

## Posudek oponenta diplomové práce

Název: Čištění odpadních vod z výroby nitroglycerinu

Autor: Bc. Vítězslav Šimon

Předložená diplomová práce v rozsahu 88 stran a 3 příloh je zaměřená na problematiku čištění odpadních vod z výroby výbušnin, speciálně z výroby nitroglycerinu. Z širokého spektra možných metod se zaměřuje na skupinu tzv. pokrokových oxidačních procesů (AOP), vesměs využívajících peroxidu vodíku. Ten je použit většinou v kombinaci s dalšími činidly či procesy.

Vlastní téma práce je významné a aktuální, protože se zaměřuje na oblast čištění průmyslových odpadních vod z určitým způsobem vylučného oboru, kterému dosud nebyla výrobci věnována dostatečná pozornost. Až teprve v posledním období, po vstupu ČR do EU a z toho vyplývajících zpřísněných limitů na čistotu vypouštěných odpadních vod, se řeší i tato skupina speciálních výrob energetických materiálů.

K jednotlivým částem práce:

Diplomová práce ve své rešeršní části obsahuje široký rozbor aktivit seřazených s výrobou nitroglycerinu a možnými metodami čištění odpadních vod z jeho výroby. Popisuje výrobu a vlastnosti nitroglycerinu (NGL) a ethylenglykoldinitrátu (EGDN) se zaměřením na výrobní postup jediného českého výrobce Explosia Pardubice. Druhá subkapitola teoretické části diplomové práce je věnována možným metodám čištění těchto typů odpadních vod. Jsou popsány jak metody biologické, tak postupy fyzikálně-chemické jako je adsorpce. Hlavní pozornost je věnována chemickým procesům čištění, redukci a oxidaci. U oxidačních postupů je uveden i teoretický rozbor a reakční mechanismy. Mimo metod použitých v experimentální části práce je zahrnuto i využití  $\text{TiO}_2$  při fotokatalytické oxidaci. Metoda Fentonovy oxidace je popsána v širokém spektru používaných variant s tabelárním shrnutím jednotlivých reakčních mechanismů a reakčních činidel. V práci je citováno celkem 39 tuzemských i zahraničních zdrojů, což považuji za velmi přiměřený počet.

Experimentální část zprávy je věnována detailnímu a výstižnému popisu a charakteristice přístrojového vybavení nutného k práci, hlavně ozonizační jednotce a jednotce emitující UV záření. Obsáhle je popsána analýza obsahu nitroesterů na kapalinovém chromatografu. Ta probíhala na externím pracovišti FCHT a byla spojena s totálním sháněním všech potřebných činidel a verifikací analytického postupu převzatého od výrobce. Z diplomantovy pochopitelné nespécializované pracovní rutiny zřejmě vyplývá několik drobných vybočení z řady experimentálních výsledků. V experimentální části zprávy jsou popsány i vlastní experimenty s reálnou odpadní vodou, zaměřené na Fentonovu oxidaci, UV záření a ozonizaci. V kapitole Závěry jsou shrnuty výsledky a diskuze k nim.

K rešeršní části práce nemám připomínky. Rešerše odpovídá zadání, problematika odpadní vody z výroby nitroglycerinu je uvedena přehledně a vyčerpávajícím způsobem, včetně jednotlivých možných metod v dostatečném rozsahu.

Experimentální část práce plně vyčerpala zadání. Přínosné je, že experimenty probíhaly s reálnou vodou a tím byly podchyceny všechny vedlejší vlivy způsobené doprovodnými

reakčními produkty výroby. Hodnotné je zjištění, že Fentonova oxidace je téměř stejně účinná pro oxidaci EGDN jako pro NGL. Přitom ostatní metody obvykle mají pro EGDN významně horší účinnost. Autor práce však správně pochybuje o ekonomické výhodnosti Fentonovy oxidace pro provozní praxi. Kombinace UV záření a různě časově dávkovaného množství peroxidu vodíku dospěla k ekonomicky zajímavému závěru, že stačí jen velmi malé množství peroxidu jako zdroje hydroxylových radikálů, nadbytek peroxidu je zbytečný a dle presentovaných výsledků dokonce zhoršuje účinnost procesu. Ověření metody UV záření potvrdilo i pro tuto zkoumanou odpadní vodu vcelku očekávaný závěr, že postup dává uspokojivé výsledky pouze pro oblast vodárenství a ani přídavek peroxidu neposkytne podstatně lepší výsledky ospravedlňující návrh provozní realizace.

Závěrem konstatuji, že diplomant splnil zadání v plném rozsahu a prokázal schopnost vypracovat diplomovou práci na zadané téma. Práci doporučuji k obhajobě a hodnotím ji známkou

**v ý b o r n ě .**

V Pardubicích 25. května 2010



Ing. Miloslav Slezák, CSc.