

Metodika výpočtu volné kapacity PČOV

Předmět metodiky

Cílem předkládané metodiky je výpočet aktuální volné kapacity na jednotlivých pobočných čistírnách. Výpočet vychází výlučně z hydraulického a látkového zatížení pobočné čistírny od producentů vypouštějících odpadní vody.

Seznam použitých zkratk a symbolů

BSK ₅	biochemická spotřeba kyslíku
CHSK _{Cr}	chemická spotřeba kyslíku stanovená dichromanem
ČOV	čistírna odpadních vod
EO	ekvivaletní obyvatel
k	korekční koeficient
k ₁	koeficient zohledňující chování čistírny za deště, překračování povolených průtoků či kapacit měrných žlabů
k ₂	koeficient zohledňující plnění limitů, provozní chování čistírny
n	počet EO z dovážených a průmyslových odpadních vod
N _{celk}	celkový dusík
PČOV	pobočná čistírna odpadních vod
PVK	Pražské vodovody a kanalizace, a.s.
PVS	Pražská vodohospodářská společnost a. s.
Q _{biol}	maximální průtok odpadní vody na biologickou linku
Q _{max}	maximální průtok odpadní vody
ÚTPM	Útvar technické podpory a metrologie
V _{BSK}	volná kapacita dle ukazatele BSK ₅
V _{CHSK}	volná kapacita dle ukazatele CHSK _{Cr}
V _N	volná kapacita dle ukazatele N _{celk}
V _{čov}	výsledná volná kapacita

Pražské vodovody a kanalizace, a.s.

Ke Kablu 971/1, Hostivař, 102 00 Praha 10
Kontaktní centrum: 601 274 274, 840 111 112, E-mail: info@pvk.cz
Společnost je zapsána v obchodním rejstříku
u Městského soudu v Praze oddíl B, vložka 5297.
IČ: 25656635, DIČ: CZ25656635
www.pvk.cz

Pražská vodohospodářská společnost a.s.

Evropská 866/67, Vokovice, 160 00 Praha 6,
Tel.: 251 170 202, E-mail: info@pvs.cz
Společnost je zapsána v obchodním rejstříku u Městského soudu
v Praze oddíl B, vložka 5290.
IČ: 25656112, DIČ: CZ25656112
www.pvs.cz

1 Základní údaje o projektové kapacitě ČOV a počtu připojených obyvatel

Údaje o počtu obyvatel jsou získávány z dostupných podkladů:

- Počet obyvatel s trvalým pobytem v obci nebo jejích částech – (stanovuje PVK, OTP)
- Počet obyvatel připojených na stokovou síť – (stanovuje PVK, OTP)
- Počet obyvatel v obci dle ČSÚ – www.czso.cz (stanovuje PVS, D2)
- Odhad počtu EO dle spotřeby pitné vody – spotřeba pitné vody v povodí ČOV (stanovuje PVS, D2), přepočet dle specifik. spotřeby pitné vody $110 \text{ l} \cdot \text{EO}^{-1} \cdot \text{den}^{-1}$ ($35 \text{ m}^3 \cdot \text{os.}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$ dle vyhlášky č. 428/2001 Sb. + 15 % balastní vody dle ČSN 75 6401)

Hydraulické a látkové projektované parametry jsou získávány z projektové dokumentace či provozního řádu ČOV. Přepočtené projektované parametry vycházejí ze zpracovaných studií, jejichž zadavatelem byla společnost PVS. V případě, že se projektová / přepočtená kapacita ČOV nachází na hranici mezi dvěma velikostními kategoriemi pro stanovení podmínek pro vypouštění odpadních vod a emisních limitů dle nařízení vlády č. 401/2015 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) jsou projektová / přepočtená hodnoty upraveny tak, aby nebyla překročena limitní hranice pro posuzování velikostní kategorie ČOV – to se týká hranice 500 EO, 2.000 EO a 10.000 EO.

Stanovení volné kapacity vychází výhradně z projektovaných / přepočtených hodnot zatížení, aktuálního zatížení a provozních zkušeností. Stanovení nezohledňuje jakékoliv jiné vlivy jako např. problematiku ochrany ovzduší, havarijní stavy, napojení na energetickou soustavu, dopravní situaci, produkci odpadů apod.

2 Stanovení aktuálního zatížení ČOV

2.1 Hodnoty za sledované období

V prvním kroku jsou stanoveny hodnoty hydraulického zatížení a látkového zatížení čistírny odpadních vod v EO.

Výpočet zatížení ČOV je prováděn každoročně a zohledňuje předchozí dvouleté období. Výpočet bude proveden nejpozději do posledního dne měsíce května, kdy lze očekávat, že budou dostupné veškeré údaje od Útvaru technické podpory a metrologie (ÚTPM) a statistické údaje o počtu obyvatel za minulý kalendářní rok. U čistíren převzatých do provozování, nově postavených či v případech, kdy nebude možné získat odpovídající údaje za poslední dva roky, bude předmětné vyhodnocovací období zkráceno na jeden rok. Po předchozí dohodě se zástupci PVS může být zkrácení vyhodnocovaného období provedeno rovněž u čistíren, na kterých dochází k vysokému nárůstu počtu připojení nových obyvatel. V případě mimořádných událostí (dlouhodobá havárie na ČOV, neočekávaný pohyb obyvatel apod.) může být po vzájemné dohodě PVK a PVS proveden přepočet volné kapacity kdykoliv v průběhu roku.

Hodnoty koncentrací za sledované období jsou vypočítány jako medián hodnot z legislativních odběrů, aby byly vyloučeny statisticky odlehle výsledky. Hodnoty průtoku Q_{24} jsou vypočítány jako průměr denních průtoků za sledované období. Hodnota $Q_{\max}$ či Q_{biol} je získávána ze zprávy „*Hydraulické posouzení měrných objektů na PČOV*“ Útvaru technické podpory a metrologie (ÚTPM), která vyhodnocuje období tří let. Na

čistírnách osazených indukčním průtokoměrem (Holyně, Sobín) budou ve spolupráci s ÚTPM vyhodnoceny nejvyšší hodinové průtoky za sledované období.

3 Stanovení volné kapacity ČOV

Výpočet volné kapacity ČOV má kromě aktuálního látkového a hydraulického zatížení zohlednit i provozní zkušenosti s chováním čistírny, stabilitu provozu, hydraulickou stabilitu ČOV, zatížení od průmyslových producentů či z dovážených vod a odpadů a plnění vodoprávních limitů a dalších zákonných požadavků, které mohou ovlivňovat volnou kapacitu ČOV.

Proto jsou v druhém kroku stanoveny korekční koeficienty k_1 a k_2 a ukazatel n , které toto zohledňují.

3.1 Korekční koeficienty

Korekční koeficienty k_1 a k_2 upravují volnou kapacitu ČOV. V případě hodnot k_1 a k_2 jde o koeficienty, jimiž se při výpočtu kapacita násobí, pokud je rozdíl mezi projektovanou kapacitou a aktuálním zatížením kladný. V opačném případě se koeficienty nepoužívají.

Když $k = 1$, kapacita ČOV jím není dotčena. Je-li $k < 1$, snižuje volnou kapacitu ČOV, je-li $k > 1$, pak navyšuje volnou kapacitu ČOV. Koeficienty mohou nabývat hodnoty 0,1 a vyšší. Stanovení těchto korekčních koeficientů se řídí následujícími pravidly.

3.1.1 Koeficient k_1

Koeficient k_1 zohledňuje hydraulickou stabilitu ČOV a je definován následujícím způsobem:

- není-li čistírna za deště ovlivněna, koeficient nabývá hodnoty 1
- je-li $Q_{\max}$ či Q_{biol} za vyhodnocované období o 15 % vyšší než hodnota projektovaná, nabývá koeficient hodnoty 0,5
- nedochází-li k překračování projektované hodnoty $Q_{\max}$ či Q_{biol} a přesto dochází ke zhoršování kvality vyčištěné vody za deště, je tento koeficient stanoven na hodnotu 0,8
- je-li překračována kapacita měrného objektu vyčištěné vody, je hodnota koeficientu stanovena na hodnotu 0,8
- pokud za dešťů pravidelně odtékají vody havarijním přepadem do recipientu i při dodržení nátoky na ČOV dle projektovaného Q_{biol} či $Q_{\max}$, je koeficient snižen o hodnotu 0,15. Tento bod platí jen pro ČOV na oddílné kanalizaci, které nejsou vybaveny retenční nádrží
- při výskytu jiných skutečností než výše popsaných ovlivňujících stabilitu ČOV, může být koeficient upraven na hodnoty jiné než výše uvedené. Stanovení takového koeficientu musí být řádně zdůvodněno.

3.1.2 Koeficient k_2

Koeficient k_2 zohledňuje stabilitu provozu a plnění limitů platného vodoprávního povolení a je definován následujícím způsobem:

- plní-li čistírna limity a vykazuje-li stabilní bezproblémový provoz, koeficient nabývá hodnoty 1

- dochází-li k úniku kalu z čistírny za deště a tím ohrožení plnění vodoprávních limitů, je hodnota koeficientu stanovena na
 - 0,8 u čistíren s terciárním dočištěním a krátkodobým únikem kalu
 - 0,7 u čistíren bez terciárního dočištění a krátkodobým únikem kalu
 - 0,3 u čistíren s dlouhodobým únikem kalu
- vyskytují-li se provozní potíže zařízení klíčových pro provoz ČOV (např. provzdušnění, čerpání), případně je-li ovlivněn provoz nekapacitními stroji (např. v kalovém hospodářství), které přímo ovlivňují provoz a kapacitu ČOV je koeficient stanoven na hodnotě 0,7. V případě, že se jedná o dvě a více různých zařízení, je koeficient snížen na hodnotu 0,5
- hrozí-li zpoplatnění za vypouštění znečištění nabývá koeficient hodnoty 0,9
- neplní-li čistírna některý z vodoprávních limitů nabývá koeficient hodnoty 0,3 a nižší, dle míry závažnosti
- při výskytu jiných skutečností než výše popsaných, ovlivňujících stabilitu ČOV, může být koeficient upraven na hodnoty jiné než výše uvedené. Stanovení takového koeficientu musí být řádně zdůvodněno.

3.1.3 koeficient n

Volnou kapacitu čistírny snižuje dovoz odpadních vod či tekutých odpadů, stejně jako průmysloví producenti, s nimiž nebylo počítáno při projektování ČOV, a kteří vypouštějí znečištění překračující limity kanalizačního řádu. Ve výpočtu jsou tyto vody zohledněny pod ukazatelem n , který dovážené a průmyslové odpadní vody přepočítává na EO. Pokud jsou na PČOV vyváženy jímky odpadních vod od obyvatel, množství EO z dovážených vod je vypočteno jako podíl celkového ročního dovezeného množství a hodnoty specifické produkce $35 \text{ m}^3 \cdot \text{os}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$ (dle vyhlášky č. 428/2001 Sb.).

Výpočet EO z vod od průmyslových producentů je proveden na základě odebraných vzorků a fakturovaného množství vod daného producenta.

3.2 Výpočet dílčí volné kapacity ČOV

Ve třetím kroku je stanovena dílčí hydraulická a látková kapacita.

3.2.1 Hydraulická kapacita

Pro výpočet volné hydraulické kapacity se vypočítá rozdíl projektovaného a dosaženého Q_{24} . Tento rozdíl se vydělí hodnotou specifické produkce $110 \text{ l} \cdot \text{ob}^{-1} \cdot \text{den}^{-1}$ ($35 \text{ m}^3 \cdot \text{os}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$ dle vyhlášky č. 428/2001 Sb. + 15 % balastní vody dle ČSN 75 6401) a tím se získá počet obyvatel, které lze z hlediska hydraulického zatížení ještě připojit. Tento údaj je pouze orientační, ve výpočtu výsledné volné kapacity ČOV není dále použit.

3.2.2 Látková kapacita

Volná látková kapacita se vypočítává v ukazatelích EO dle BSK_5 , $CHSK_{Cr}$ a N_{celk} jako rozdíl 95 % projektované hodnoty a hodnoty skutečného zatížení (vypočtené z koncentrací a hodnoty Q_{24}) korigované výše uvedenými korekčními koeficienty a odečtením počtu EO vnášených průmyslovými či dováženými odpadními vodami. Hodnota 95 % projektované kapacity je zvolena pro zajištění 5 % rezervy.

3.3 Výpočet výsledné volné kapacity ČOV

Ve čtvrtém kroku je stanovena výsledná volná kapacita ČOV ($V_{\text{čov}}$), přičemž se zohledňují vyšší požadavky na odstraňování dusíkatého znečištění a přísnější limity pro N_{celk} při dosažení hranice 10.000 EO. Volná kapacita ČOV se vypočítá následně:

- pro ČOV s projektovanou kapacitou menší než nebo rovno 10 000 EO_{BSK}

$$V_{\text{čov}} = 0,8 \cdot V_{\text{CHSKCr}} + 0,2 \cdot V_N$$

- pro ČOV s projektovanou kapacitou vyšší než 10 000 EO_{BSK}

$$V_{\text{čov}} = 0,6 \cdot V_{\text{CHSKCr}} + 0,4 \cdot V_N$$

Pro další rozhodování o povolení napojení na kanalizaci je s ohledem na meziroční fluktuace zatížení ČOV doporučena hranice 5 % z projektované / přepočtené kapacity dle BSK₅, kdy současně bude třeba posoudit nutnost vyhlášení stop-stavu. Procentuální výsledná volná kapacita ČOV je vypočítána jako podíl výsledné volné kapacity ČOV a projektované kapacity ČOV dle BSK₅. Je-li výsledná volná kapacita ČOV menší než nula, je procentuální volná kapacita rovna nule.