Abstrakt

Předkládaná diplomová práce se zabývá posouzením technologie úpravny vody v Pístech, kde je upravována podzemní voda se zvýšeným obsahem železa a manganu. Nejčastější metodou odstraňování železa a manganu z vody je jejich oxidace na nerozpustné hydratované oxidy a následná separace vzniklých agregátů. Technologie úpravny se skládá z aerace, dávkování oxidačního činidla $KMnO_4$ a mísení, sedimentace, filtrace a hygienického zabezpečení.

Byly provedeny chemické analýzy upravované vody, posouzení účinnosti aerace na oxidaci železa a manganu, posouzení separační účinnosti sedimentační nádrže a filtrů, zhodnocení distribuce železa a manganu v náplni filtru, stanovení kalové kapacity a optimalizace dávky $KMnO_4$ a reakčního pH.

pH surové vody se v průběhu měření pohybovalo kolem hodnoty 7,31. Koncentrace železa a manganu v surové vodě kolísaly okolo 6,00 a 0,82 $mg.l^{-1}$. Bylo zjištěno, že po aeraci zoxidovalo 97,2 % železa a 14,3 % manganu. V sedimentační nádrži bylo separováno 82,9 % železa a 46,5 % manganu. Separační účinnost druhé poloviny nádrže je malá. Děrované stěny v druhé polovině nádrže tedy nepřispívají ke tvorbě agregátů. Stupeň agregace železa a manganu na konci nádrže byl 0,99, respektive 0,76, přičemž největší podíl železa (87 %) i manganu (65,5 %) byl obsažen v makroagregátech, které jsou snadno separovatelné sedimentací.

Separační účinnost filtrace byla 82,6 % pro železo a 98,6 % pro mangan. Vyšší účinnost separace manganu je přisuzována adsorpci iontů Mn^{2+} na povrchu MnO_2 pokrývajícího náplň filtru. Bylo zjištěno, že distribuce manganu v náplni filtru je poměrně rovnoměrná, zatímco železo je, díky větší tendenci k tvorbě makroagregátů, zachycováno především v horní vrstvě filtrační náplně. Výsledky sklenicových zkoušek ukázaly, že při zvýšení pH může být dávka oxidačního činidla snížena na hodnoty nižší, než jsou stechiometrické. Optimální dávka $KMnO_4$ byla stanovena na 1,68 mg na 1 mg rozpuštěného manganu při pH 8,5. Z posouzení ekonomických nákladů na dávkovaná činidla vyplývá, že úprava pH a optimalizace dávky oxidačního činidla by vedla ke snížení nákladů na úpravu vody.

Klíčová slova: úprava vody, odželezňování, odmanganování, oxidace manganistanem draselným, sklenicová zkouška, optimalizace procesu.