

# Vliv teploty na odstraňování železa a manganu z důlních vod

*Ing. Josef Máca*

*Doc. Ing. Nina Strnadová, CSc.*

*Vysoká škola chemicko-technologická  
Ústav technologie vody a prostředí*

Vypracováno za podpory MSM 6046137308

# Důlní vody

---

✿ podzemní, povrchové a srážkové vody vniklé do hlubinných nebo povrchových důlních prostorů bez ohledu na to, zda se tak stalo průsakem nebo gravitací z nadloží, podloží nebo boku nebo prostým vtékáním srážkové vody, a to až do jejich spojení s jinými povrchovými nebo podzemními vodami

# Důlní vody

---

- ✿ vliv těžebního materiálu
- ✿ vysoké koncentrace železa, manganu a síranů
- ✿ nízké pH

Ukazatel	„p“	imisní standardy
pH	6 – 9	6 – 8
NL (mg/l)	40	25
PAU (mg/l)	0,01	$0,2 \cdot 10^{-3}$
Fe (mg/l)	3	2
Mn (mg/l)	1	0,5

# Železo

---

- ✿ přirozený původ – půda, sedimenty, rudy
- ✿ antropogenní zdroje – průmyslové odpadní vody (zpracování rud, metalurgické závody...)
- ✿ způsobuje technické závady – materiály, se kterými přijde do styku zbarvuje žlutě až hnědě
- ✿ ovlivňuje organoleptické vlastnosti vody – barvu, chuť a zákal
- ✿ závadné ve vodě určené pro chov ryb – oxidace dvojmocného železa na žábrách

# Železo

---

- ❁ ve vodách v oxidačních stupních II nebo III
- ❁ vliv hodnoty pH, redox potenciálu a přítomnosti komplexotvorných látek
- ❁ nařízení vlády č. 61/2003 Sb.: 3 mg/l
- ❁ nařízení vlády č. 229/2007 Sb.: 2 mg/l
- ❁ vyhláška č. 252/2004 Sb.: 0,20 mg/l

# Mangan

---

- ❁ doprovází železo
- ❁ původ ve vodách stejný jako u železa
- ❁ nezbytný pro rostliny a živočichy
- ❁ koncentrace vyskytující se v přírodních vodách jsou zdravotně nezávadné
- ❁ organoleptické vlastnosti vody ovlivňuje výrazněji než železo

# Mangan

---

- ❁ ve vodách v oxidačních stupních II, III a IV
- ❁ vliv hodnoty pH, redox potenciálu a přítomnosti komplexotvorných látek
- ❁ nařízení vlády č. 61/2003 Sb.: 1 mg/l
- ❁ nařízení vlády č. 229/2007 Sb.: 0,5 mg/l
- ❁ vyhláška č. 252/2004 Sb.: 0,05 mg/l

# Způsoby odstraňování

---

- ❁ převedení dvojmocných kationtů na nerozpustné sloučeniny oxidací
- ❁ separace sedimentací, popř. filtrací
- ❁ **chemické**, biologické, in-situ



# Cíl práce

---

- ❁ ověření vlivu hodnoty pH na odstraňování železa a manganu
- ❁ vymezení vlivu teploty na účinnost odstraňování železa a manganu
- ❁ poznatky pro zkušební provoz na ÚDV Komořany

# Původ a chemické složení vod

---

- ✿ ÚDV Komořany, odběr 7.3.2007
- ✿ umělé navýšení koncentrací testovaných kovů

<b>Ukazatel</b>	<b>hodnoty (mg/l)</b>
Fe	3,02
Mn	2,36
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	956

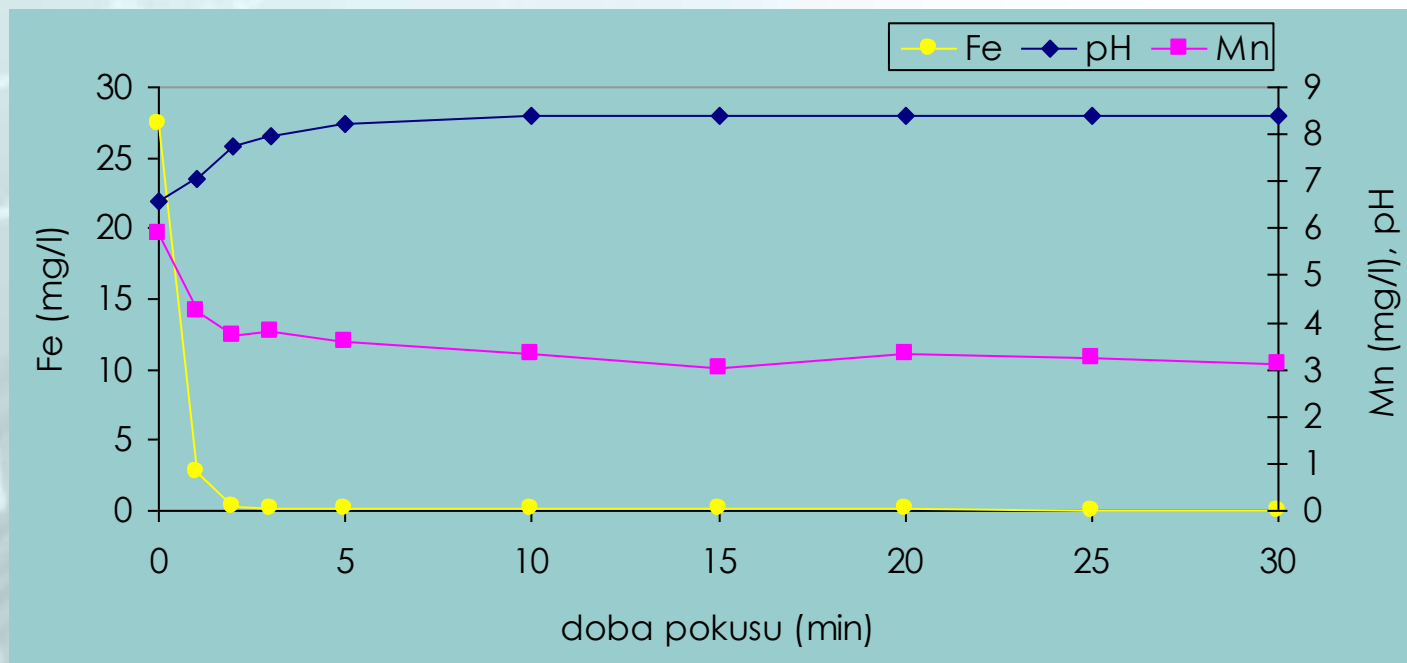
# Metodika testů

---

- ❁ teploty 2, 6, 10, 15 a 20 °C
- ❁ navážky vápna 0,05 – 0,40 g/l
- ❁ doba aerace 30 minut
- ❁ dvě varianty navýšení Fe, Mn – 20:5, 20:20 mg/l

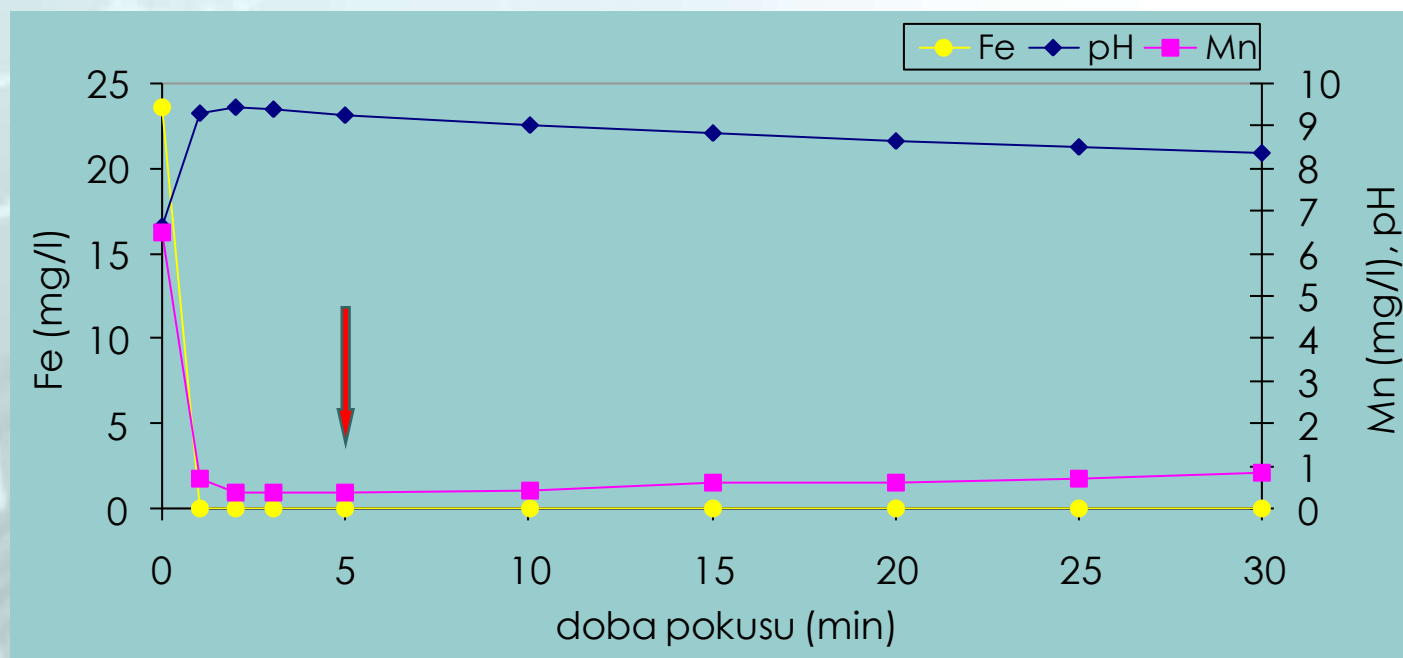
# Výsledky srážecích pokusů

☼ teplota: 20 °C, navážka vápna: 0,05 g/l



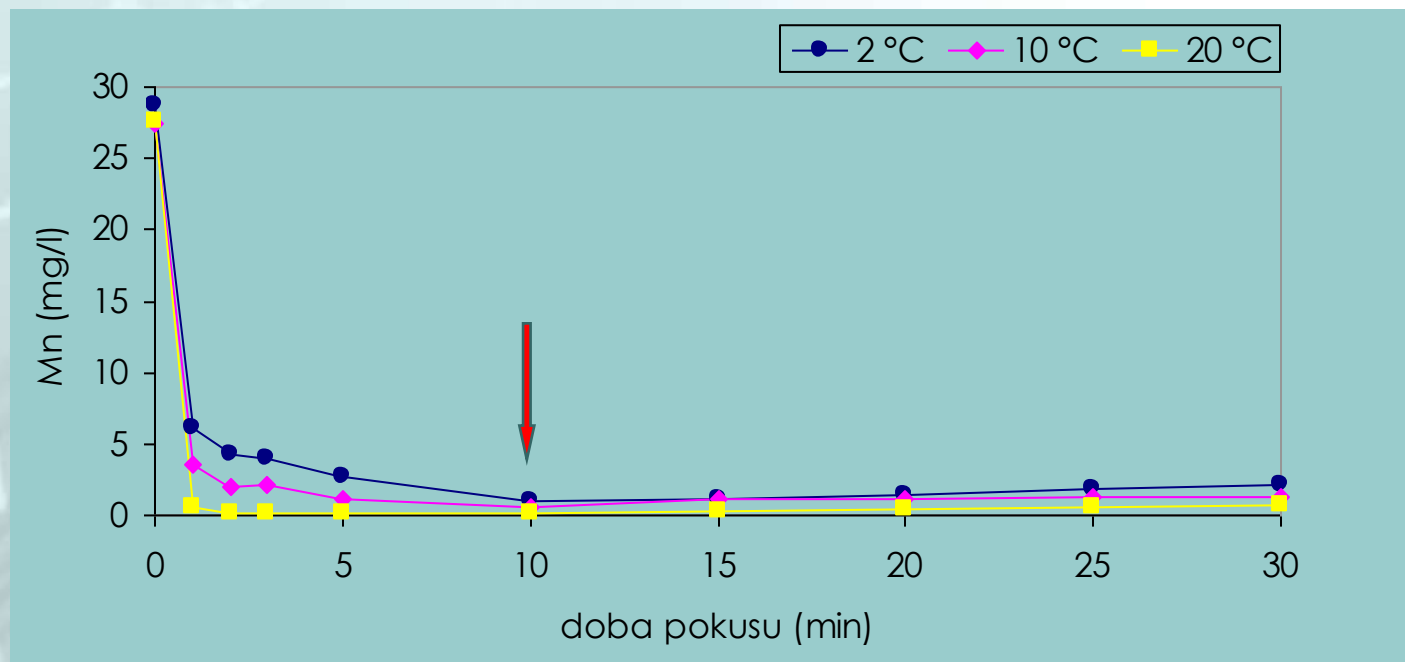
# Výsledky srážecích pokusů

☼ teplota: 20 C, navážka vápna: 0,20 g/l



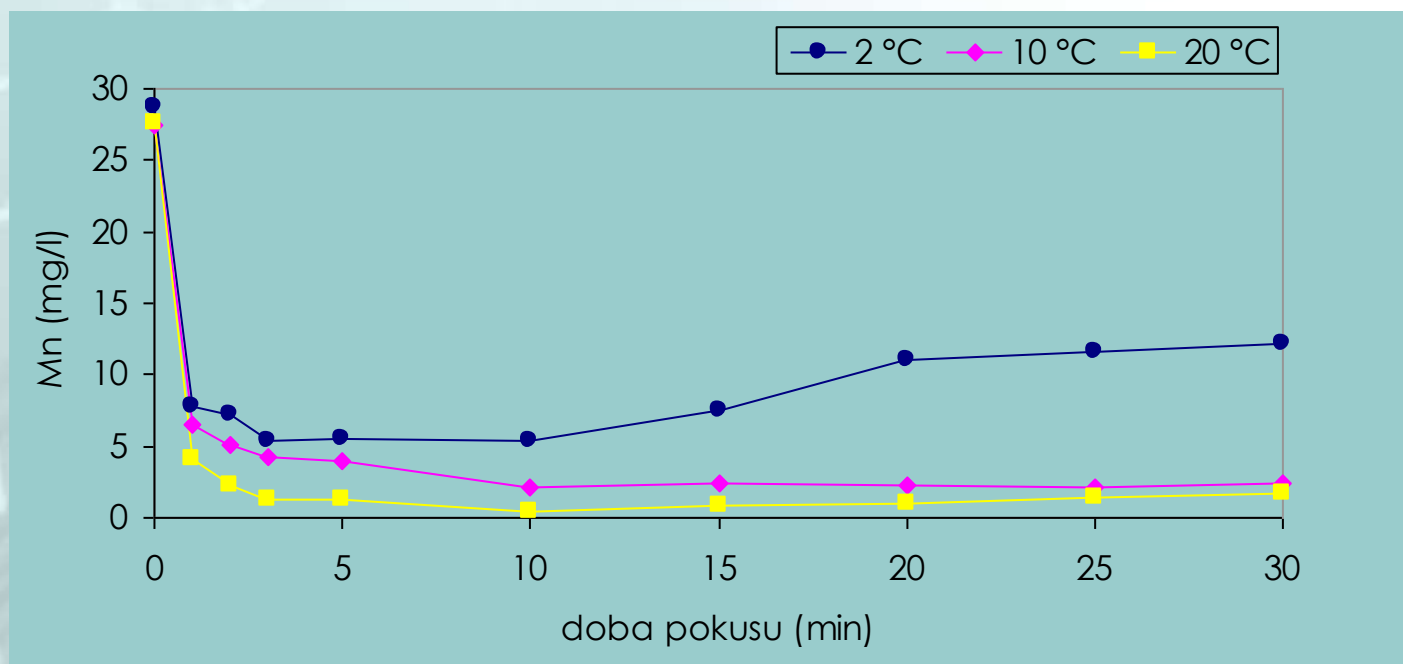
# Výsledky srážecích pokusů

☼ navážka vápna: 0,40 g/l



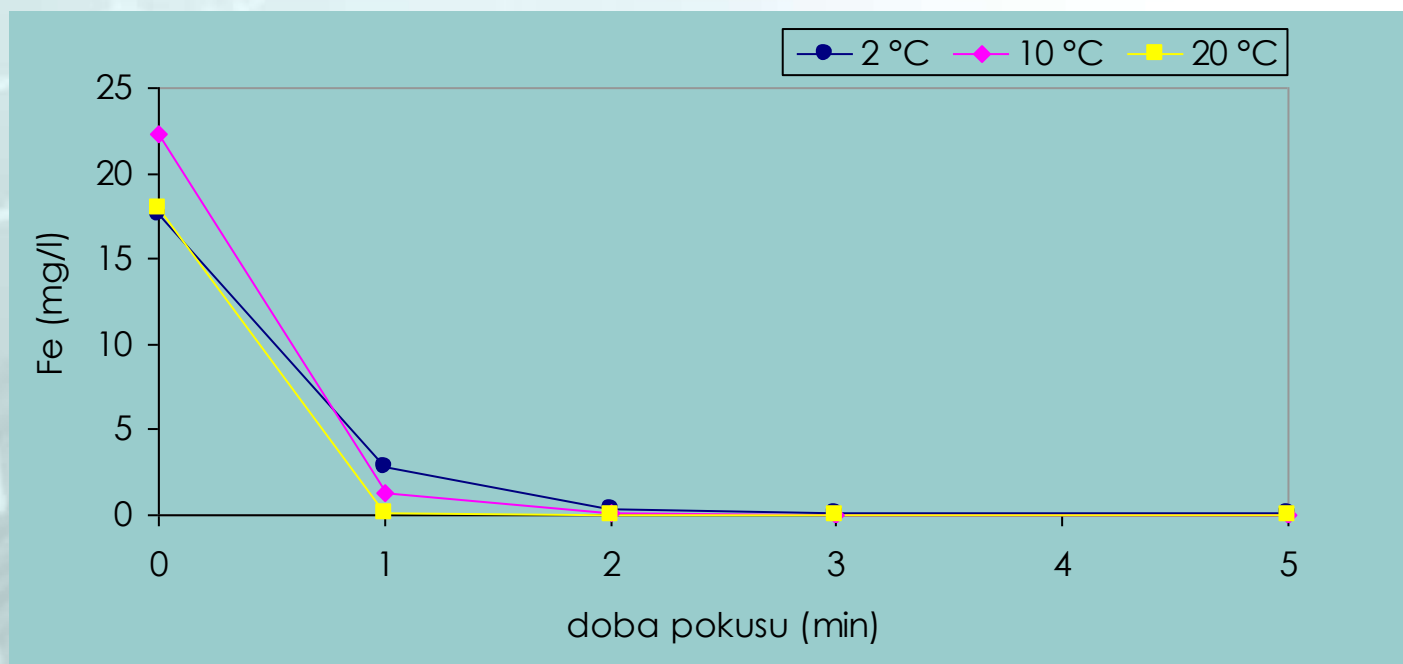
# Výsledky srážecích pokusů

☼ navážka vápna: 0,30 g/l



# Výsledky srážecích pokusů

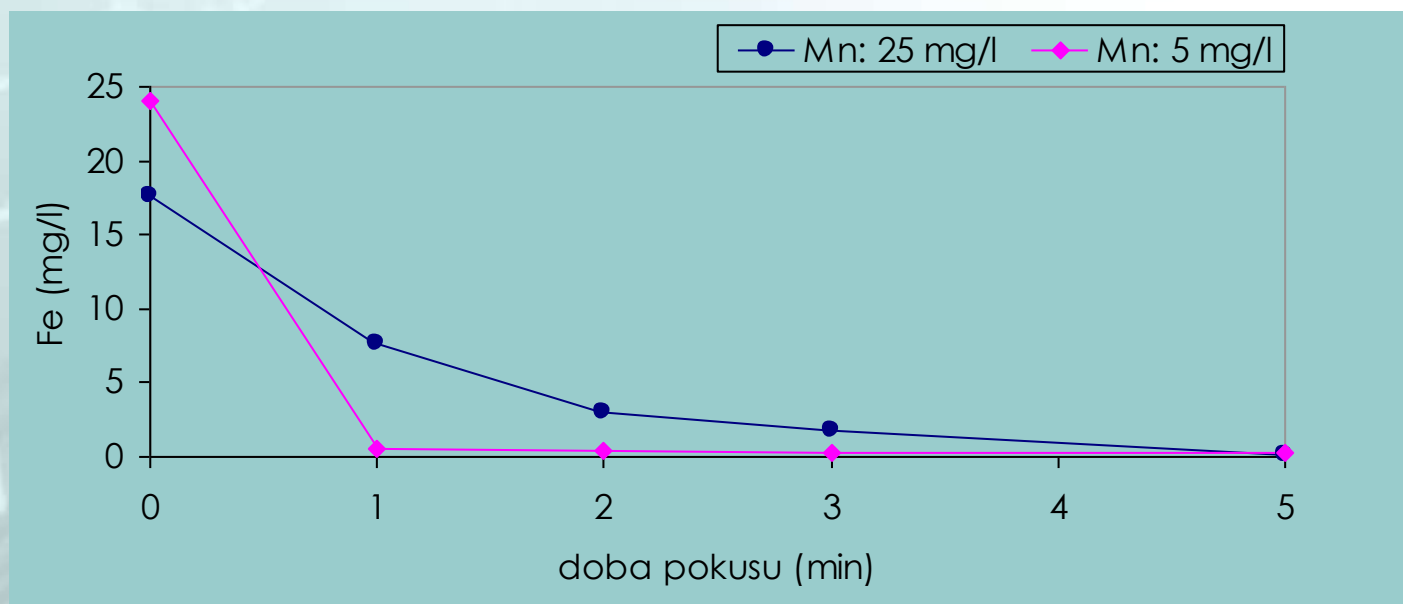
✿ navážka vápna: 0,10 g/l





# Výsledky srážecích pokusů

☼ teplota: 2 °C, navážka vápna: 0,05 g/l



# Závěr

---

- ❁ bezproblémové odstranění železa i pro nízké teploty a hodnoty pH (cca 7)
- ❁ 100 %ní účinnost odstranění max. po 5 minutách
- ❁ odstraňování manganu je na teplotě i hodnotě pH výrazně závislé
- ❁ nedostatečná účinnost při pH pod hodnotou 8,5
- ❁ při 2 °C nutné pH kolem hodnoty 11 – doporučení využití silnějších oxidačních činidel (manganistan draselný)

---

Děkuji za pozornost