# Projekt:

# Příprava mezinárodního doktorského programu Environmental Engineering

# Věc:

# Konzultace a pomoc se zpracováním podkladů pro výuku v novém studijním programu „Environmental Engineering“, z hlediska požadavků komerčních firem na odborné znalosti absolventů

Zpracovala: Mgr. Vendula Cencerová

Odborná praxe: Geolog – geochemik

Vzdělání: Masarykova Univerzita v Brně, Přf – geologie (státnice – environmentální geologie, hydrogeologie, geochemie)

Forma spolupráce: brainstorming

Závěrečný výstup: osnova s požadavky na profil absolventa

* návrh na vylepšení a rozšíření běžného způsobu zpracování dat v současné praxi
* základní pravidla při práci s daty

Datum: prosinec 2018

# Úvod

Na trhu je v dnešní době vysoká poptávka po odbornících z oborů zabývajících se životním prostředím, tedy i z připravovaného studijního doktorského programu. Zaměření studijního programu je velmi komplexní a nabízí studentům mnoho volitelných směrů studia, což je podle mého názoru rozhodně výhodou, jelikož se jedná o rychle se vyvíjející obor, co se nových technologií a vědeckých poznatků týče. Pracovníci v tomto oboru musí být velmi flexibilní a neustále připraveni rozšiřovat své vzdělání o nové informace z různých oblastí životního prostředí, se kterými pak dále pracují.

Nezávisle na základě toho, jaké zaměření studijního programu si student vybere, základy musí v praxi ovládat všichni. V tomto případě se jedná o práci se soubory dat, které je třeba vyhodnotit. Datový soubor, ať už je jakkoliv rozsáhlý, je základní podklad pro každý grafický výstup a grafické výstupy jsou základním kamenem všech vyhodnocených dat, které velmi usnadní konečné interpretace jakýchkoliv výsledků. Proto je práce se zdrojovým souborem dat, jejich kontrola a vhodné vyhodnocení zásadní pro správné vyhodnocení zadaných úkolů.

Pzn: tato práce shrnuje doporučení a požadavky na rozšíření vědomostí budoucích odborníků v oblasti pouze mé dosavadní praxe, to znamená sanační geologie, geologické průzkumy a geochemické modelování.

# Základní práce s daty

Z výše popsaného důvodu se moje doporučení a požadavky nejprve věnují základní práci s datovými soubory, jelikož absolventi si nemusí vždy uvědomit, že:

* práce na lokalitách probíhají i desítky let
* na jedné lokalitě se v rámci vývoje sanačních metod mohly aplikovat různé látky, které mohly dlouhodobě zásadně změnit chemismus vod i nesaturované zóny na celé lokalitě
* smlouvy se zhotoviteli se uzavírají na jednotlivé zakázky (roky) a každý využívá jiné metody monitoringu a vzorkování
* i malé odchylky ve způsobu vzorkování (například úroveň zapuštění čerpadla u odběrů vzorků vod v dynamickém stavu hladin, jiný vzorkař, nové čerpadlo…) mohou významně ovlivnit výsledky monitoringu, i když v chemismu na lokalitě nedojde k žádným změnám
* různé laboratoře mohou používat jiné analytické metody nebo pracují s jinou chybou

Z výše popsaných důvodů je před začátkem vyhodnocování získaného souboru dat důležité:

* vyžádat si všechny původní práce, které tato data obsahují nebo alespoň jejich rešerši, aby bylo možné dohledat, za jakým účelem byl monitoring prováděn a jakým způsobem
* zpracovat všechna relevantní data do jednoho souboru
* na základě kontroly databáze najít chybové analýzy a zjistit z jakého důvodu jsou chybné

\*chybná analýza v hydrogeologii – nábojově nevyrovnaná, je typická například při aplikaci sanace pomocí elektroredukce, nejedná se o chybu laboratoří nebo přepisu, vzorky jsou nábojově nevyrovnané, je ovšem důležité s tímto počítat

* zpracovávat pouze kompletní analýzy

Požadavky

* znát principy běžných sanačních metod
* práce s modelovacími programy – rychlé jednoduché, efektní a přehledné výstupy
* co by měl umět vyhodnotit modelovací program na základě zadaného souboru dat
	+ hydrochemický typ podzemních vod
	+ procentuální chybu v nábojové vyrovnanosti
	+ dopočítat H+ a OH-
	+ vytvořit piperovy a durovovy diagramy
	+ vytvořit sloupcové diagramy se zastoupením aniontů a kationtů
	+ vytvořit trojúhelníkové diagramy závislosti tří vybraných složek vody

# Hydrogeologie

# Pravidla dobré praxe v hydrogeologii

V hydrogeologické praxi se setkávám především s nekompletními soubory dlouhodobě získávaných dat. Není možné dělat jakékoliv závěry o chemismu podzemních vod, bez toho, aby byly při každém odběru měřeny fyzikálně-chemické parametry vody (ideálně hned při odběru v terénu i při analýze v laboratoři):

* pH
* redoxní potenciál (Eh)
* konduktivita

Pokud se má dále pracovat s chemismem vody v modelovacích programech, je důležité analyzovat alespoň:

* kationty: Ca, Na, K, Mg, Mn, Fe
* anionty: dusíkaté látky, karbonáty, sírany, fosforečnany a chloridy
* stanovit nábojovou vyrovnanost

Pro správné vyhodnocení dostupných dat je důležité zejména:

* detailní rešerše lokality
* základní monitoring – měření fyzikálně-chemických parametrů vody (pH, Eh, konduktivita, teplota, popř. rozpuštěný kyslík)
* detailní monitoring – kontinuální vertikální proměření fyzikálně-chemických parametrů vody
* grafické vyhodnocení získaných dat
* vytipování úrovní pro statické odběry vzorků vod
* dynamické odběry
* určení správného typu kontaminace lokality (častokrát jde o několik různých typů)

pzn: přehledný popis prací je přiložen v článcích:

Gravitační stratifikace rozpuštěných látek v přípovrchových zvodněných kolektorech a s tím související problematika průzkumu, monitoringu a případné sanace starých ekologických zátěží

Autoři: Ambrožová Vendula, Hrabal Jaroslav

Fyzikálně chemické vlastnosti silně minera lizovaných roztoků na lokalitě Ostramo

Autoři: Hrabal Jaroslav, Ambrožová Vendula

# Environmentální informatika

# Požadavky na zpracování dat v praxi – výstupy z aplikace připravované pro lokalitu Mongolsko

# Mokřad