

Domovní čistírna odpadních vod TOPAS s monitorovacím modulem TOM a s GSMT modulem – Zbytečnost? Luxus? Výhoda? Či nutnost?

Aneb za co získal tento výrobek čestné uznání poroty Grand Prix ForArch 2004?

Domovní čistírny odpadních vod se během posledních desetiletí staly již nedílnou součástí stavebního průmyslu a to nejen v České Republice, ale i v okolní Evropě. Přispěly k tomu jak zpřísnující se legislativa v oblasti ochrany životního prostředí, tak i fakta čistě ekonomická. O tom, že pořídit si malou domovní čistírnu se dnes opravdu vyplatí, je pojednáno v článku: „Zhodnocení návratnosti investice do ČOV Topas“.

Pokud se tedy občan rozhodne, že si malou domovní čistírnu ke své nemovitosti pořídí, musí nejprve vyhledat typy dostupné na trhu a potom si vybrat, který bude právě pro jeho případ nejvhodnější. Zadáte-li si na internetovém vyhledávači heslo „domovní čistírna“, objevíte jen v ČR minimálně 20 až 30 odkazů na různé výrobce těchto zařízení, přičemž to bude představovat přibližně stejný počet různých typů čistíren. Jak a podle čeho se však rozhodnout, když všichni výrobci mají na ČOV (Čistírna odpadních vod) odpovídající certifikáty a všichni garantují vesměs obdobné účinnosti? A jak si vysvětlit, že ceny těchto zařízení obdobné velikosti se pohybují v rozsahu od cca 35.000,- do 60.000,- Kč, když mezi nimi přítom nejsou na první pohled žádné zásadní rozdíly?

Všechny tyto otázky lze zodpovědět, pokud se pečlivě zamyslíme nad jednou krátkou a na první pohled málo významnou větou, kterou však všichni výrobci ve svých materiálech shodně uvádějí. Je to konstatování, že funkce čistírny i parametry na odtoku jsou garantovány **pokud je ČOV provozována v souladu s Provozním řádem a návodem k obsluze**. Co to v praxi znamená? V zásadě lze říci, že naprostá většina ČOV dostupná u nás na trhu je opravdu schopna garantovaných účinností dosáhnout. Jinak by na ně zřejmě ani nemohl být vydán odpovídající certifikát potvrzující jejich funkčnost. Zde se nám objevuje ještě jedna otázka a to, proč se občan při projednávání povolení stavby malé domovní ČOV setkává tak často s negativním postojem pracovníků vodoprávních úřadů, kteří jsou na základě vlastních zkušeností přesvědčeni, že většina těchto zařízení v praxi nefunguje? Odpověď je opět skryta v oné krátké větě a potažmo v jednotlivých již různě krátkých, či dlouhých Provozních řádech a návodech k obsluze konkrétních ČOV.

K pochopení celé problematiky je nutné se nejdříve alespoň v základech seznámit s tím, **jak vlastně taková domovní ČOV funguje**. Tady je třeba poznamenat, že celou dobu je řeč o mechanicko - biologických aerobních ČOV, u kterých lze garantovat účinnost čištění vyšší než 95 %, což postačuje obvykle ke splnění legislativních požadavků na vypouštění takto přečištěných odpadních vod do vod povrchových, popř. podzemních, či k dalšímu využití (např. zálivka). Nejde tedy o systémy anaerobní, jako jsou septiky, septiky se zemními filtry, či anaerobní ČOV, kde lze obecně říci, že obdobné účinnosti nelze dlouhodobě bez aerobního stupně čištění dosáhnout (účinnost septiku je cca 30 – 50 %, což představuje na odtoku kalnou a zapáchající vodu).

Nejsme daleko od pravdy, když řekneme, že malá domovní ČOV funguje stejně jako velké obecní a městské ČOV. Návrh objemů jednotlivých nádrží, technologické schéma, sled čistících procesů i množství dodaného kyslíku a další rozhodující technické parametry se řídí naprosto stejnými biochemickými a fyzikálními zákonitostmi. To znamená, že máme-li určitý objem biologické části ČOV pro 5000 obyvatel, bude objem téže biologické části ČOV pro 5 obyvatel přibližně 1000 krát menší.

Typické technologie obecních a městských ČOV se obvykle skládají z několika základních částí. Zaprvé je to *mechanické předčištění*, tj. odstranění nejhrubších částic, které jsou v odpadní vodě obsaženy a jež by mohly v dalších částech ČOV způsobit mechanické problémy (ucpávání atd.). Dále natéká odpadní voda do tzv. *biologické části* (aktivace, biodisky, biofiltry), kde je pomocí směsné kultury mikroorganismů odstraněno z vody znečištění v rozpuštěné formě. V této části je třeba zásobit mikroorganismy kyslíkem, ať již přímo provzdušňováním nádrže, nebo smáčením různých nosičů, na nichž jsou mikroorganismy přisedlé, v odpadní vodě. Tyto mikroorganismy vlastně organické znečištění z vody požírají a dodávaný kyslík dýchají (proces

asimilace), čímž dochází také k jejich množení. Jedná se o mikroorganismy nezávadné, jež jsou běžně přítomny v povrchových vodách řek a rybníků, naopak je prokázáno, že tímto procesem aktivace dojde k likvidaci 99 % všech patogenních mikroorganismů v odpadní vodě původně přítomných. Přečištěná voda s obsahem mikroorganismů ve formě vloček (tedy suspenze) natéká poté do *sedimentační části* (dosazovací nádrž), kde se díky gravitaci tyto vločky odsazují a vrací do biologické části, zatímco odsazená a mechanicky i biologicky vyčištěná voda odtéká z hladiny do odtoku z ČOV. Každá ČOV má poté *kalový prostor*, kam se z výše popsaného procesu přečerpávají přemnožené mikroorganismy, postupně se zahušťují a po určitém čase je třeba je odčerpat. Produkce těchto mikroorganismů je na všech typech aerobních ČOV přibližně stejná a řídí se stejnými biochemickými zákonitostmi, může se tedy lišit od výrobku k výrobku řádově v jednotkách, nikoliv v desítkách procent. Další likvidace může být obvykle skládkování, kompostování, popř. další zpracování. Pokud se setkáte s aerobní ČOV, která nebude dle výrobce produkovat přebytečný kal, pak půjde buďto o naprosto novou a převratnou technologii hodnou Nobelovy ceny, nebo o nepravdivé tvrzení výrobce.

Je logické, že všechny z výše popsaných procesů je třeba odpovídajícím způsobem udržovat, tak aby byla jejich správná funkce zachována. Velmi heslovitě řečeno jde zhruba o tyto činnosti: *Mechanické předčištění* – odstranění, příp. dezintegrace zachycených hrubých nečistot, *biologický stupeň* – odpovídající dodávka kyslíku a potravy ve formě znečištění, odebrání přesného množství přemnožených mikroorganismů (málo mikroorganismů v systému = nedočištěná voda, mnoho mikroorganismů v systému = nedostatek kyslíku, zahnívání, únik do odtoku), *sedimentační část* – vracení odsazeného kalu do biologické části a pravidelné čištění odtokové povrchové části, *kalový prostor* – pravidelné vyvážení.

Z toho důvodu je na všech větších ČOV přítomna **obsluha**, která je na takovou údržbu zaškolená, jelikož je to její pracovní náplň. Navíc lze ve větším měřítku zajistit více z těchto činností automaticky pomocí strojů (mechanické česle, pravidelné odkalování atd.) V měřítku malé domovní ČOV je to však komplikované a proto **zůstává většinou veškerá tato údržba na obsluze, tedy majiteli tohoto zařízení**. Pokud se tedy pečlivě začnete do Provozních řádů a návodů k obsluze, a pokud jsou tyto vypracovány poctivě, zjistíte, že byste měl u ČOV obvykle jednou týdně vyčistit dosazovací nádrž a odtokovou část, zhruba v tomtéž intervalu čistit a vybírat zachycené hrubé nečistoty, cca jednou za tři týdny zkontrolovat množství mikroorganismů v aktivační nádrži a případně přebytečně odčerpat a další činnosti údržby. Navíc musí mít ČOV stále přítok odpadních vod, jelikož jinak cca do 2 až 3 týdnů mikroorganismy bez potravy odumřou. Tato doba se dá částečně prodloužit, pokud přepnete ČOV do přerušovaného chodu, kdy se v důsledku omezení přísunu kyslíku omezí i aktivita mikroorganismů, to je však obvykle třeba provést ručně. Většina ČOV v důsledku této skutečnosti není vhodná a biologicky nefunguje u objektů se sezónním či víkendovým provozem.

Chápavý čtenář si už asi sám domyslel, kde je tedy kámen úrazu. To jak přistupuje průměrný člověk a to nejen Čech (obdobnou zkušenost mají dodavatelé ČOV ve Francii, Německu, Švédsku, Kanadě, či zemích bývalého SSSR) k těmto Provozním řádům a návodům k obsluze vystihuje vtípně věta: „Když už selže všechno, podívej se do návodu k obsluze.“ **Většina malých domovních ČOV není tedy v praxi řádně (rozuměj v souladu s provozním řádem a návodem k obsluze) provozována a díky tomu potom také většinou nedosahuje požadované účinnosti čištění.**

Při navrhování ČOV typu **Topas** byl právě tento základní fakt vzat v úvahu a podařilo se navrhnout originální české řešení, chráněné nyní mezinárodním patentem č. 282 411 z roku 1994, kdy je pomocí jednoduchého hydraulického návrhu akumulární nádrže s plovákem na přítoku zajištěno automatické přepínání chodu ČOV několikrát denně do tzv. **udržovací fáze**. V této fázi provádí ČOV poté většinu výše popsaných úkonů sama. Zároveň slouží akumulární nádrž jako zásobník odpadní vody a tedy potravy pro mikroorganismy v období bez přítoku splašků a ČOV je tedy asi jako jediná vhodná na rekreační provoz. Pro detailní popis patentovaného řešení je možné kontaktovat autora pana Ing. Topola.

Již v tomto provedení získala ČOV typu Topas v roce 1996 ocenění za **nejlepší výrobek mezinárodní výstavy EKO Praha 96**. Dále následovalo vylepšení technologie doplněním o samostatný kalojem pro snažší odkalování celé ČOV a v tomto provedení byla oceněna roku 1998 jako **nejlepší výrobek výstavy Můj dům, můj hrad Litoměřice 98 a nejlepší výrobek výstavy For Arch 98 časopisu Profit**. O rok později po několika vylepšeních zvyšujících spolehlivost a komfort celé ČOV udělila odborná porota **čestné uznání For Arch 99**. Jen dva roky na to následovalo doplnění celé technologie Topas o vestavěný automaticky praný pískový filtr s nímž je možno garantovat na odtoku účinnost až 98 %. Vyčištěná voda je vhodná k zálivce a dalšímu využití.

Toto vylepšení ohodnotila již porota nejvyšším oceněním a to **Grand Prix Praha 2001**. Vzhledem k potřebám zpětného využití vyčištěné vody jako nezávadné vody užitkové pokračoval další vývoj následující dva roky tímto směrem. Technologii se podařilo doplnit o další stupeň čištění a to o membránovou mikrofiltraci. Po tomto stupni je voda zbavena veškerých nerozpuštěných látek a dokonce i bakterií a dá se použít zpět v domácnosti např. na splachování toalet. Za toto vylepšení získala ČOV Topas s pískovým filtrem a s membránovou mikrofiltrací opět nejvyšší ocenění poroty a to **Grand Prix Praha 2003**. Na tomto stupni čištění odpadní vody a jejího zpětného využití končí pravděpodobně z ekonomických i technických důvodů potřeba dále zvyšovat účinnost ČOV. Proto směřoval další vývoj jiným směrem a to směrem zvyšování spolehlivosti a kontroly celého čistícího procesu. Výsledkem tohoto vývoje je právě letos oceněný exponát a tedy **Čistírna odpadních vod Topas s monitorovacím modulem TOM a s GSM modulem**.

A to se již konečně dostáváme k úvodní otázce a tedy k čemu tato přídatná zařízení slouží. Zde je třeba zdůraznit skutečnost, že se jedná právě o přídatná zařízení, což v znamená, že původní patentovaný a ověřený **princip činnosti Topas zůstal zachován v plném rozsahu**. ČOV je i nadále naprosto jednoduchým a spolehlivým způsobem přepínána pomocí řídicího plováku v akumulární nádrži několikrát denně do udržovací fáze, kdy probíhá veškerá část údržby automaticky sama. Jelikož se však jedná o zařízení, které je v činnosti 24 hodin denně a kde navíc veškerá technologie pracuje s odpadní vodou, nelze v praxi vyloučit, že dojde v provozu k nějaké poruše činnosti. Proto byla již dříve ČOV vybavena havarijním plovákem, který signalizoval, když došlo k přeplnění přítokové komory. Tím byla však signalizována pouze jedna havarijní situace a majitel musel navíc poté sám nebo s naší pomocí zjišťovat příčinu potíží. V drtivé většině případů se jedná pouze o přicpání některé z přečerpávacích potrubí, což se dá zprovoznit během několika minut, jelikož v ČOV nejsou žádné pohyblivé se ani jinak mechanicky namáhané části. Mnohem více času tedy vždy zabere, než se příčina potíží odhalí, jelikož majitel ČOV se musí naučit jak celá ČOV funguje, aby byl schopen problém poté rozpoznat, popř. se poradit s Provozním řádem, nebo přímo telefonicky se servisním oddělením výrobce. Navíc dojde obvykle k odhalení problému až ve chvíli, kdy je již **ČOV v kolapsu**, jelikož nebyly prováděny pravidelné kontroly, tedy ve chvíli, kdy je ČOV cítit, popř. neprůtočná. Je logické, že čím déle byla ČOV v poruše, tím hůře se poté opět zprovozuje.

Na základě právě těchto zkušeností byl vyvinut jednoduchý **monitorovací modul TOM** (Topas Monitor). Do tohoto modulu je přiveden signál z řídicího i havarijního plováku ČOV Topas a skrz něj je vedeno napájení dmyhadla ČOV. Do TOMu byl vyvinut a nahrán software, ve kterém je nastaveno **deset kritérií**, která musí být splněna, pokud pracuje ČOV tak jak byla navržena. Jde o četnost přepínání plováků, doby jednotlivých fází, sled ve kterém nastaly atd. Na základě těchto informací je možné okamžitě odhalit jakýkoliv problém, jež na ČOV nastane, dříve než způsobí kolaps celého čistícího procesu. Jde tedy o **prevenci potíží**, nikoliv jen o jejich následné řešení. TOM však situaci i vyhodnotí a diagnostikuje a jelikož je vybaven displejem, tak začne na displeji signalizovat přímo číslo podmínky jež byla porušena, navíc začne poruchu signalizovat i akusticky. Majitel se poté jen podívá do jednoduchého **seznamu poruch**, kde hned zjistí, co je signalizováno a co je příčinou poruchy a okamžitě ji může odstranit.

Přídatný modul GSM je potom vlastně průmyslový mobilní telefon, ve kterém je standardní SIM karta s kreditem, popř. paušálem od kteréhokoli operátora. Na této kartě jsou přímo přednastavena chybová hlášení TOMu a pokud je tedy ČOV vybavena TOMem i GSM modulem a TOM identifikuje nějakou poruchu funkce, zobrazí číslo chyby nejen na displeji, ale odešle zároveň příslušnou SMS zprávu na přednastavené mobilní telefonní číslo, popř. na internetovou adresu.

Celá situace může tedy například vypadat takto: Majitel ČOV je mimo dům, manželka je v domácnosti a pere prádlo v automatické pračce. Majitel obdrží na mobilní telefon chybové hlášení: „**COV Fault 02 – Havarijní plovák je nahore a zároveň pracovní dole**“. Bez jakéhokoli dalšího zjišťování je jasné, že pracovní plovák, který je osazen níže než havarijní je zaseknutý a v důsledku velkého přítoku vody z praní se přeplnila akumulární komora. Zároveň je jasné (popř. je to popsáno u vysvětlivek k chybovým hlášením), že je třeba uvolnit zaseknutý plovák. Majitel tedy jednoduše zvedne mobilní telefon a manželce bez složitého vysvětlování řekne, kde je třeba uvolnit plovák. Celá situace je takto vyřešena okamžitě a bez komplikací. Obdobnou situaci u ČOV bez TOMu není asi třeba popisovat a každý si ji dovede představit sám.

V průběhu vývoje byl TOM doplněn o **další užitečné funkce**. Dají se na něm jednoduše přepínat **tři pracovní režimy** a to při normálním zatížení 24 hodin v chodu. Při sníženém zatížení pod 50 % Ekonomický

chod a při nulovém přítoku udržovací režim. Pokud však nastane situace, kdy do ČOV bude po dva dny nulový přítok, tak to TOM rozpozná a **automaticky sám přepne do udržovacího režimu**, kdy je ČOV schopná udržet mikroorganismy naživu až 3 měsíce. Po obnovení přítoku poté opět automaticky přepne ČOV do normálního chodu.

Další funkcí TOMu je ovládání dávkovacího čerpadla. ČOV Topas není standardně vybavena dávkováním, avšak například na Švédský trh ano, jelikož tam každá domovní ČOV musí chemicky odstraňovat dávkováním železitých popř. hlinitých solí i fosfor z odpadní vody. TOMem lze však ovládat např. i dávkování chloru na dodatečnou dezinfekci vody, či dávkování jakékoliv jiné kapaliny.

Na tomto místě může zaznít argument, že na trhu jsou i jiné domovní ČOV, které jsou vybaveny a řízeny počítačem a že nabízejí obdobné možnosti. Ale hlavně také argument, **co se stane, když dojde k poruše právě na tomto počítači**. To je správná otázka. Pokud je ČOV řízena počítačem, tak samozřejmě v případě poruchy počítače je nefunkční celá ČOV až do opětovného zprovoznění tohoto počítače. **Avšak ČOV Topas není TOMem řízena, ale pouze monitorována!** Pokud by tedy došlo k poruše a nefunkčnosti TOMu, ČOV Topas bude pracovat normálně dál, jako kdyby TOM nebyl vůbec nainstalován. Tzn. Dmychadlo normálně pobežší a pracovní plovák bude přepínat, pouze nebude ČOV TOMem kontrolována.

V neposlední řadě je také třeba poznamenat, že právě touto cestou, tedy maximální automatizací, kontrolou a monitoringem i malých domovních ČOV se dnes ubírá vývoj. Důkazem toho je, že např. ve Švédsku je již nyní **povinnost mít na malou domovní čistírnu uzavřenou smlouvu na její provozování od odborné organizace**. Obdobná legislativa platí i v Rakousku. Právě do těchto podmínek je TOM velice vhodný, jelikož potom má provozující organizace 24 hodin denně kontrolu o tom, jak ČOV funguje a může za ní také ručit. V našich podmínkách lze obdobnou smlouvu o odborném provozování uzavřít též již nyní. Jiný příklad použití v ČR může být situace, kdy obec řeší odkanalizování pomocí lokálních malých domovních ČOV. Což je systém, který vychází jak investičně, tak provozně mnohem levněji, než tradiční řešení kanalizace a centrální ČOV. Více v článku „TOPPRESS“ Pokud tyto ČOV vybaví TOMy s GSMT a chybová hlášení bude směřovat na jednoho zaškoleného servisního technika přímo v obci, je bezpečné provozování i mnoha desítek až stovek ČOV zajištěno. To je pádný argument i pro pracovníky vodoprávních úřadů, kteří na základě špatných zkušeností někdy nechtějí právě z důvodů nedostatečné obsluhy a kontroly (jak bylo popsáno výše) malé domovní ČOV povolovat.

Pokud bychom si měli tedy v závěru odpovědět na otázky položené v nadpisu tohoto článku, odpověď by zněla asi takto: **Domovní čistírna odpadních vod s monitorovacím modulem TOM a s GSMT modulem - Zbytečnost?** Rozhodně ne. **Luxus?** Z hlediska provozovatele jde jistě o nadstandardní avšak užitečný doplněk. Jestliže tedy luxus, tak určitě ne zbytečný. **Výhoda?** Rozhodně ano. **Nutnost?** V některých zemích EU již téměř ano, v ČR zatím ne, v budoucnu možná.

Ing. Jan Topol, ml.
TopolWater s.r.o