

APLIKACE GEOTEXTILIE NA POMALÉM PÍSKOVÉM FILTRU



Ing. Lucie Javůrková, Ph.D.

RNDr. Jana Říhová Ambrožová, Ph.D.

Jaroslav Říha

- **2004 - Experiment s geotextilií na modelu (ÚV Velebudice)**
 - hodnoceny 3 filtrační cykly - 3, 5 a 6 týdnů

- **srpen/září 2009 - Poloprovozní aplikace na ÚV Nová Ves v Horách**
 - filtrace 4 měsíce
 - porovnání s pískovým filtrem bez geotextilie (nárůst hladiny, vliv na kvalitu upravené vody)



Cíle experimentu:



- Posouzení účinnosti pomalé (biologické) filtrace
- Kvalitativní a kvantitativní rozbor narůstající biologické blány
- Usnadnění regenerace pískového filtru - čištění
- Předpoklad urychlení zapracování pomalého pískového filtru



Pomalá písková filtrace

● Princip

- klasický filtrační účinek materiálu
- účinek biologického oživení na povrchu filtru zvaného biologická blána

● Nevýhody

- velký podíl manuální práce při regeneraci filtru
- nakládání s vytěženým pískem spolu s biologickou blánou

● Výhody

- jednoduchý provoz
- odpadá problém s vodou z praní filtrů

- **Geotextilie GEOFILTEX T 63/20 (MITOP Mimoň)**

Parametry: plošná hmotnost $200\text{g/m}^2 \pm 10\%$;
filtrační průřez $Q_{90} = 80 \mu\text{m} \pm 20\%$;
tloušťka $2,8 \text{ mm} (\pm 10\%)$ při přitl. 2 kPa



- **Nutná shoda s vyhláškou č. 409/2005 Sb.**

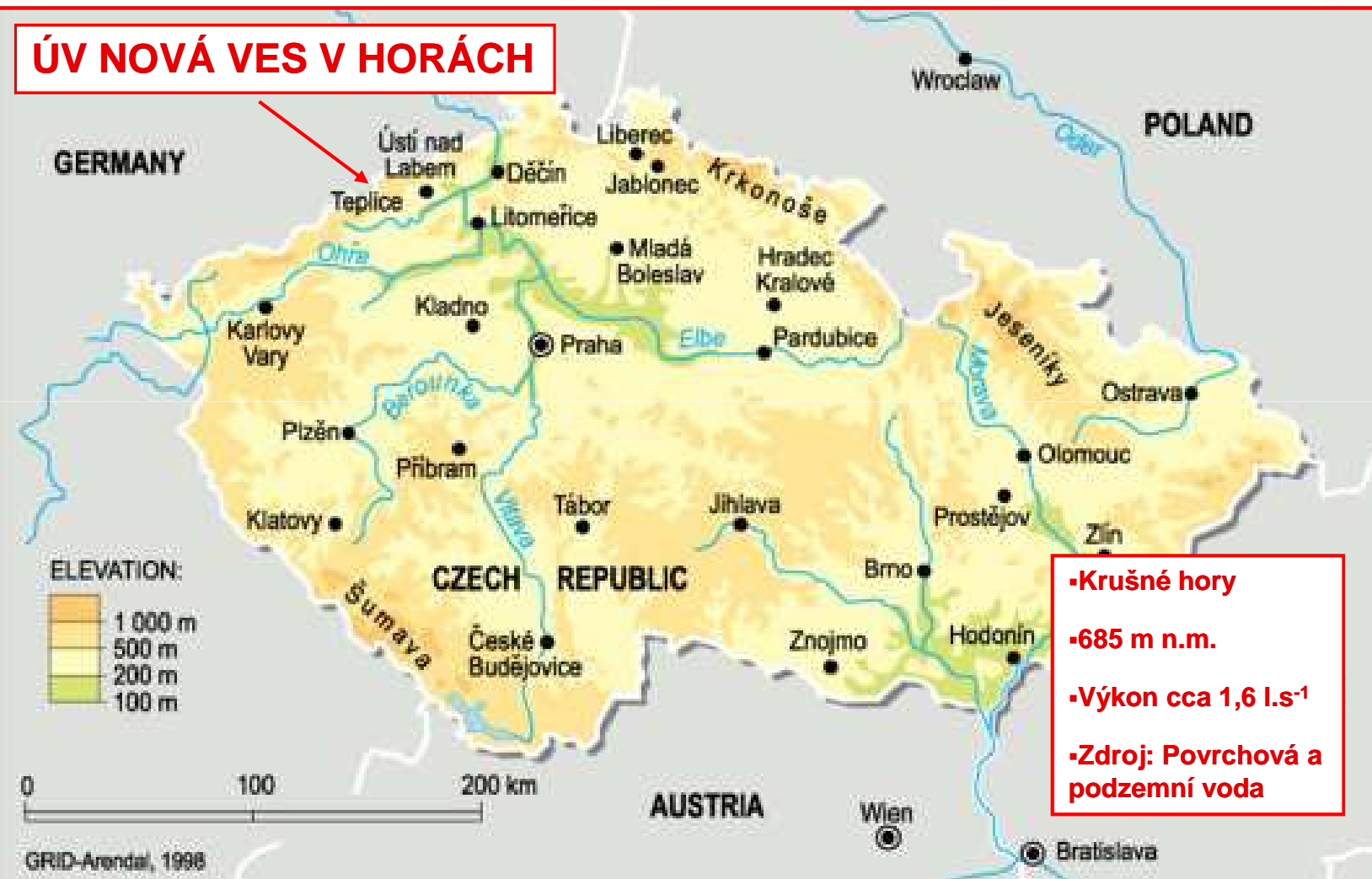
(o hygienických požadavcích na výrobky přicházející do přímého styku s vodou a na úpravu vody))

- **Souhlas KHS s užitím geotextilie v technologii ÚV**

Seznámení s lokalitou



ÚV NOVÁ VES V HORÁCH

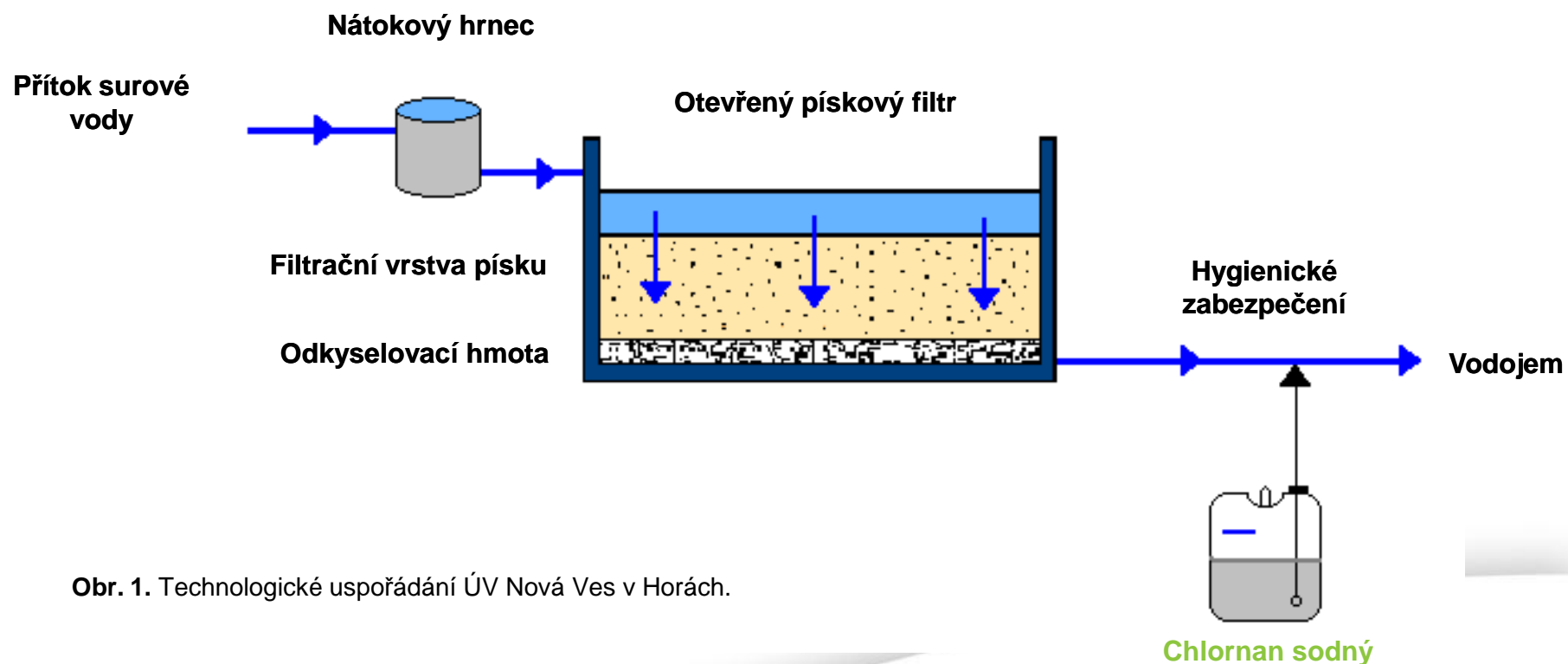




Technologie ÚV Nová Ves v Horách



- surová voda – směs povrchové a podzemní (Mn, Fe, CHSK_{Mn} , úprava pH)
- 3 otevřené pískové filtry (v provozu dva)
- hygienické zabezpečení chlornanem sodným

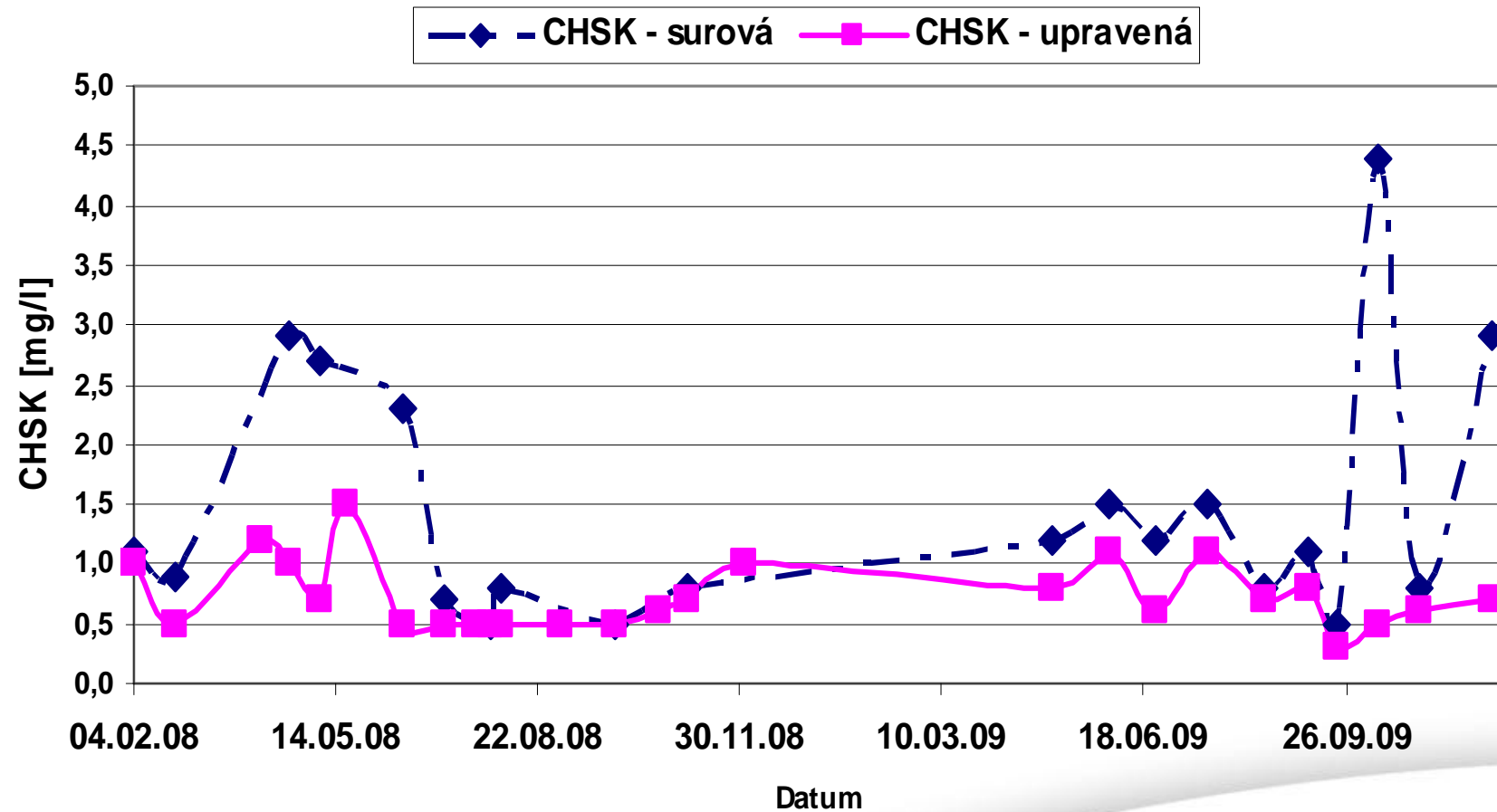


Obr. 1. Technologické uspořádání ÚV Nová Ves v Horách.

Surová a upravená voda 2008 až 2009

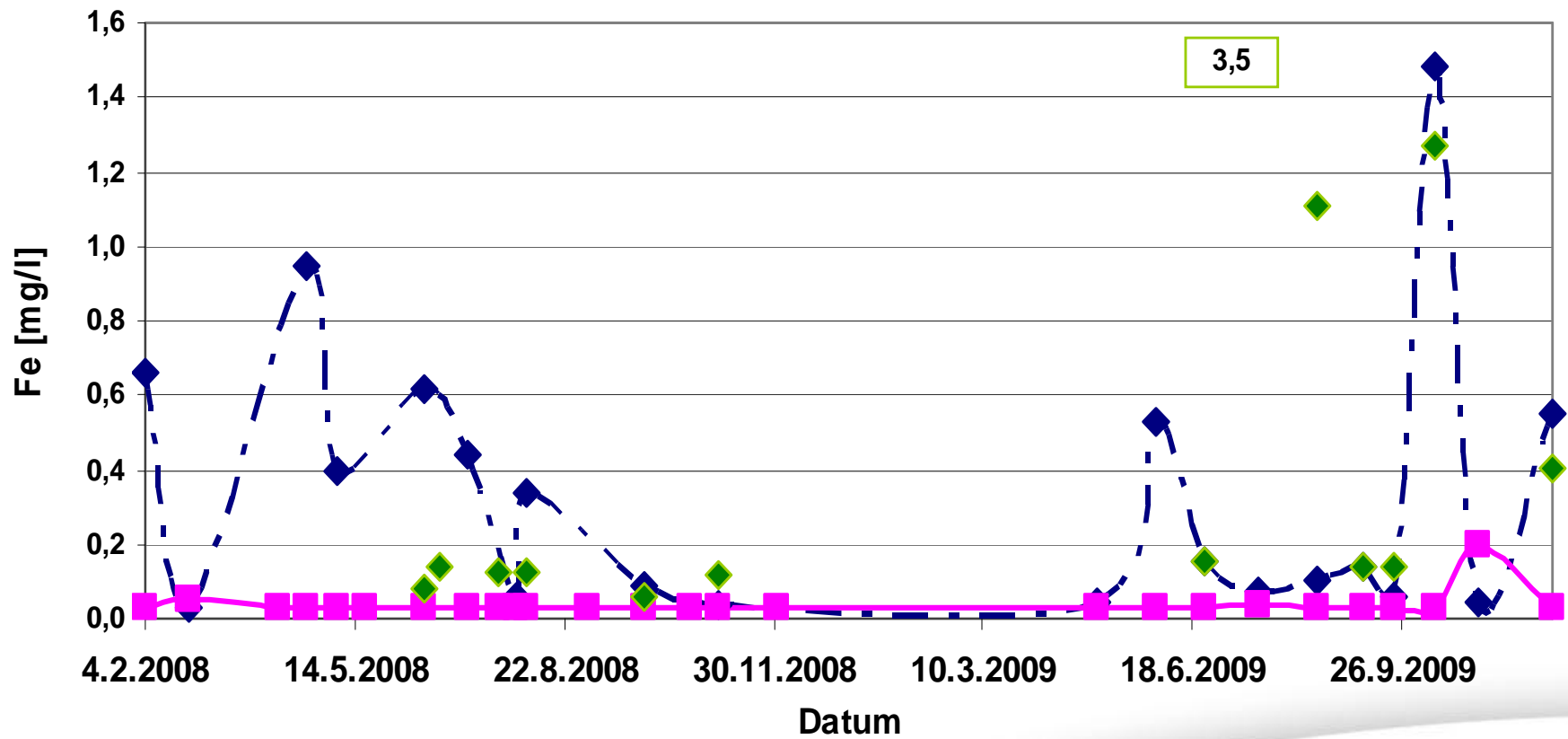


CHSK_{Mn}

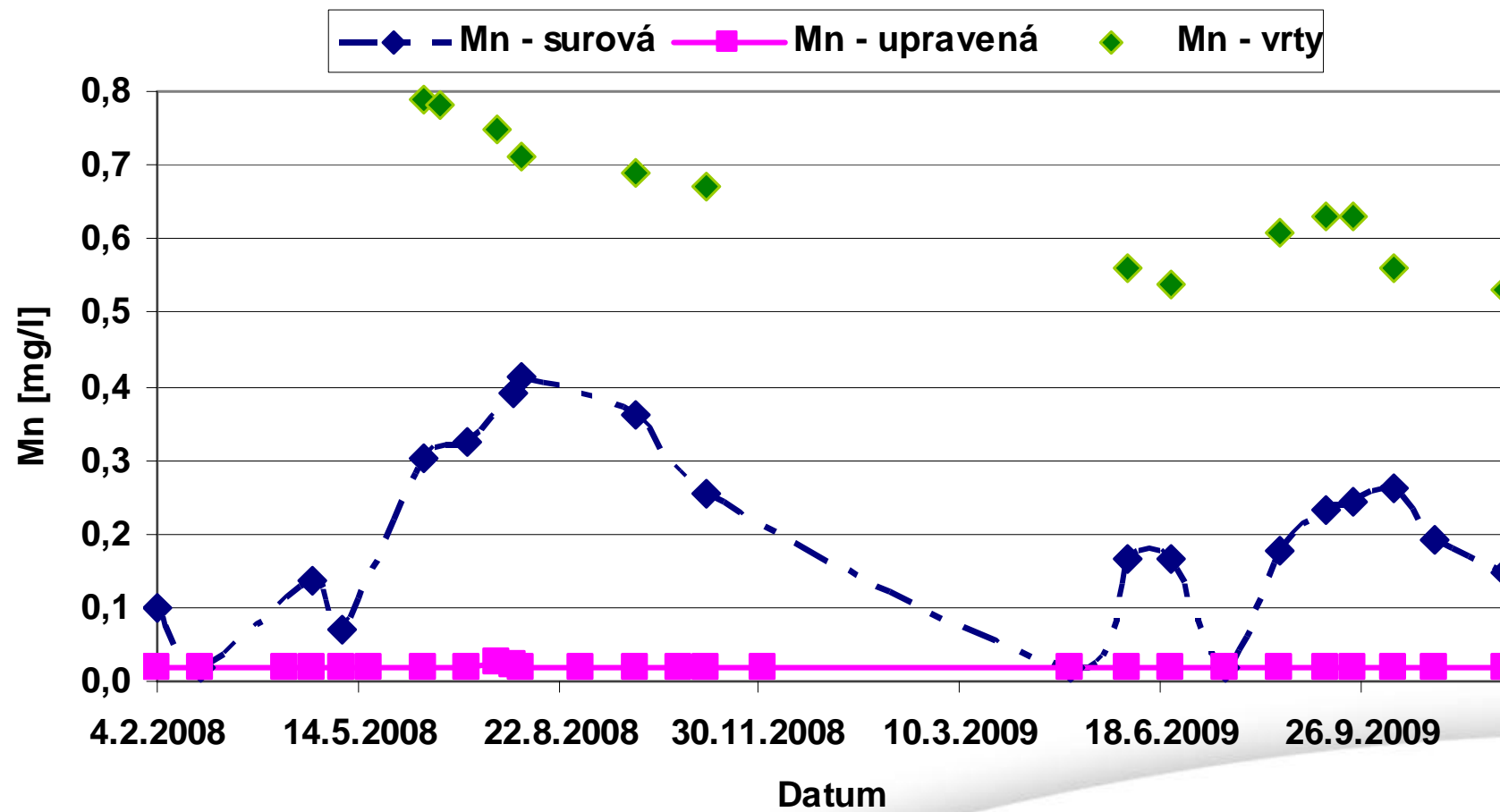


Železo

◆ - Fe - surová
 ■ - Fe - upravená
 ◆ Fe - vrtý



Mangan



Příprava experimentu



- Vyrozumění KHS o zásahu do provozované technologie
- Osazení vodoměru
- Osazení vzorkovacích kohoutů
- Vyčištění filtru
- Aplikace geotextilie
- Umístění terčů s geotextilií



Experimentální sledování



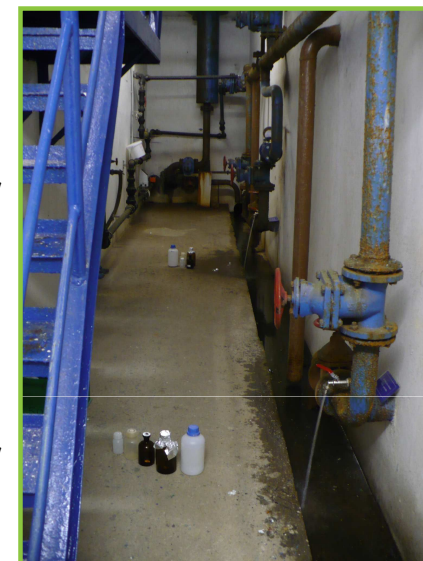
1) Médium VODA: (3 vzorkovací místa) voda surová, filtrát pod pískovým filtrem a filtrát pod pískovým filtrem s geotextilií.

2 x měsíčně: (pH, Fe, Mn, CHSK_{Mn}, BSK5)

2 x měsíčně: hydrobiologický a mikrobiologický rozbor

2) Médium GEOTEXTILIE: (1 vzorkovací místo – terč geotextilie).

2 x měsíčně: hydrobiologický a mikrobiologický rozbor



3) Stav hladin v obou filtrech:(2 vzorkovací místa) Při každém vzorkování přeměření výšky hladiny ve filtru od jeho horní hrany – pískový filtr, pískový filtr osazený geotextilií.

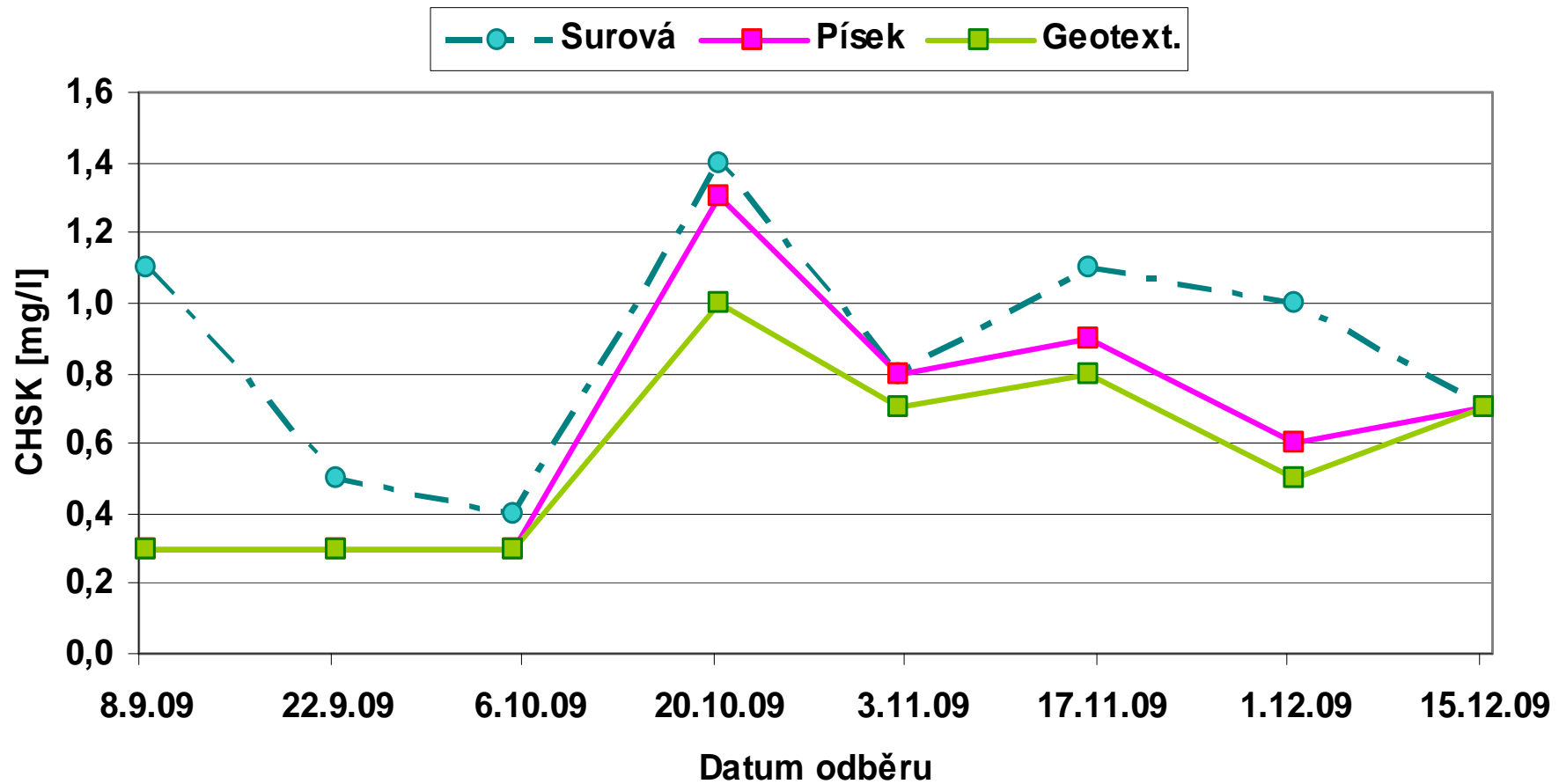
4) Závěr sledování - médium PÍSEK: (2 vzorkovací místa – pískový filtr a písek pod geotextilií).

hydrobiologický a mikrobiologický rozbor

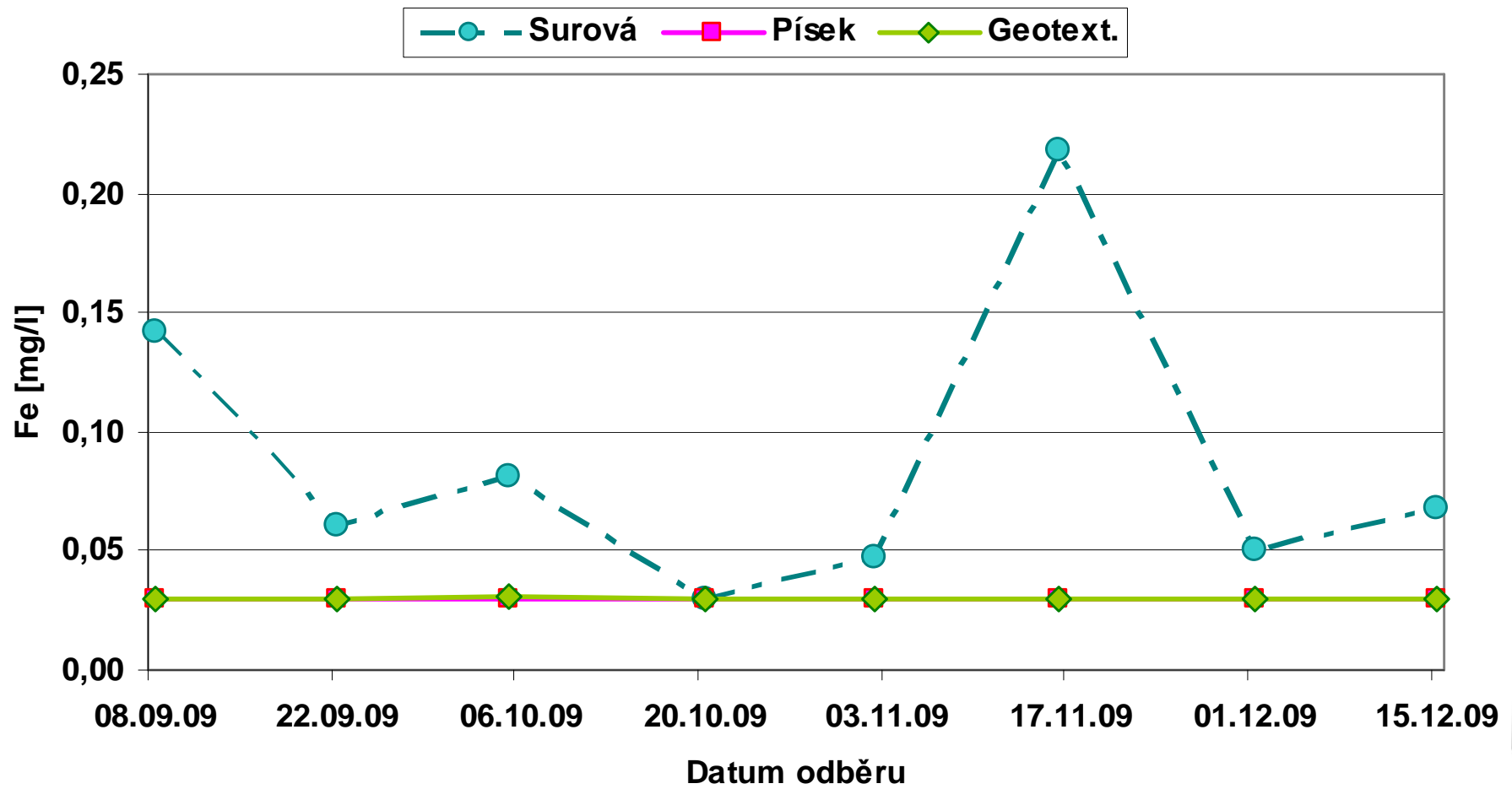
Výsledky měření: chemické ukazatele



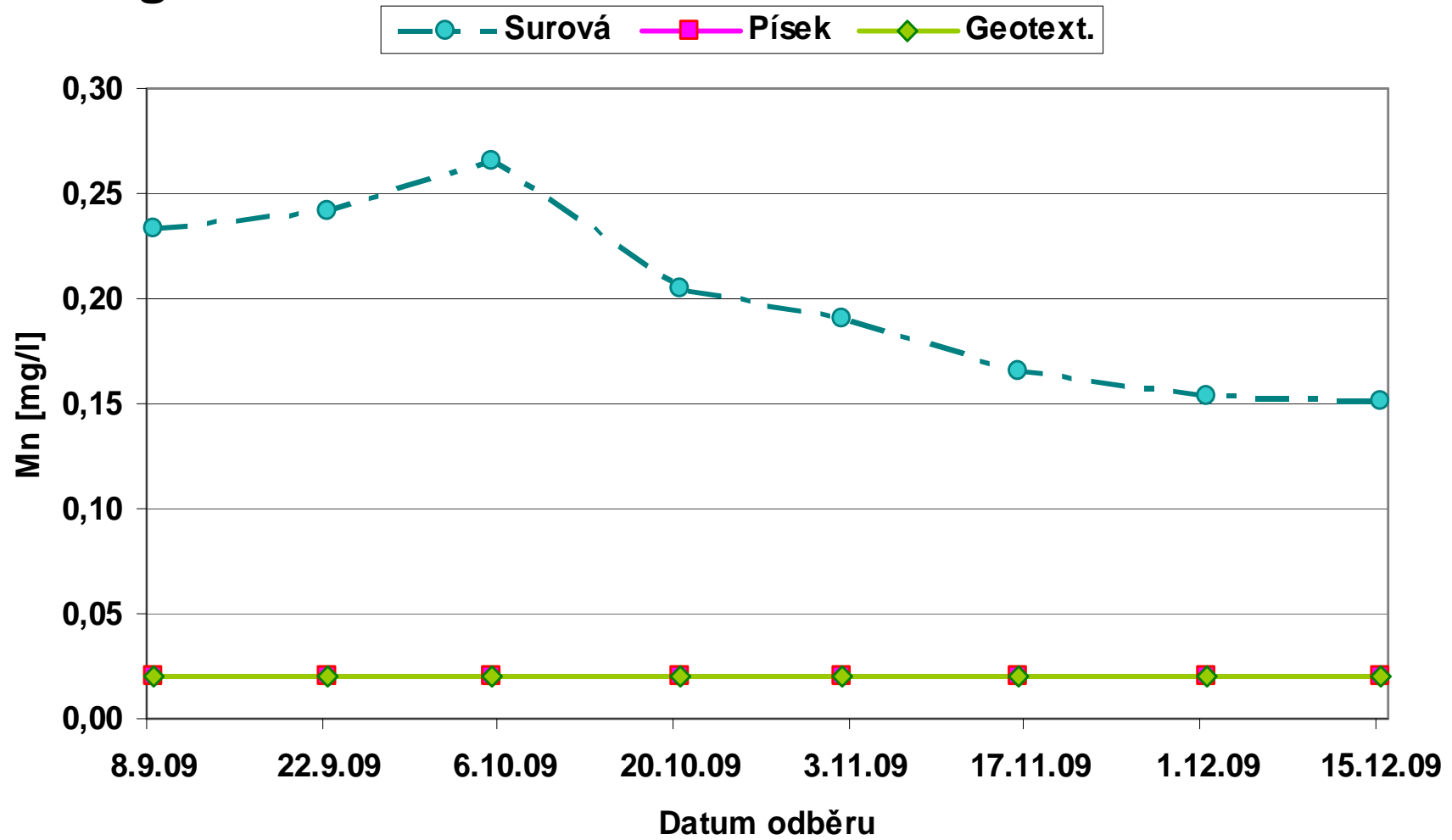
● CHSK_{Mn}



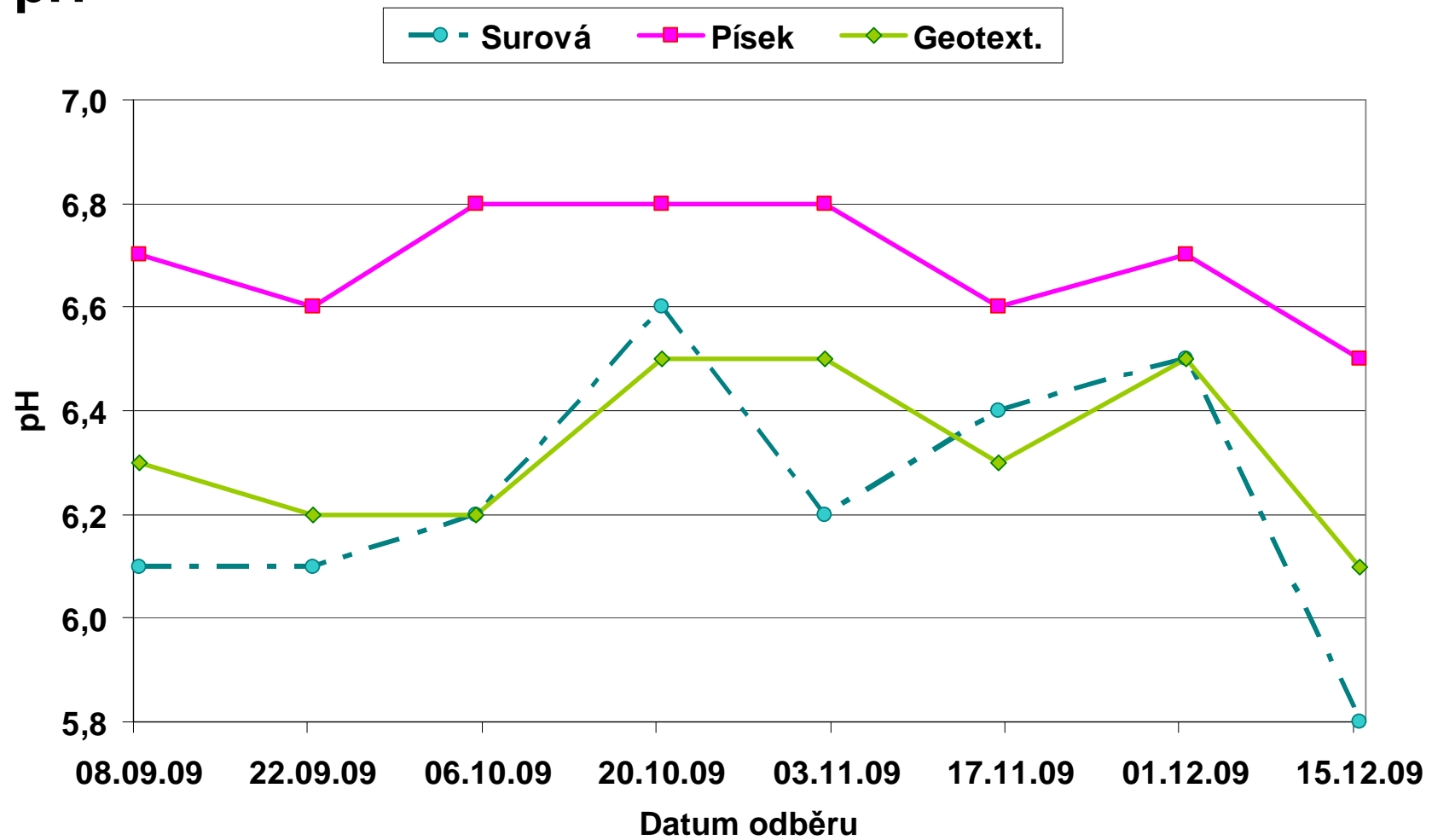
● Železo



Mangan



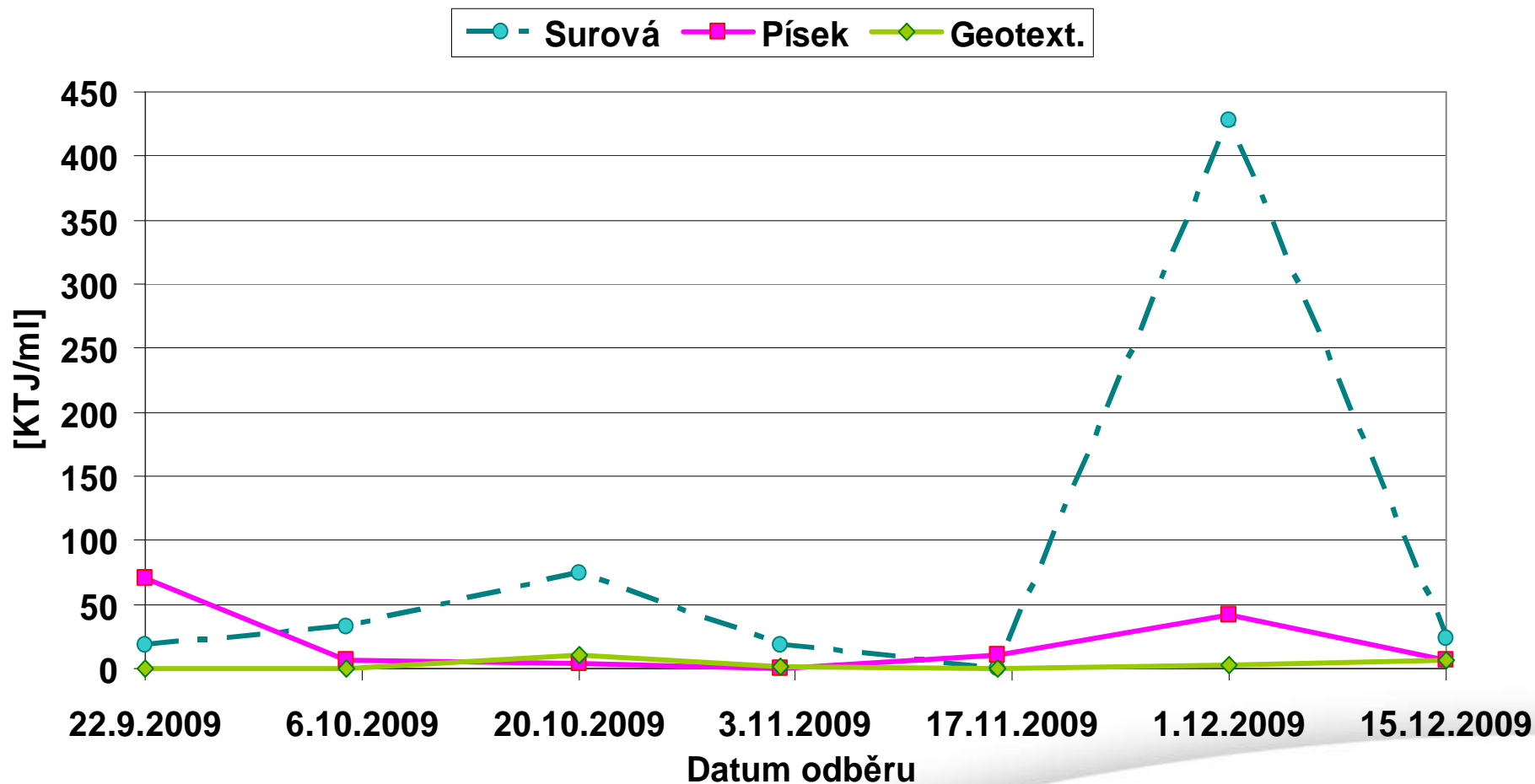
pH



Výsledky měření: biologické ukazatele

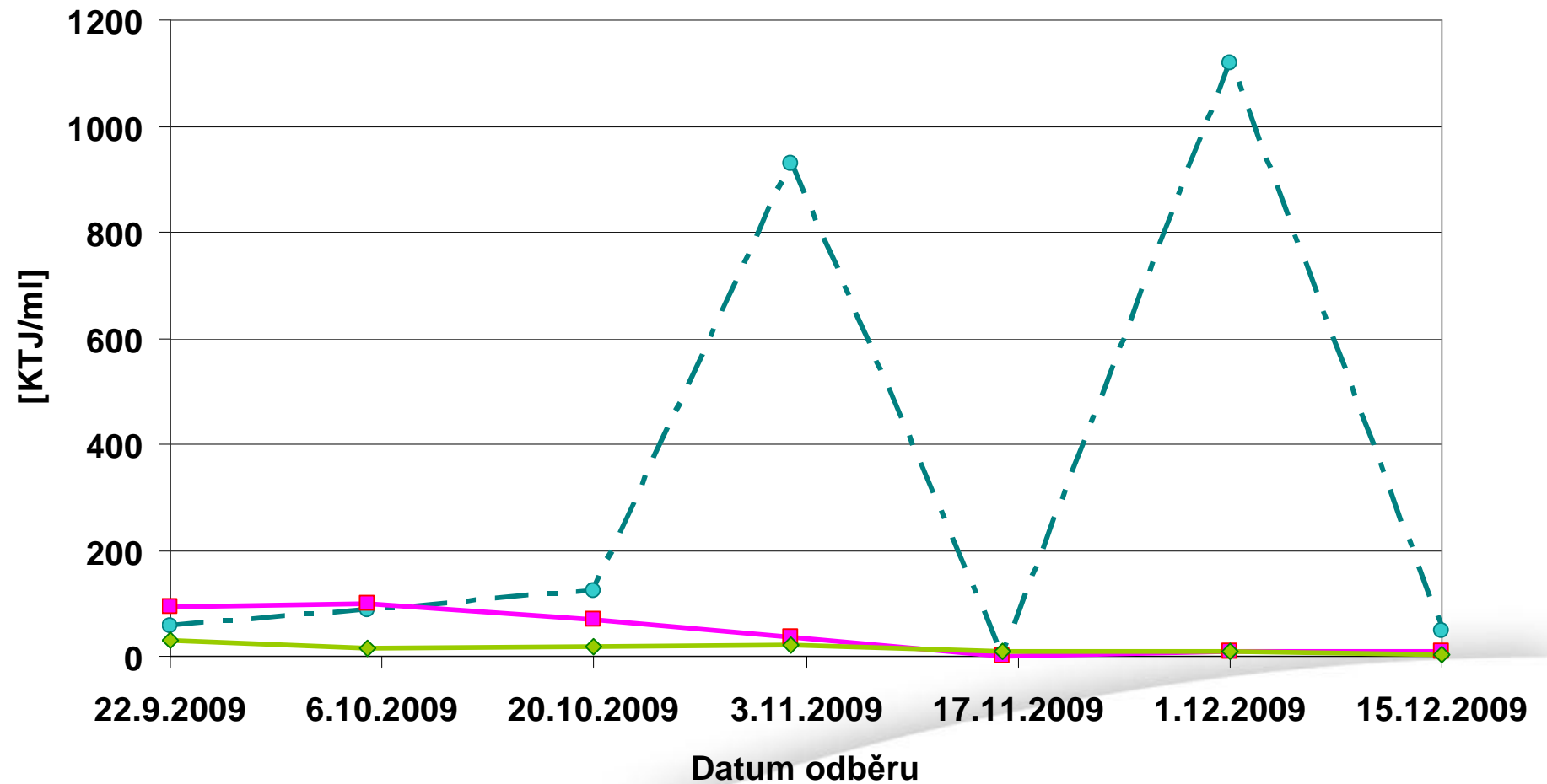


Mikroorg. kultivovatelné při 36°C



Mikroorg. kultivovatelné při 22°C

—●— Surová —■— Písek —◆— Geotext.



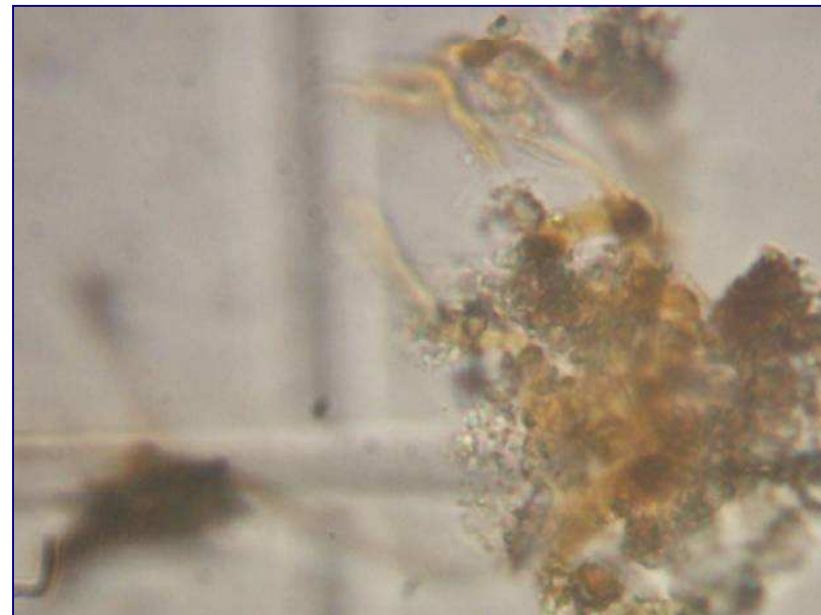
Hlavní složky biosestonu a abiosestonu



● surová voda:

- bioseston: železité bakterie, zelené řasy, bezbarví bičíkovci, rozsivky
- abioseston: korozní produkty, sraženiny železa, písek, detritus, rostlinné zbytky, škrobová zrna

**Celková abundance (abioseston)
se pohybovala kolem 5% a
nepřekročila 10 %**

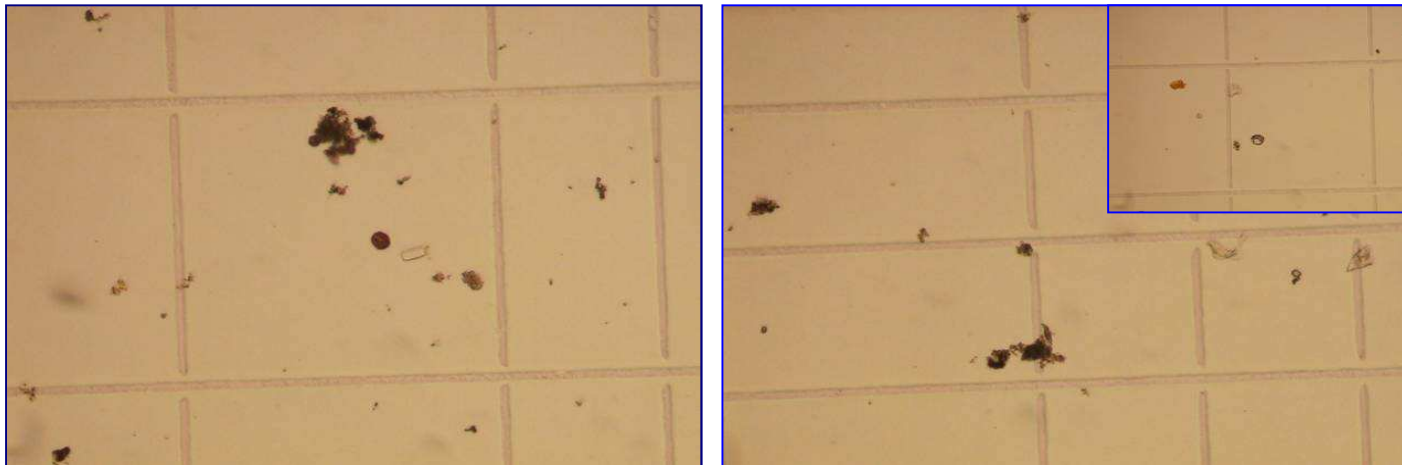


Surová voda : Železité bakterie *Leptothrix*.

● filtrát pod pískovým filtrem

- bioseston: železité bakterie, zelené řasy,
- abioseston: korozní produkty, sraženiny železa, písek, detritus, rostlinné zbytky, schránky rozsivek, škrobová zrna

Celková abundance (abioseston) se pohybovala v rozmezí 3 - 5% s maximem 20 %

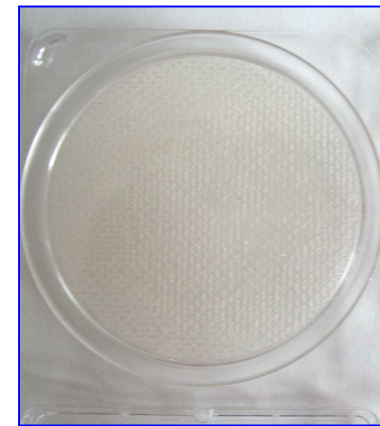
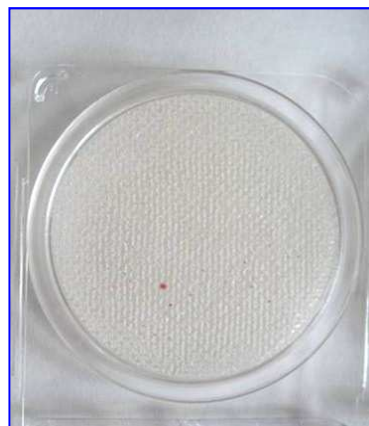
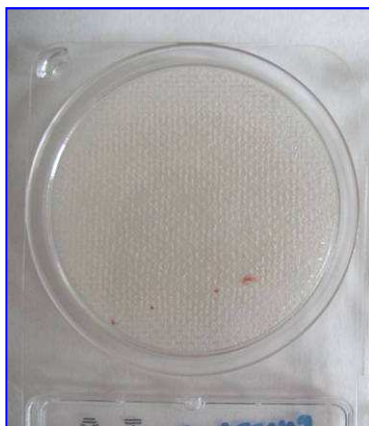


Vlevo – detritus, korozní produkty, konidie, schránky rozsivek. Vpravo – celkový pohled na pokryvnost zorného pole mikroskopu při 100× celk.zv.

● filtrát pod pískovým filtrem s geotextilií

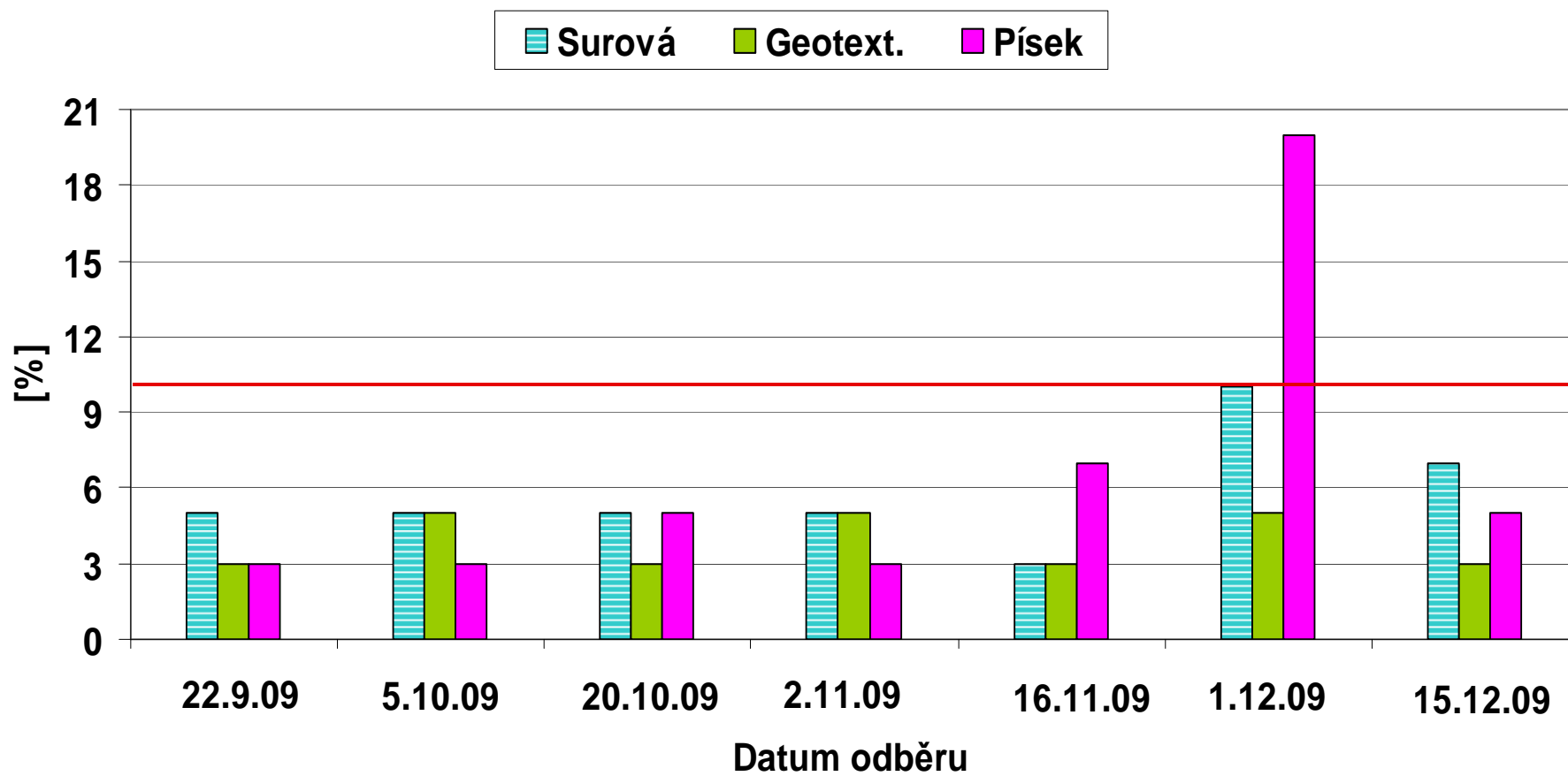
- bioseston: železité bakterie, bezbarví bičíkovci
- abioseston: korozní produkty, sraženiny železa, písek, detritus

Celková abundance (abioseston) nepřekročila 5 %



Compact Dry pro růst TC (aerobních mikroorganismů) při 36 °C. Vlevo miska se vzorkem surové vody, uprostřed miska se vzorkem přefiltrované vody přes písek, vpravo miska se vzorkem vody přefiltrované přes geotextilii.

Abioseston



Výluh geotextilie



Pro zajímavost byl **masivní nános** z povrchu geotextilie seškrabán a následně použit pro analýzu na stanovení obsahu **nerozpuštěných látek**. Dne **20. 10.** byla koncentrace **nerozpuštěných látek** $3,2 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$ a **1. 12.** již $22,04 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$.



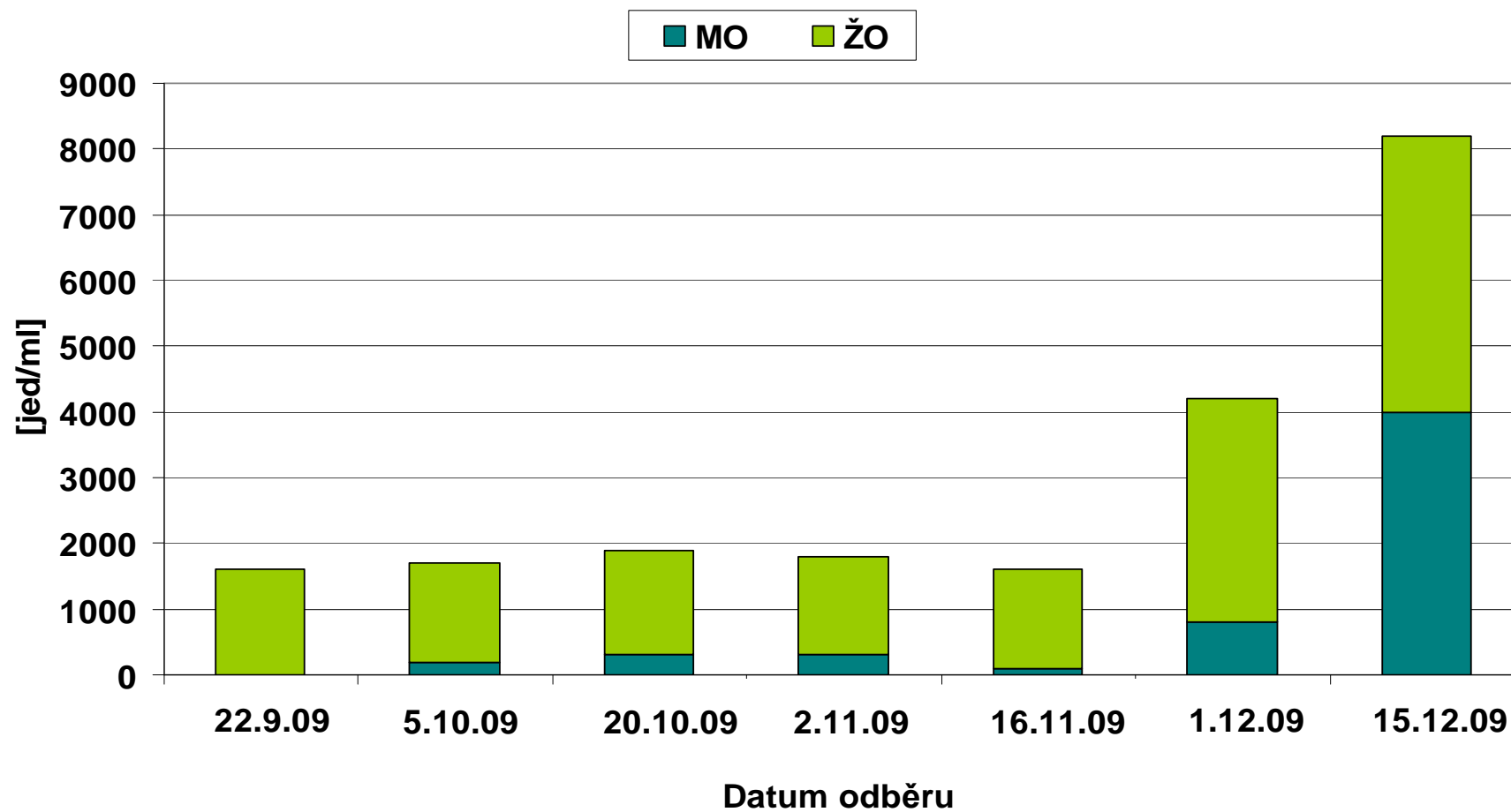
Geotextilie vyjmutá po 4 měsících z povrchu filtru.



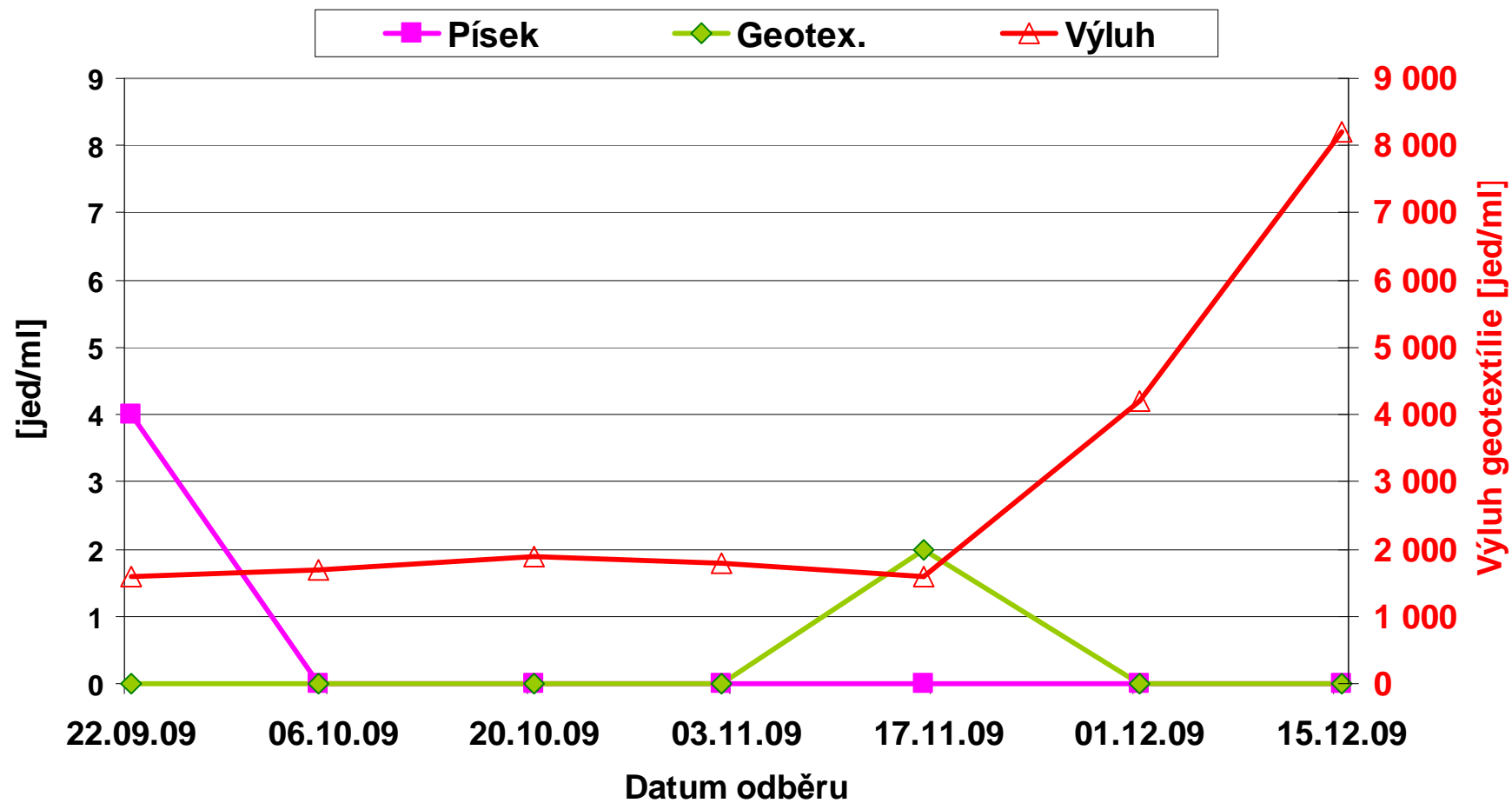
Makrosnímek:
celkový pohled
na geotextilii.



Výluh geotextilie - celkový počet organismů



Celkový počet organismů



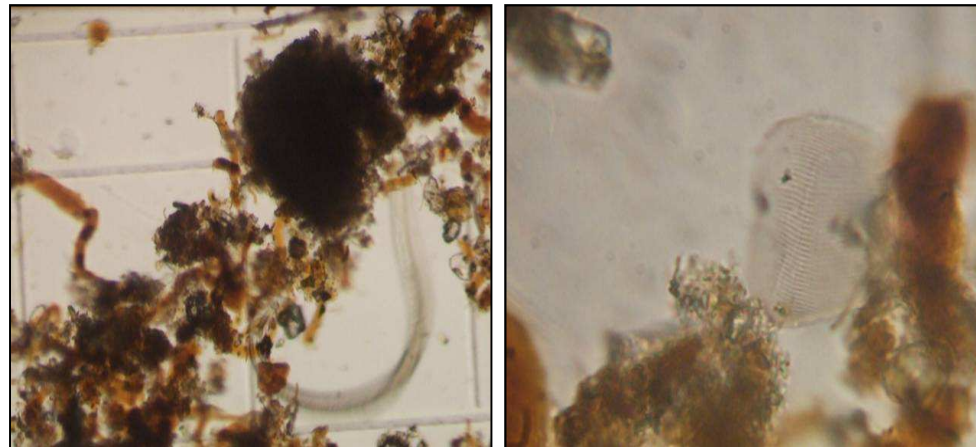
Hlavní složky biosestonu a abiosestonu

● výluh geotextilie – biologická blána

- bioseston: železité bakterie, zelené řasy, rozsivky, bezbarví bičíkovci, kryténky, hyfy a konidie mikromycet, vlákna bakterií, nálevníci, měňavky, vírníci, háďátka

- abioseston: korozní produkty, sraženiny železa, písek, detritus, rostlinné zbytky, zbytky hmyzu, motýlí šupiny, škrobová zrna, pylová zrna, schránky rozsivek

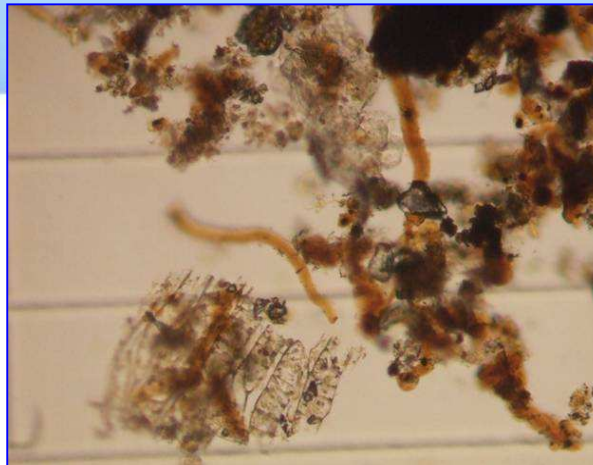
**Celková abundance
(abioseston) vzorku
přesahovala 40%**



Vlevo - železité bakterie, háďátko. Vpravo – korozní produkty, železité bakterie, motýlí šupina.



Vlákna železitých bakterií.



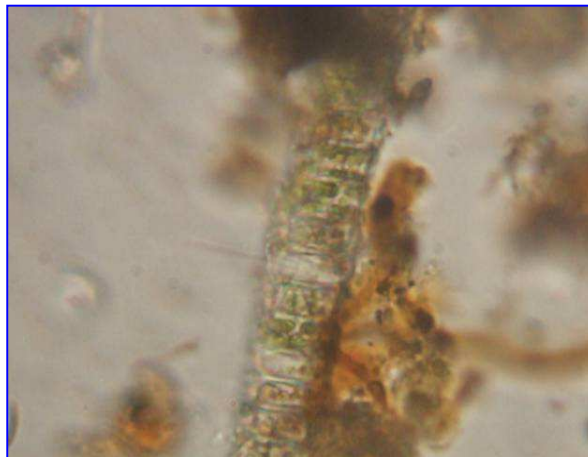
Železité bakterie *Leptothrix*, korozní produkty, sraženiny železa, rostlinné zbytky, rostlinná pletiva.



Železité bakterie *Leptothrix*, zbytek hmyzí končetiny.



Železité bakterie, rozsivka *Pinnularia*, korozní produkty, sraženiny železa.



Vpravo – korozní produkty, železité bakterie, rozsivky *Eunotia*.



Detritus, schránky rozsivky, vířník při 100× celk.zv.

Závěrečné shrnutí



- **Kvalita upravené vody odpovídala platné legislativě**
- **Po celou dobu experimentu byly vrty v chodu. Podzemní voda tvořila cca 30% směsi upravované surové vody.**
- **Sledování hladin ve filtrech:**
 - **filtr s pískovou náplní nárůst o 5,5 cm**
 - **filtr osazený geotextilií nárůst o 6 cm**
- **Usnadnění regenerace filtru s geotextilií:**

Vzhledem k tomu, že sledování nebylo ještě ukončeno, hodnocení tohoto přínosu geotextilie nebylo zatím možné.

A photograph of a blue metal fence heavily covered in snow and ice. The fence has a grid-like structure with vertical and horizontal bars. In the background, there are snow-covered evergreen trees under a grey, overcast sky. The entire image has a light blue and white color palette.

Poděkování:

VŠCHT – Praha,

SVS a.s.,

SČVK a.s.

Děkuji za pozornost

