

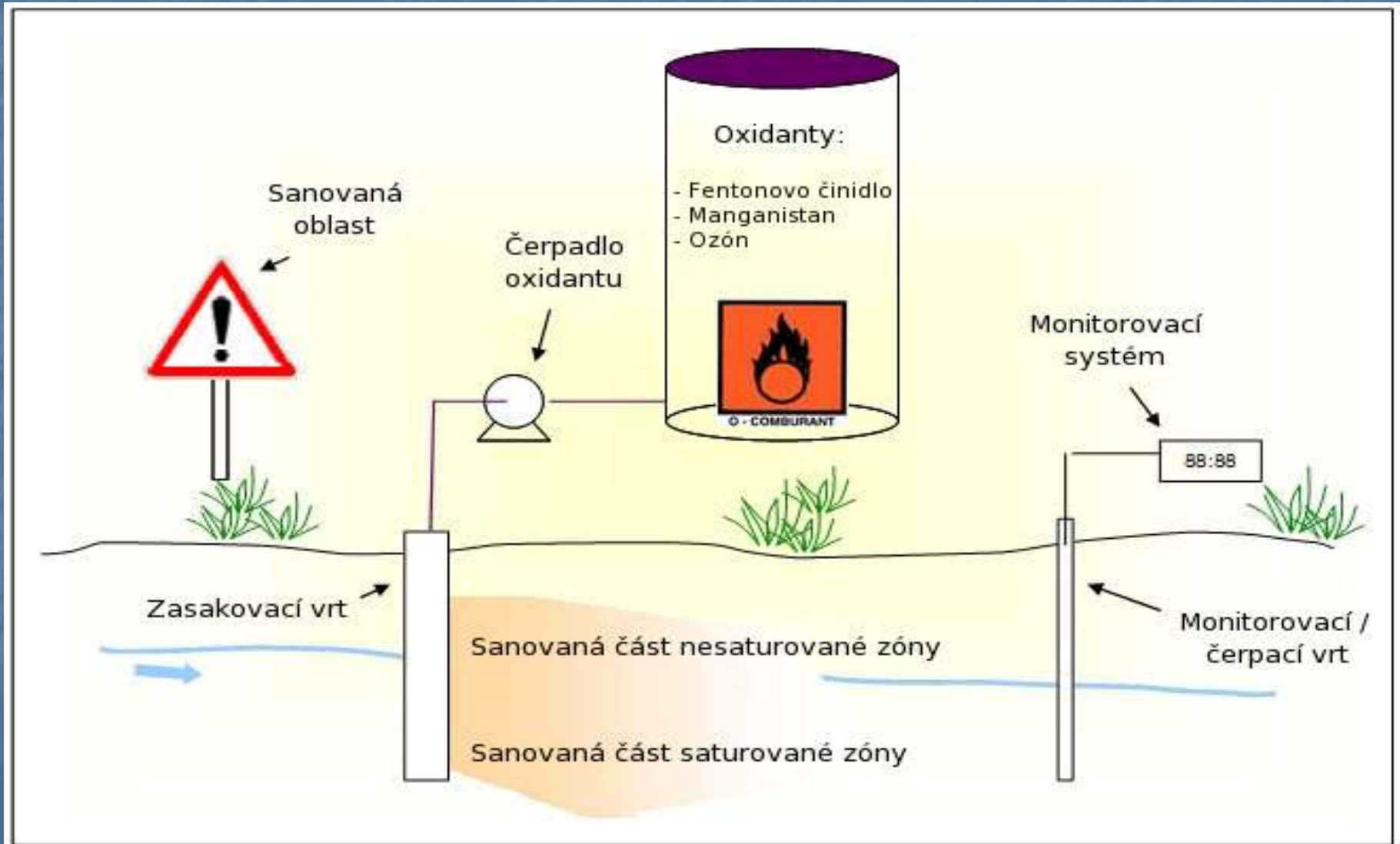


VYSOKÁ ŠKOLA
CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ
V PRAZE

Laboratorní a poloprovodní ověření in-situ chemické oxidace s použitím peroxidu vodíku

Pavel Vacek, Petr Beneš,
Martin Kubal, Jiří Hendrych,
Lucie Kochánková

ISCO - Teorie





CÍL PRÁCE

- Ověřit použitelnost Fentonova činidla pro dočištění lokality kontaminované organochlorovými pesticidy a chlorovanými ethyleny

POSTUP PRÁCE

➤ **1) Laboratorní experimenty**

- s kontaminovanou podzemní vodou
- kontaminovaná voda + rozemletá žula

➤ **2) Poloprovozní zkouška**

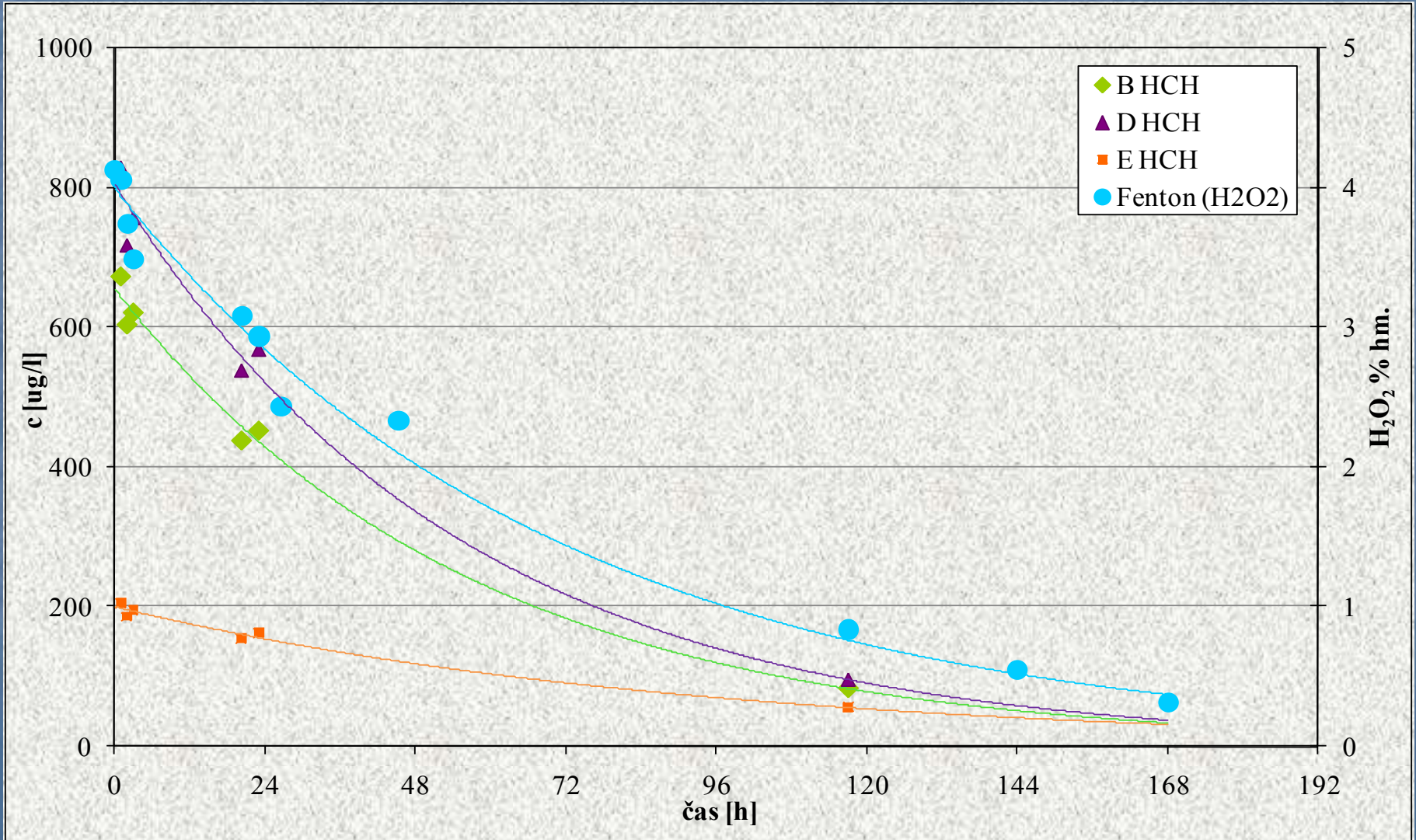
- stopovací zkouška
- zkušební zasakování Fentonova činidla

➤ **3) Provozní aplikace**

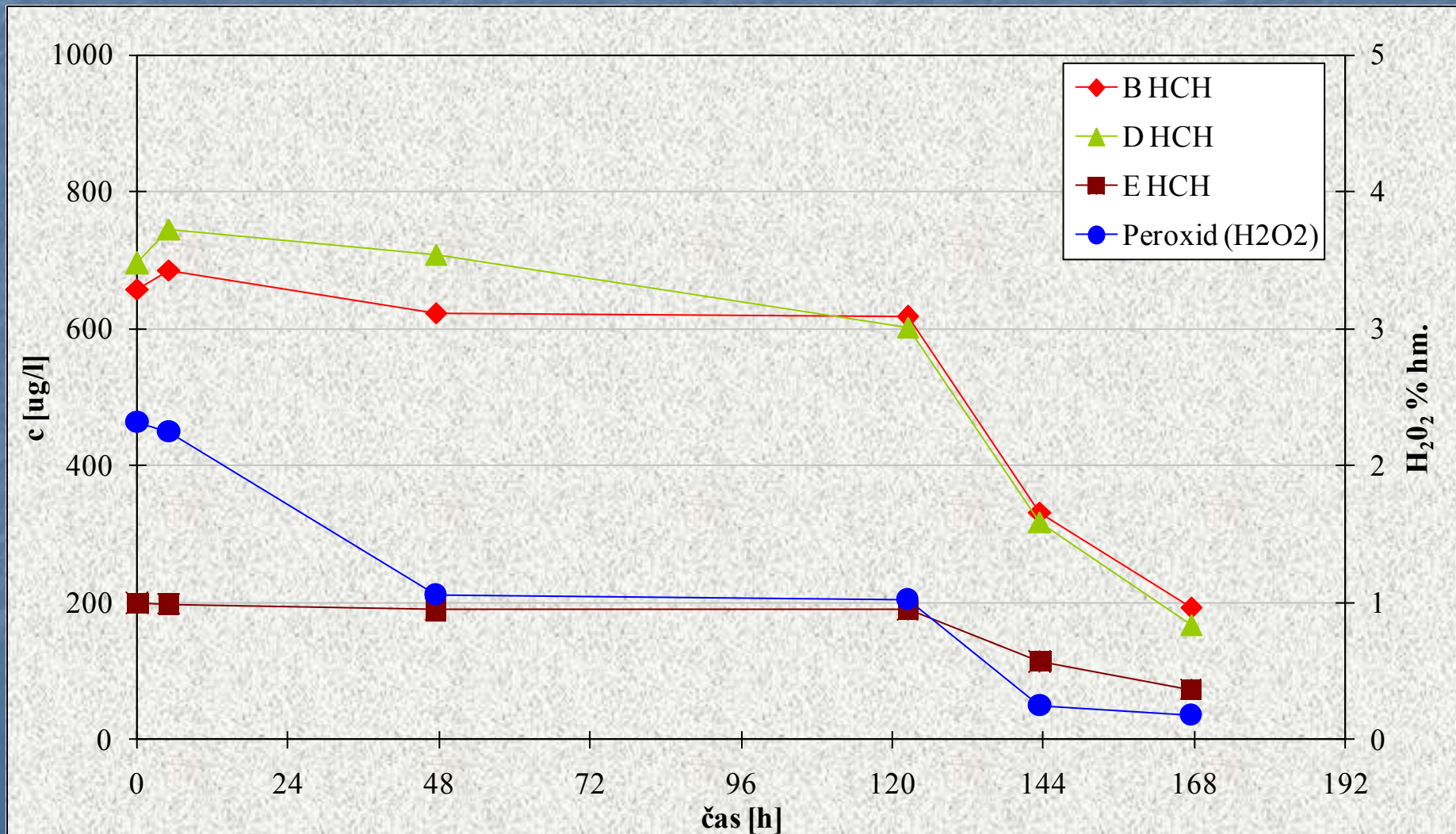
1) LABORATORNÍ EXPERIMENTY



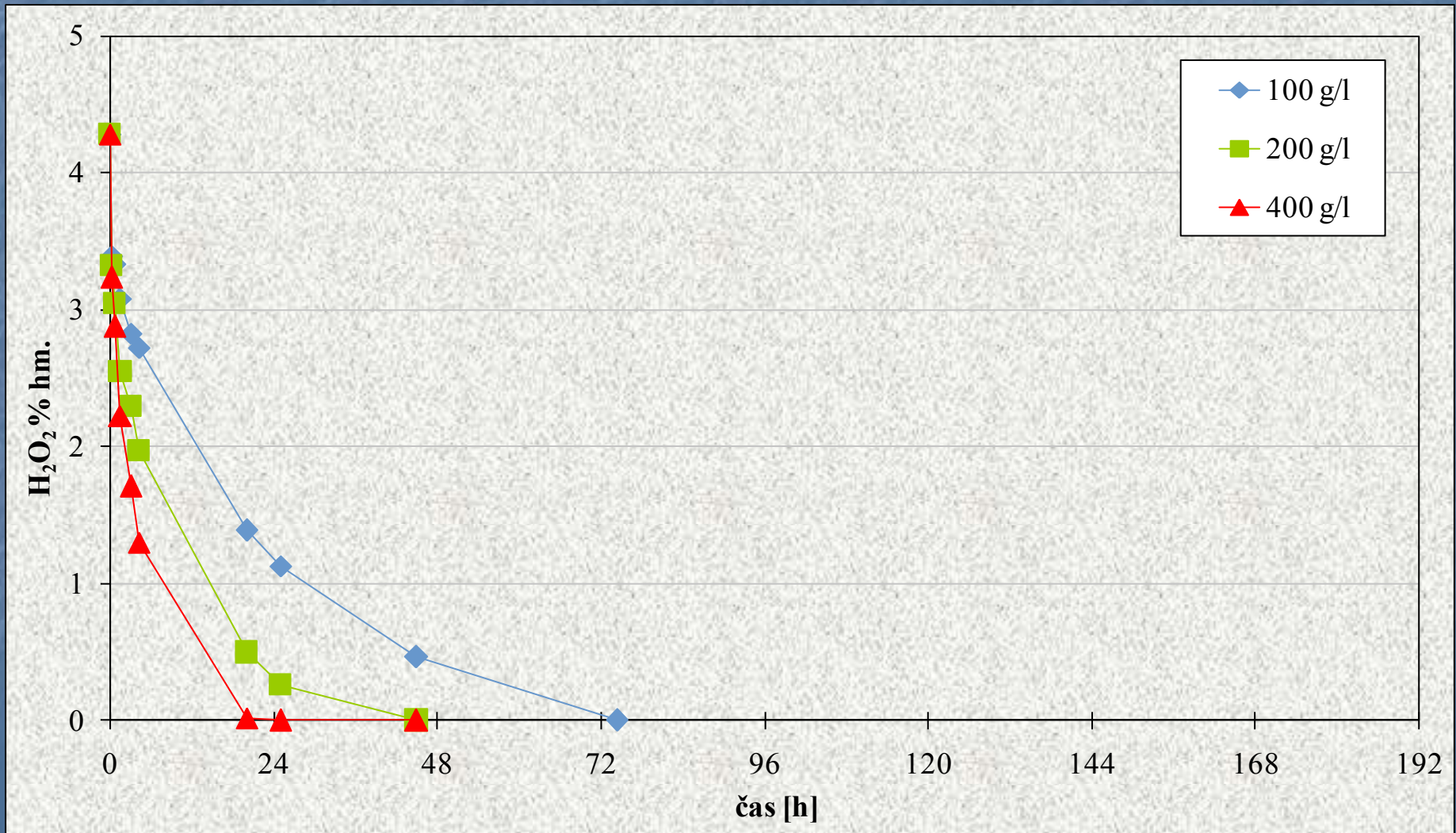
Rozklad Fentonova činidla v prostředí kontaminované podzemní vody



Rozklad čistého peroxidu vodíku v prostředí kontaminované podzemní vody



Rozklad Fentonova činidla v prostředí podzemní vody a rozemleté žuly



HODNOCENÍ LABORATORNÍCH EXPERIMENTŮ

- Peroxid vodíku ve formě Fentonova činidla je schopen setrvat v kapalném vzorku v řádu desítek hodin a je schopen destrukce pesticidů v laboratorních podmínkách
- V prostředí rozemleté žuly se rychlost rozkladu peroxidu výrazně zvyšuje
- Laboratorní experimenty prokázaly, že lze aplikovat uvažovanou podobu ISCO na lokalitě

2) POLOPROVOZNÍ APLIKACE

Návrh aplikace

- Stopovací zkouška pomocí fluoresceinu
- Zkušební zasáknutí definovaného objemu Fentonova činidla do zasakovacího vrtu
- Vzorkování monitorovacího vrtu ve směru předpokládaného toku zasáknutého roztoku
- Vyhodnocení poloprovozního experimentu pomocí kolonového modelu





POLOPROVOZNÍ APLIKACE ISCO

První zasakování

Předpoklad:

- Dávkování definovaného množství dvojmocného železa + zasáknutí 300 l roztoku peroxidu a postupná úprava pH do mírně kyselé oblasti

Odezva ve vrtu:

- Nárůst teploty ve vrtu o cca 20°C a pH=8,1
- Prudký vývoj plynů, vysrážení hydroxidů železa a jejich unik zhlavím vrtu
- Neměřitelný obsah peroxidu v kontrolním vzorku

VIDEO

POLOPROVOZNÍ APLIKACE ISCO

Druhé zasakování

Předpoklad:

- Bez aplikace železa – rozpouštění $\text{Fe}(\text{OH})_3$
- Stálá regulace pH během zasakování peroxidu

Odezva ve vrtu:

- Bez bouřlivého průběhu reakce
- Schopnost peroxidu setrvat v měřitelné koncentraci
- Obtížná regulace pH

POLOPROVOZNÍ APLIKACE ISCO

Třetí zasakování

Předpoklad:

- Čistý peroxid vodíku o koncentraci 10%
- Bez regulace pH

Odezva ve vrtu:

- Klidný průběh reakce
- Dostatečná detekce peroxidu v analyzovaných vzorcích po dobu stovek minut
- Pozvolný nárůst teploty

ZÁVĚRY

- V laboratorních podmínkách dochází k úplné destrukci organochlorových pesticidů v řádu desítek hodin → potvrdila se použitelnost čistého peroxidu i Fentonova činidla
- Poloprovozní aplikace obtížná v důsledku vysoké neutralizační kapacity horninového prostředí (nemožnost aplikace FČ)

Děkuji za pozornost