Běžné provozní závady čistíren odpadních vod z provozů povrchových úprav a jejich náprava

Ing. Tomáš Fuka, Ing. Lukáš Fuka

V provozu čistíren odpadních vod se vyskytuje řada technických závad a poruchových stavů, které vedou k vypouštění vyčištěné odpadní vody s nadlimitní koncentarcí zbytkových škodlivin ve vyčištěné odpadní vodě. K uvedenému stavu vede většinou vždy několik důvodů, spočívajících především v nedodržení provozního řádu a technologické kázně. Případů havarijního úniku odpadní vody z procesu čištění vlivem nenadálé a nepředvídatelné technické závady je naprosté minimum. Je tedy zřejmé, že řešení tohoto problému je závislé na obsluze čistírny a především na ochotě provozovatele vyslyšet a realizovat požadavky obsluhovatele čistírny. Následující popis se týká jak průtočných, tak odstavných reakčních systémů, jejichž specifika jsou vždy u příslušného projevu závady uvedena.

K nejběžnějším závadám a jejich projevům patří:

Kolísání pH v reaktoru – problém s nastavením požadované hodnoty pH
Jedná se nejčastěji o znečištěnou, případně nenakalibrovanou měrnou elektrodu, která má pomalé odezvy. Dalším možným důvodem je pak nevhodná koncentrace činidla, které by mělo být trvale používáno o stanovené koncentraci. V případě použití vysokých koncentrací dochází k rozkmitání a nestabilitě systému. Obdobný problém může působit i nastavení příliš velkých či malých dávek činidla a prodlev mezi dávkováním a měřením, tj. čas k homogenizaci obsahu reaktour před vyhodnocením. U průtočných systémů se jedná o nepoměr mezi průtokem a nastavenými dávkami a koncentrací činidel, případně o malý objem (krátká doba zdržení) průtočného reaktoru. Rovněž může jít o nesprávně nastavené přidávkovávání odpadních koncentrátů, případně o silné kolísání složení natékajících vod, např. při úklidu linky a údržbě zařízení.
Nemožnost nastavení požadovaného pH – za předpokladu správné funkce měrné elektrody se nejčastěji jedná o nefunkčnost čerpadla, nebo o neprůchodnost dávkovacího potrubí. Častou možností je i záměna činidel (hydroxid, kyselina), nebo pohodlnost obsluhy, která při nedostatku činidla dolije zásobník vodou, aby nebyla

čistírna odstavena pro nedostatek činidel. Stejnou situaci vyvolá i jednorázové vypuštění koncentrátů jak u průtočného, tak odstavného systému, kdy běžně používaná činidla svoji koncentrací nemohou zpracovat vysoké dávky koncentrátů. Mnohdy bývá na vině i nesprávné dávkování vápenného hydrátu, či hydroxidu sodného v pevném stavu, kdy s postupným rozpouštěním činidla pH dlouhou dobu stoupá. V některých případech může být tato závada způsobena u starších typů čistíren netěsností dávkovacích ventilů činidel, či dávkování koncentrátů samospádem, ale toto technické řešení se již většinou nepoužívá. Náprava je jednoduchá opravou příslušného ventilu. Při dávkování činidel a koncentrátů čerpadly může při nesprávné instalaci dojít k vzniku efektu násosky s podobným efektem. Odstarnění závady se provede dle posouzení místních podmínek, např. instalací zpětné klapky, případně pokud je instalována její výměnou.

Poruchy tvorby a sedimentace kalu - tvorba špatně separovatelných vloček

V této oblasti je řada příčin úniku kalů, to jak z hlediska chemismu úpravy vod, tak z hlediska konstrukce zařízení. Následně jsou uvedeny nejčastěji se vyskytující příčiny a jejich odstranění:

- **Chybně nastavené pH**, to jak při ruční obsluze, nebo v automatickém provozu – jedná se nenakelibrované elektrody, případně technologickou nekázeň (dávkování hydroxidu sodného, či vápenného hydrátu v pevném stavu, několikeré překývnutí pH z alkalické oblasti do kyselé a zpět, při snaze napravit špatné dávkování).
- **Ryché míchání reaktoru, případně přisávání vzduchu** – způsobuje rozbití vloček , vniká drobná nesedimentující tříšť – lze odstranit změnou režimu míchání, případně zatížením kalu vhodnými činidly.
  Flotace části kalu může být způsobena přisáváním vzduchu (v čerpadle, či v potrubí, případně i přisáváním vysokoobrátkovým míchadlem v reaktoru), nebo zvýšeným obsahem uhličitanů, či peroxidu ve zpracovávané vodě – je třeba upravit postup zpracování, především prodloužit vymíchání před dávkováním polyflokulantu, aby přisávaný vzduch, či plynné reakční splodiny unikly z reakční směsi a provést revizi potrubí a čerpadel a odstranit případné netěsnosti. Je třeba odlišit tento děj od pěnění vlivem vysokých koncentrací tenzidů, které vytváří stabilní pěnu, ketrou je nutno odstranit pomocí odpěňovače.

- **Chybná konstrukce, či přetěžování sedimentační nádrže** – je nutno zkontrolovat použité separátory z hlediska zákona povrchového zatížení, jmenovitého výkonu a technického stavu. Mnohdy vede ke zhoršení separovatelnosti i nesmyslné přečerpávání kalů po proběhlé flokulaci, mnohdy i odstředivými čerpadly, což vede k rozbití již vytvořených vloček a vzniku jemné sedimentací neseparovatelné disperze. Náprava je snadná odstraněním uvedených chybných postupů s případnou aplikací vhodného typu polyflokulantu. V případě poddimenzovaných sedimentačních nádrží je možno dosáhnout částečného zlepšení provedením koagulačních testů s cílem optimalizovat tvorbu vloček kalu a nastavením nově zjištěných optimálních podmínek vedení procesu flokulace.
- **Tvorba velkých aglomerátů vloček současně s jemnou disperzí částic** – je nejčastěji způsobena dávkováním příliš koncentrovaného polyflokulantu a nevhodným mícháním flokulačního reaktoru. Následně pak dochází i k zalepování kalolisu.
- **Nepravidelné úniky velkých částic kalu z lamelového separátoru** – jedná se nejčastěji o hydraulické přetížení, nebo znečištěné lamely s nárůsty, které zvýšenou hrubostí povrchu znemožňují skluz kalů do kalového prostoru lamely - je nutno vyčistit. Rovněž při nesprávném režimu odkalení(velké objemy kalu v dlouhých intervalech) se může projevit odtrhávání usazených kalů při opětném náběhu provozu – odstraní se přenastavením režimu odtahu kalů. Úniky kalů může způsobit i špatná instalace nátokového, či sběrnéhoaparátu, kdy dochází k hydraulickému přetížení části lamelového svazku, lze odstranit seřízením nátokového a sběrného aparátu.
- **Vznik zákalu v průběhu sedimentace** – bývá způsoben krátkou reakční dobou v průběhu fáze neutralizace a následným vysokým poklesem pH (mnohdy i o několik jednotek) během doby sedimentace. Lze odstranit prodloužením úpravy pH, nebo zvýšením pH na které se upravuje, případně použitím pomocného koagulantu a vhodného typu polyflokulantu s odpovídajícím vymícháním suspenze ve flokulační fázi.
  V případě tohoto jevu v procesu čištění odpadních vod s obsahem ropných látek bývá vznik zákalu působen naopak příliš vysokým pH a opětnou emulgací olejů a ropných látek.

Překračování zbytkových koncentrací kovů ve vyčištěné vodě – je závislé na vybavení čistírny, především dočišťovací jednotky a jejím provozu. Pro zjištění příčiny úniku je nutno především rozlišit formu výskytu kovu,což je vodítkem ke zjištění zdroje závad.

Pokud se jedná o **nerozpuštěný podíl**, je únik způsoben špatnou separací kalu, případně poruchou na závěrečném mechanickém filtru. Nejběžnější závady byly popsány výše. Mnohdy bývá příčinou i chybné zapojení odtoku kalové vody z kalolisu, či jiného odvodňovacího zařízení přímo do odtoku a nikoli do vstupní jímky odpadních vod v souladu s platnou legislativou. S tím souvisí mnohdy i znečištění výpustného objektu kaly, nebo ostatními provozními látkami, což je významné a časté zejména u blízkého umístění čistírny a linky povrchových úprav.

Rozpuštěný podíl – zvýšená koncentrace je tvořena nevysráženými podíly kovů, které mohou být v iontové formě, nebo komplexně vázané. V prvém případě by se mohlo jednat o nedodržení pH upravované vody (viz výše),případně přítomnost koplexotvorných činidel, nebo o kontaminaci vyčištěné vody v průběhu čištění. Typickým příkladem poslední uvedené možnost je nevhodně provedený nátok surové vody do reaktoru, kdy je trubka o velké světlosti zavedena ke dnu reaktoru, objem vody v ní není upraven a vytéká až při vypouštění reaktoru. Rovněž běžnou závadou je netěsnost zpětných klapek a vznik efektu násosky při čerpání vod, nebo koncentrátů, případně činidel, ale tento problém se projeví i v problémech s nastavením a dosažením cílového pH (viz výše).

V případě vybavení čistírny dočišťovací jednotkou tvořenou specifickým iontoměničem s předřadnými filtry se potom jedná o nezregenerovaný ionex, případě o zničený ionex, protože v řadě provozů se zanedbává včasná výměna aktivního uhlí ve filtru před ionexem, což vede k postupnému snižování kapacity ionexu a tím i k poklesu účinnosti dočištění.

K uvedenému jevu může docházet i při přímém vypouštění filtrátu z kalolisů, nebo filtračních vaků (filtrát má být vracen zpět k dočištění) při zpracování starých, dlouho stojících kalů, kdy vlivem hydrolytických pochodů dochází ke snižování ph a obsah kovů v kalové vodě je až řádově vyšší, než ve vodě upravené.

Překračování zbytkových koncentrací RAS ve vyčištěné vodě – je obecným problémem, kdy lpění na nízkých hodnotách tohoto ukazatele vede k záměrnému zvyšování spotřeby vody a tím i k nárůstu celkové produkce jak RAS, tak zbytkových koncentrací těžkých kovů. Toto je trvalý technologicko – legislativní problém, který nemá v současné době uspokojivé řešení. Na čistírně odpadních vod lze ovlivnit tento ukazatel pomocí optimalizace dávek činidel, kdy se zajistí minimální nárůst tohoto ukazatele v procesu čištění. Dále pak odvozem koncentrátů k externímu zpracovateli na místo jejich postupnému přídavku k oplachovým vodám.

Legislativní problémy provozu čistíren – nepůsobí sice přímé provozní problémy, ale jsou postihovány státní správou pokutami a jsou ukládána nápravná opatření a to mnohdy i za problémy administrativního typu. Nejčastěji se jedná o:

Vodoprávní rozhodnutí s prošlou lhůtou platnosti – je třeba hlídat dobu platnosti tohoto dokumentu, která se různí dle druhu výroby a dle oblasti, kde je povolována. Proto je nutno včas zažádat o prodloužení platnosti rozhodnutí vydávající orgán původního rozhodnutí. Po ukončení platnosti je nutno ukončit i činnost, pro kterou bylo vystaveno, pokud je však o prodloužení zažádáno včas a úřad nestačí povolení vydat, lze pokračovat dle původního rozhodnutí do vydání nového. Povolení je třeba nejen pro vypouštění odpadních vod, ale i pro odběry vod podzemních, či povrchových. Platná musí být i smlouva v případě odběru vodovodní vody z veřejných vodovodů.

Chybějící dokumenty - nejčastěji se jedná o rozbory vypouštěných odpadních vod, případná poplatková hlášení za odběr, či vypouštění odpadních vod a doklady o proškolení obsluhy. Tyto materiály je nutno archivovat po dobu pěti let.

Náprava v této oblasti je snadná, je třeba projít odpovídající zákonná ustanovení a řídit se jimi a odpovídající dokumentý doplnit, případně provést příslušné registrace a vybavit odpovídající povolení (chybějící doklady, odpadová hlášení a poplatková hlášení aj.)

Provozní řády – mnohdy jsou používány staré výtisky, které nezohledňují požadavky současně platné vyhlášky Ministerstva zemědělství č. 216/ 2011 Sb., která stanoví náležitosti provozního řádu. Existují i úřednící, kteří vyžadují, aby obsah vyhlášky byl i obsahem provozního řádu a potom je nutné vyplnit i body, ketré s provozním řádem a provozem vlastní čistírny vůbec

nesouvisí. Např. u provozního řádu čistírny z hlediska vzduchotechniky existuje i úřední rozhodnutí, které požaduje uvedení bodu s prohlášením, že na čistírně není ustájen dobytek. Případně je provozní řád schválen až po zpracování doporučeným zpracovatelem. S tímto se asi nic nedá dělat a patří to ke koloritu současného stavu. Což však udělat lze je lze zpracovat odborně správně provozní řád v rozsahu logicky uvedených všech náležitostí, který je požadován uvedenou vyhláškou a toto řešení naprosté většině místně příslušných úřadů vyhovuje, pokud je vyžadováno schválení provozního řádu.