ve formě vratného kalu. Přebytečná biomasa ve formě částečně či úplně aerobně stabilizovaného přebytečného kalu je vedena do kalového hospodářství k dalšímu zpracování.

Obr. 1. Blokové schéma příkladu technologické linky menší čistírny městských odpadních vod pro odstraňování organického znečištění.



Legenda:

1 – přítok surové OV, 2 – česla sítí, 3 – lapák písku, 4 – biologický reaktor, 5 – separace biomasy, 6 – finální odtok, 7 – recykl biomasy (ne u biofilmových reaktorů), 8 – přebytečná biomasa, 9 – aerobní stabilizace biomasy (pokud neprobíhá simultánně v biologickém reaktoru 4) a případné zahušťování a odvodňování.

V případě, že je vyžadována stavba nové čistírny odpadních vod, kde musí kromě odstraňování organického znečištění docházet i k odstraňování nutrientů (tj. sloučenin dusíku a fosforu), je technologická linka modifikována zejména následujícím způsobem:

- Aktivační proces (biologický reaktor 5) je členěn na několik zón, umožňujících nastavení anaerobních, anoxických a oxických kultivačních podmínek. Střídavou expozicí biomasy aktivovaného kalu se navozují podmínky pro biologické odstraňování fosforu a nitrifikaci s denitrifikací, což jsou dva základní kroky vedoucí k eliminaci dusíkatého znečištění.
- Pokud požadavkům na kvalitu odtoku nevyhovuje samotné biologické odstraňování fosforu, je tento proces podpořen kombinací s chemickým srážením fosforečnanů solemi  $Fe^{3+}$  nebo  $Al^{3+}$ .

### Časový harmonogram a předpokládané náklady na realizace opatření:

Realizace jednoduchých opatření včetně jejich efektu je u rozptýlené zástavby je prakticky okamžitá. Zpravidla jde jen o osazení daného objektu na likvidaci odpadních vod do terénu a položení pár metrů kanalizace. U centrálního systému odkanalizování lze předpokládat dobu přípravy a realizace opatření v rozmezí 3 - 5 let dle složitosti a místních podmínek. Efekt opatření je po uvedení systému do provozu okamžitý.

Pro stanovení nákladovosti uvedených jednoduchých opatření u drobných znečišťovatelů je pro plánovací účely možné vycházet z následujících orientačních jednotkových cen:

|                         |   |   |
|-------------------------|---|---|
| žumpa                   | 7 000 Kč/m <sup>3</sup>                                       | (nutno počítat i s náklady na vyvážení žumpy) |
| septik                  | 8 000 Kč/m <sup>3</sup>                                       |   |
| zemní filtr             | 5 000 Kč/m <sup>3</sup>                                       |   |
| kořenová ČOV            | 19 500 - 15 000 Kč / 1 EO                                     |   |
| domovní ČOV (3 - 20 EO) | 21 000 - 16 000 Kč / 1 EO                                     |   |
| malá ČOV (20 - 150 EO)  | 16 000 - 10 000 Kč / 1 EO – s nitrifikací a bez denitrifikace |   |
|                         | 16 800 - 11 000 Kč / 1 EO – s nitrifikací a denitrifikací     |   |

Určitý rozptyl hodnot skutečných specifických nákladů na výstavbu domovních a malých ČOV i dalších opatření je do značné míry způsoben počtem připojených ekvivalentních obyvatel a cenami za stavební práce – osazení ČOV do terénu. Obecně platí, že při nižším počtu připojených obyvatel je specifická cena vyšší.

#### Gravitační kanalizace (včetně obvyklých kanalizačních objektů)

| DN        | materiál    | cena (Kč/m)                       | nezpevněný / zpevněný povrch |
|-----------|-------------|-----------------------------------|------------------------------|
| 250 - 400 | plast       | 4 000 - 6 500 / 6 500 - 8 500     |                              |
|           | kamenina    | 4 500 - 8 500 / 7 000 - 10 500    |                              |
|           | železobeton | 5 500 - 8 000 / 8 000 - 11 000    |                              |
| 500 - 800 | plast       | 8 000 - 10 500 / 9 000 - 12 000   |                              |
|           | kamenina    | 10 000 - 12 000 / 13 000 - 15 000 |                              |
|           | železobeton | 10 000 - 16 000 / 12 500 - 19 000 |                              |
| nad 1000  | železobeton | 20 000 / 22 000                   |                              |
|           | sklolaminát | 19 000 / 22 000                   |                              |

#### Tlaková a podtlaková kanalizace (včetně obvyklých kanalizačních objektů)

| DN        | materiál | cena (Kč/m)   | nezpevněný / zpevněný povrch |
|-----------|----------|---------------|------------------------------|
| 80 - 100  | plast    | 2 800 / 3 600 |                              |
|           | litina   | 3 500 / 4 400 |                              |
|           | ocel     | 2 900 / 3 800 |                              |
| 150 - 200 | plast    | 3 800 / 4 700 |                              |
|           | litina   | 4 300 / 5 300 |                              |
|           | ocel     | 3 300 / 4 300 |                              |

#### Kapacita ČOV (EO) požadavky KČ / 1 EO

|               |                        |        |
|---------------|------------------------|--------|
| 150 - 500     | bez odstraňování živin | 12 600 |
| 501 - 1 000   | bez odstraňování živin | 11 900 |
| 1 000 - 3 000 | bez odstraňování živin | 10 900 |

Při potřebě odstraňování živin u ČOV s kapacitou menší než 3 000 EO se doporučuje zvýšit uvedené jednotkové náklady o 30 - 45 %.

Na nádržích s nežádoucími projevy eutrofizace a v povodí nad nimi se realizují technická opatření k eliminaci fosforu.