

# Solanky Českého masivu a Karpatské předhlubně

Izotopy  $^{18}\text{O}$ , D,  $^{37}\text{Cl}$ ,  $^{81}\text{Br}$  a  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$

T. Pačes , S. Frapé, E. Přechová  
Česká geologická služba  
Waterloo University, Canada

Objem fosilních solanek v kontinentální zemské kůře tvoří 8 % celé hydrosféry ( $1,7 \cdot 10^{24}$  g)

Solanky obsahují velkou škálu prvků, které lze využívat jako nerostnou surovinu.

Příkladem je lithium

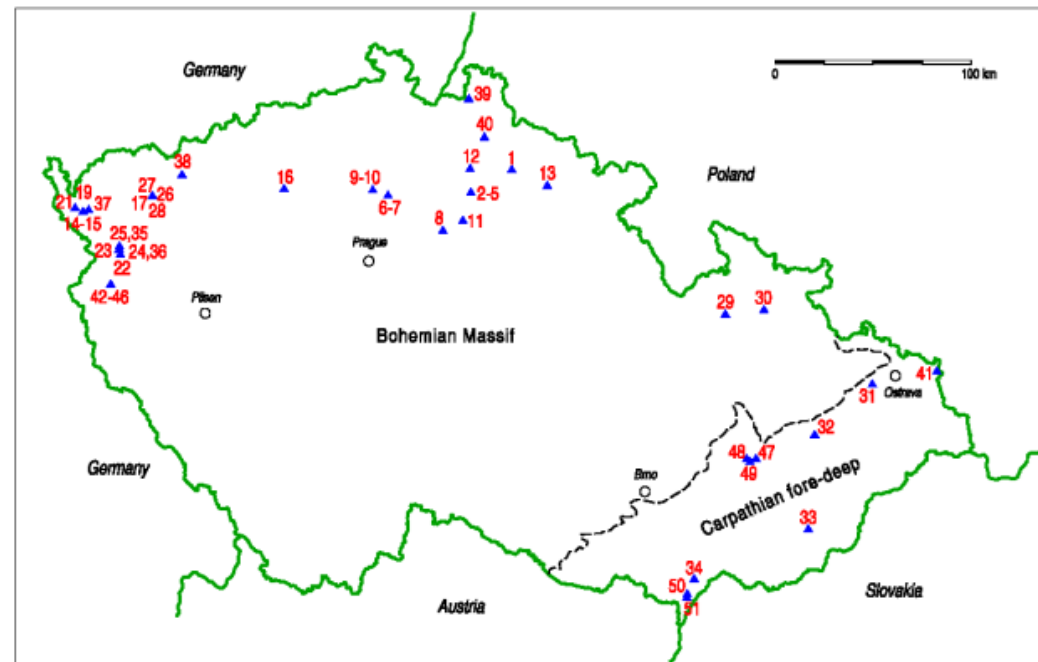
Proto se dnes začínají hlubinné solanky znovu zkoumat.

Oherský terciární rift

Podloží České křídý

Karpatská předhlubeň

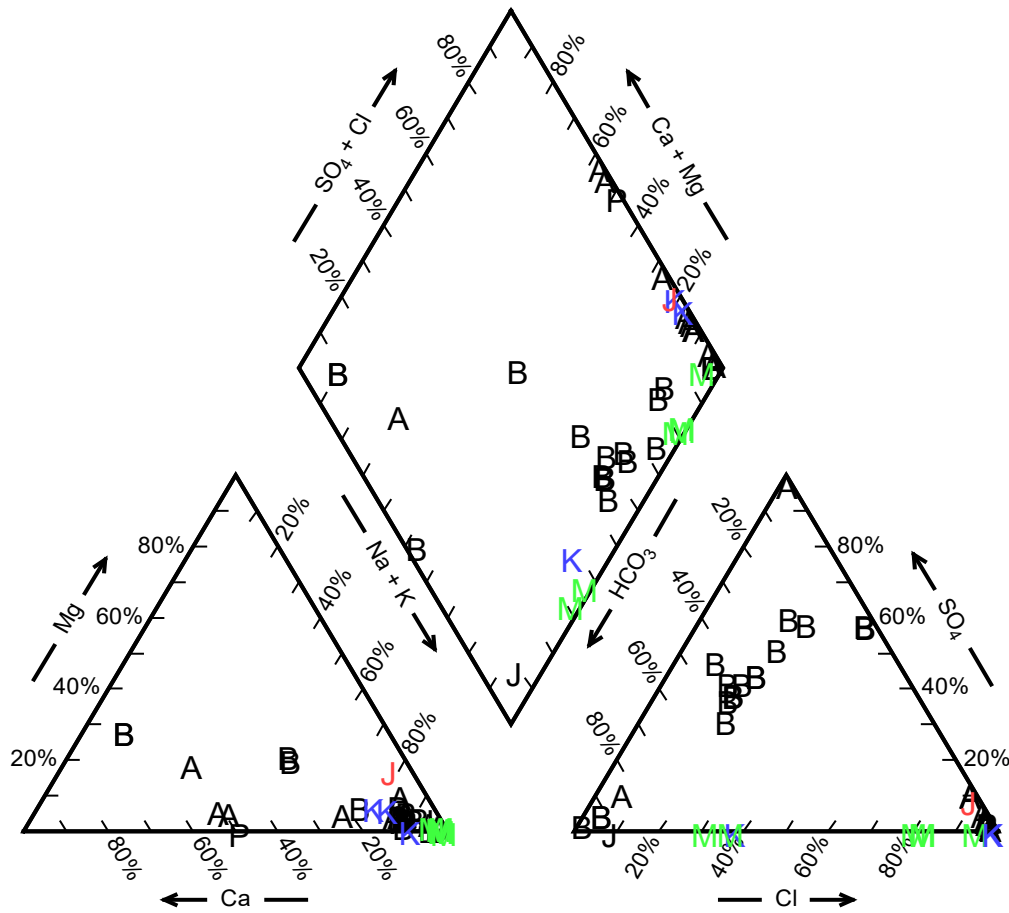
Vídeňská pánev



Na-Cl vody z granitu (Liberecký granit)

Voda + CO<sub>2</sub> z granitu (Louny)

Ca-Na-Cl solanka + N<sub>2</sub>+CH<sub>4</sub>+He z granitu (Borský massiv)



□ Podloží České křídý

○ Oherský rift

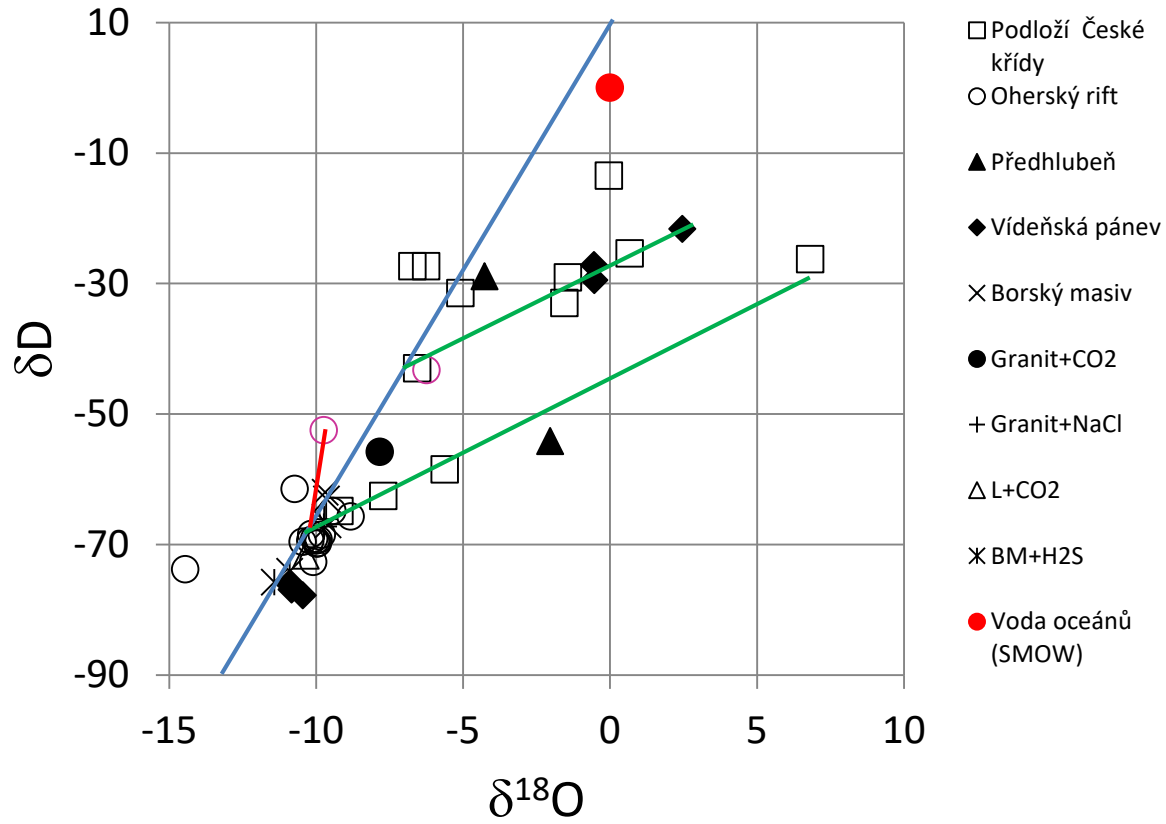
▲ Předhlubeň

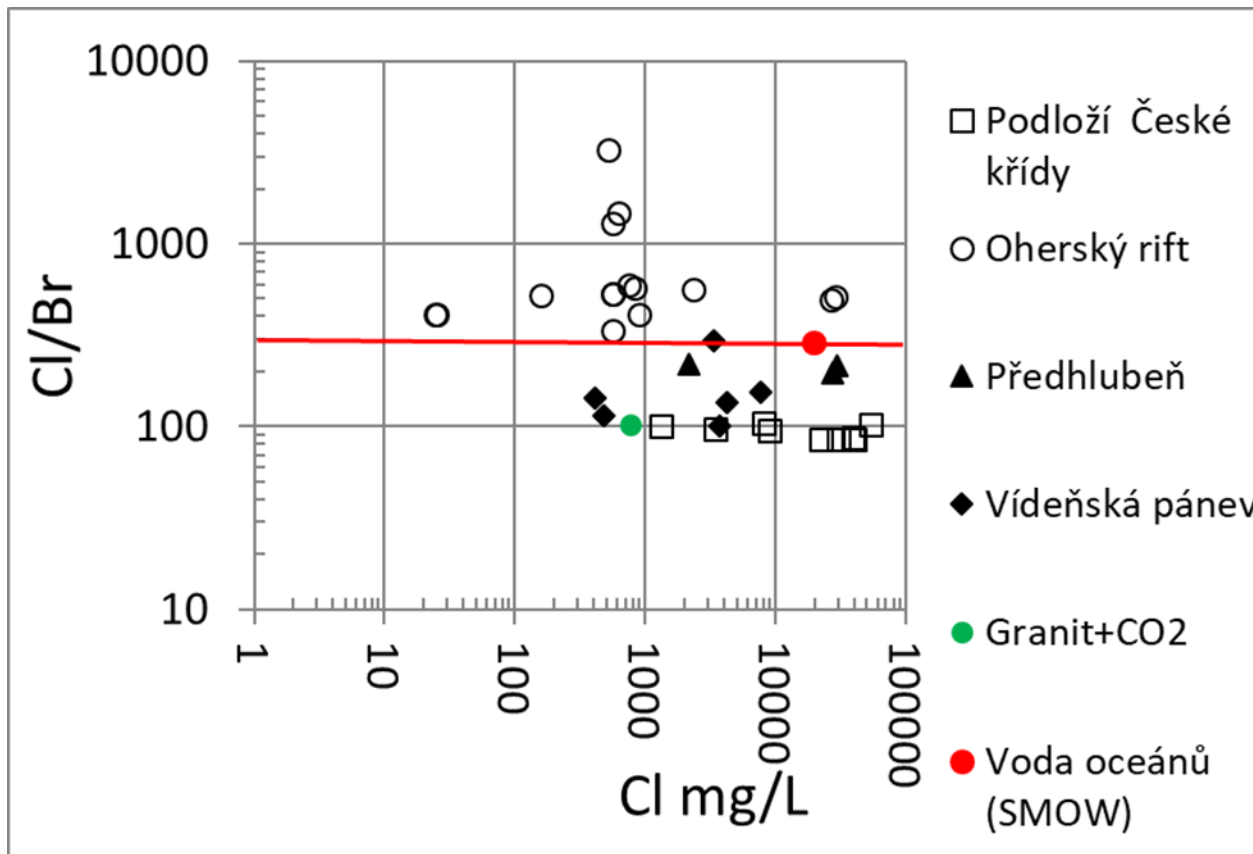
◆ Vídeňská pánev

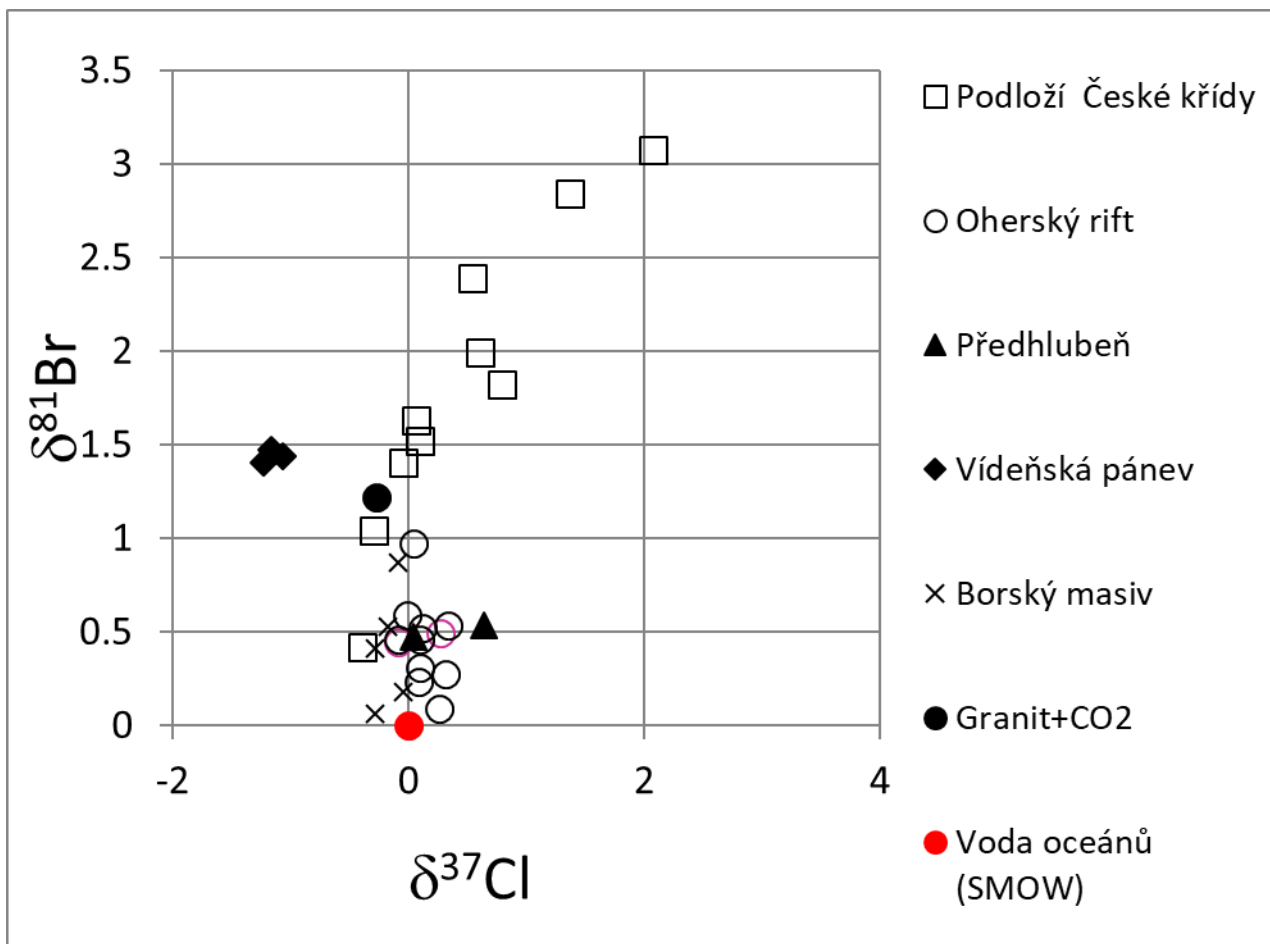
× Borský masiv

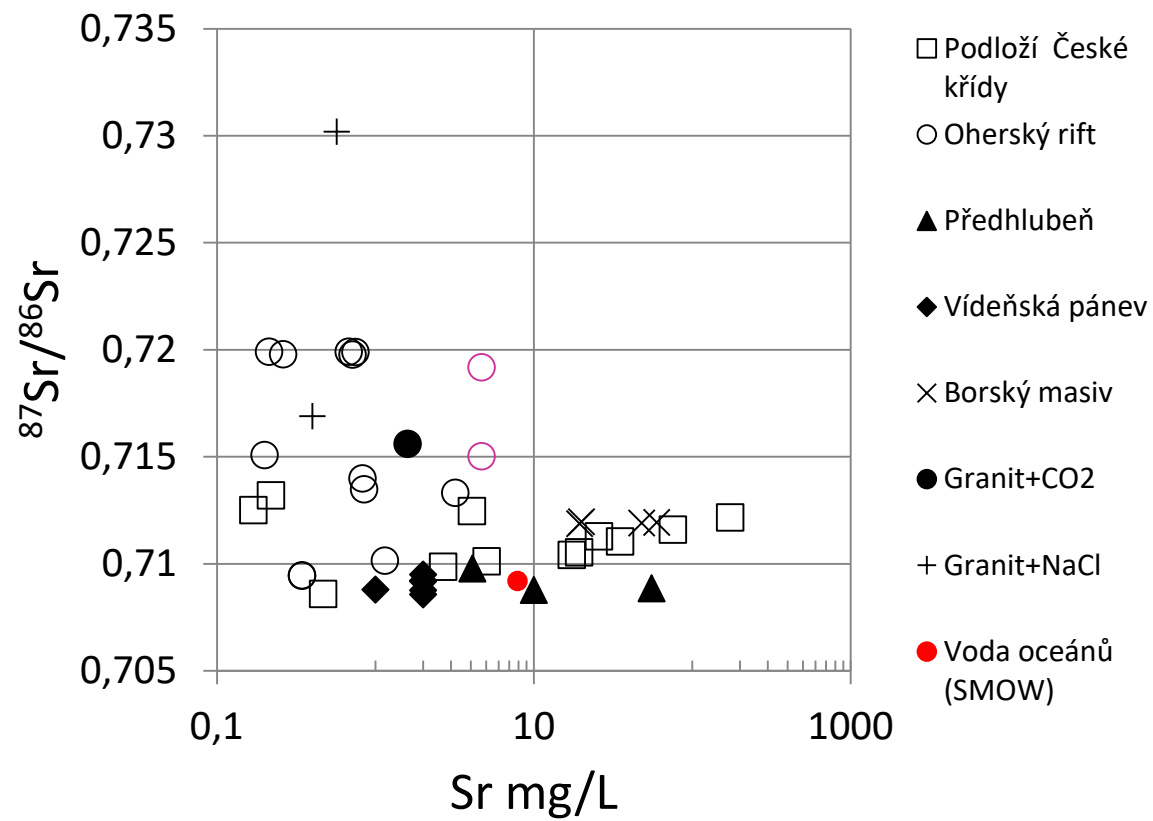
● Granit+CO<sub>2</sub>

● Voda oceánů  
(SMOW)



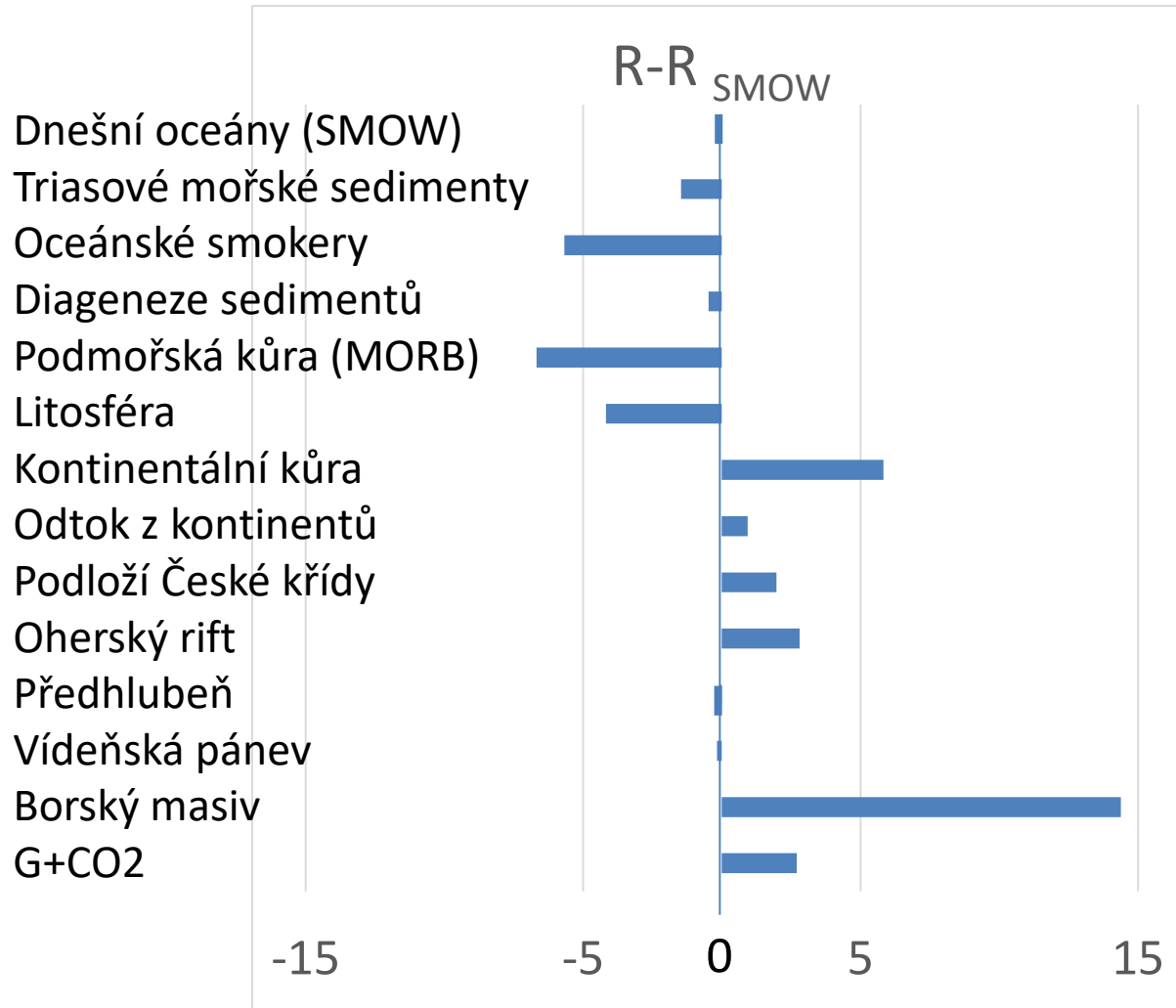








$$R = {}^{87}\text{Sr}/{}^{86}\text{Sr}$$



# Vznik našich solanek

Voda v minerálních pramenech Oherského riftu je meteorická  
Rozpuštěné chloridy a sírany pocházejí z fosilních solí bezodtokého terciárního jezera

CO<sub>2</sub> je podle izotopického složení helia magmatického původu.

Solanky z permokarbonu a krystalinika v podloží České křídy jsou jezerní fosilní vody zkoncentrované vypařováním

Solanky z Karpatské předhlubně jsou naftové fosilní vody s biogenním bromem

Solanky ve Vídeňské pánvi jsou naftové fosilní vody

Voda Lounského pramene Luna (vrt Ln1) je výsledkem chemické interakce meteorické vody s granitem způsobené příronem magmatického CO<sub>2</sub>

Solanka Ca-Na-Cl typu v Borském masivu je proplyněná dusíkem a metanem. Pro vysvětlení jejího vzniku nejsou dostatečné údaje

Děkuji za pozornost

## DISKUSE

Cl/Br odděluje solanky z Oherského riftu od solanek z podloží křída.

Původ Cl a  $SO_4$  v oherském riftu je z fosilních solí zkoncentrovaných v bezodtokém sopečném třetihorním jezeře; tyto sole mají vulkanický původ.

S tím však nesouhlasí izotopické složení Cl, které odpovídá mořské vodě.

Cl a  $SO_4$  v solankách v podloží křída pocházejí ze solných vrstev Permokarbonského stáří; zvýšený obsah bromu ukazuje na biogenní původ těchto solí. Solanky prodělaly intenzivní evaporací. O tom svědčí jednak posun izotopů vodíku a kyslíku k těžším hodnotám, jednak posun izotopů Cl a Br k těžším hodnotám v evaporitových solích, které jsou dnes vyluhovány meteorickou vodou.

Cl a Br ve vodách z Neogénu Vídeňské pánve a z flyše a Paleogénu Karpatské předhlubně pochází z mořské vody, která se účastnila diagenese sedimentů obsahujících uhlovodíky původem z mořského planktonu. Isotopické složení Cl a Br je v některých vzorcích podobné jako v mořské vodě.

Nevysvětlené jsou odchylky v izotopickém složení Cl a Br v solankách Vídeňské pánve. Zatímco brom je izotopicky těžší, chlor je izotopicky lehčí než v mořské vodě. To je pozorováno jak v minerální vodě v Luhačovicích, tak ve vodách plynového zásobníku v Tvrdomicích. Ve vodě z plynového zásobníku v Lobodicích je ale izotopové složení chloru také podobné jako v mořské vodě.

Izotopické složení stroncia je indikátorem interakce mezi vodou a horninou. Pomáhá také určit, zda jsou rozpuštěné látky původu mořského nebo litogenního.

Solanky v Karpatské předhlubni a ve Vídeňské pánvi, mají izotopické poměry ve stronciu podobné, jako v mořské vodě.

Proti tomu izotopické složení stroncia ve vodách v Českém masivu ukazuje na dlouhodobou výměnu stroncia mezi vodou a okolní horninou.

Izotopické složení stopových množství helia ukazuje na plášťový původ CO<sub>2</sub> v oherském třetihorním riftu.

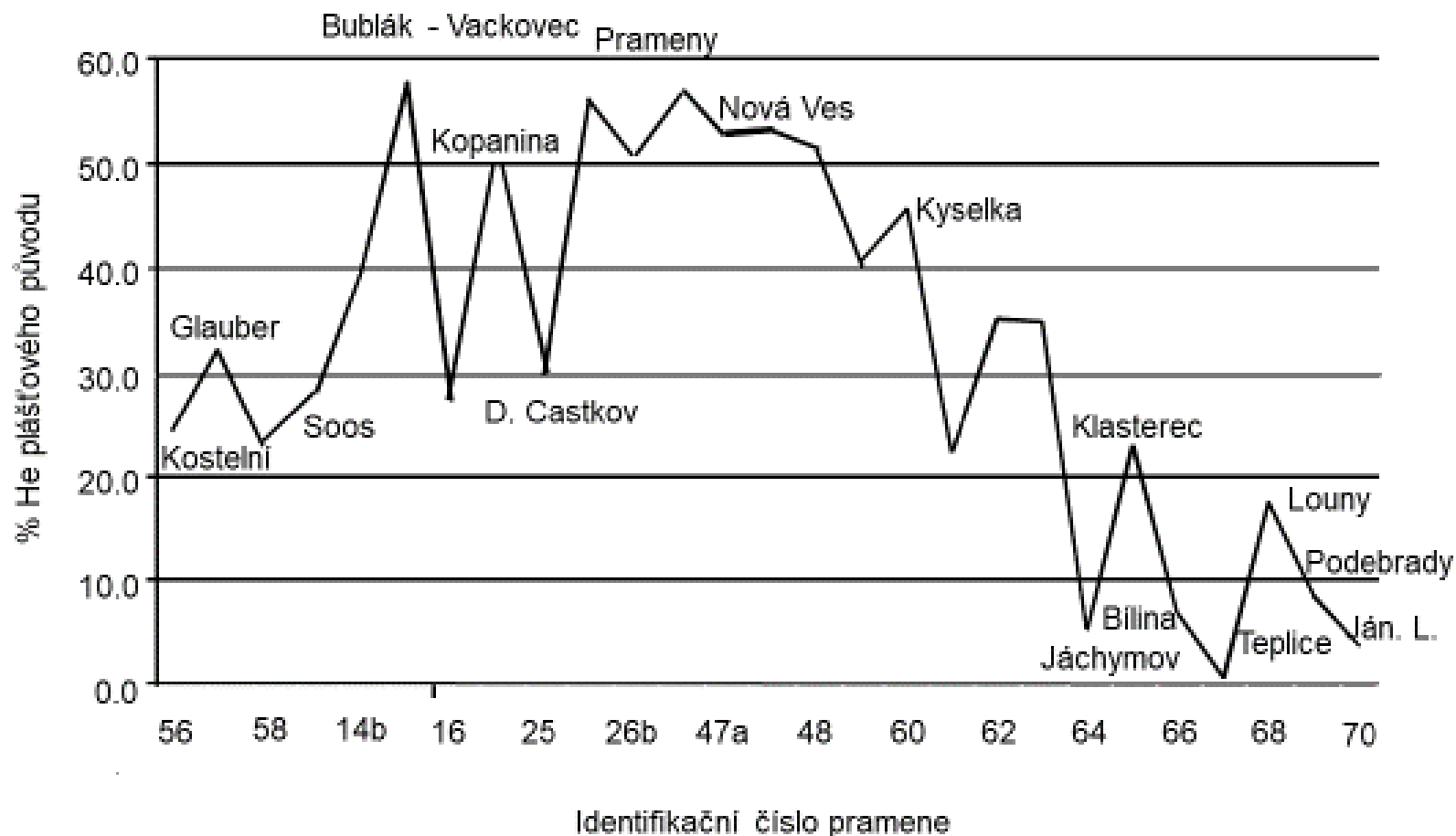
Hydrochemické a izotopické rozdíly v našich slaných vodách ukazují, že na našem malém území máme 9 geneticky odlišných typů hlubinných vod se zvýšeným obsahem rozpuštěných látek.

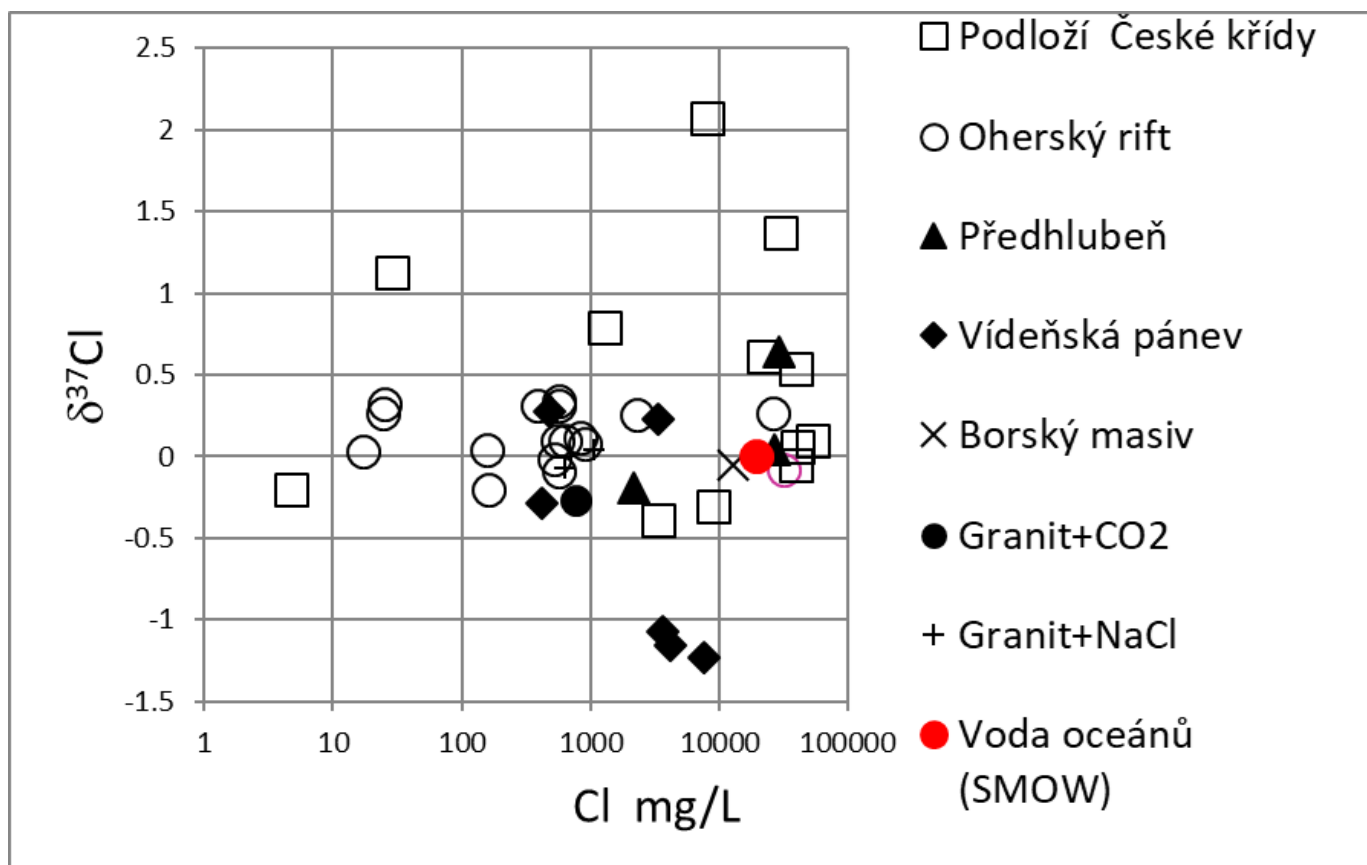
Voda v těchto solankách je meteorického původu. V některých případech tato voda prodělala evaporaci a zbytková voda izotopicky ztěžkla. V jediném případě, nejkonzentrovanejší u nás zjištěné síranové solanky v Chebské pánvi, došlo k vyloučení solí s velkým podílem krystalicky vázané vody (mirabilitu) a to vedlo k těžknutí zejména vodíku ve zbytkovém roztoku.

Rozpuštěné a plynné složky v našich slaných a hlubinných vodách pocházejí z 6 zdrojů:

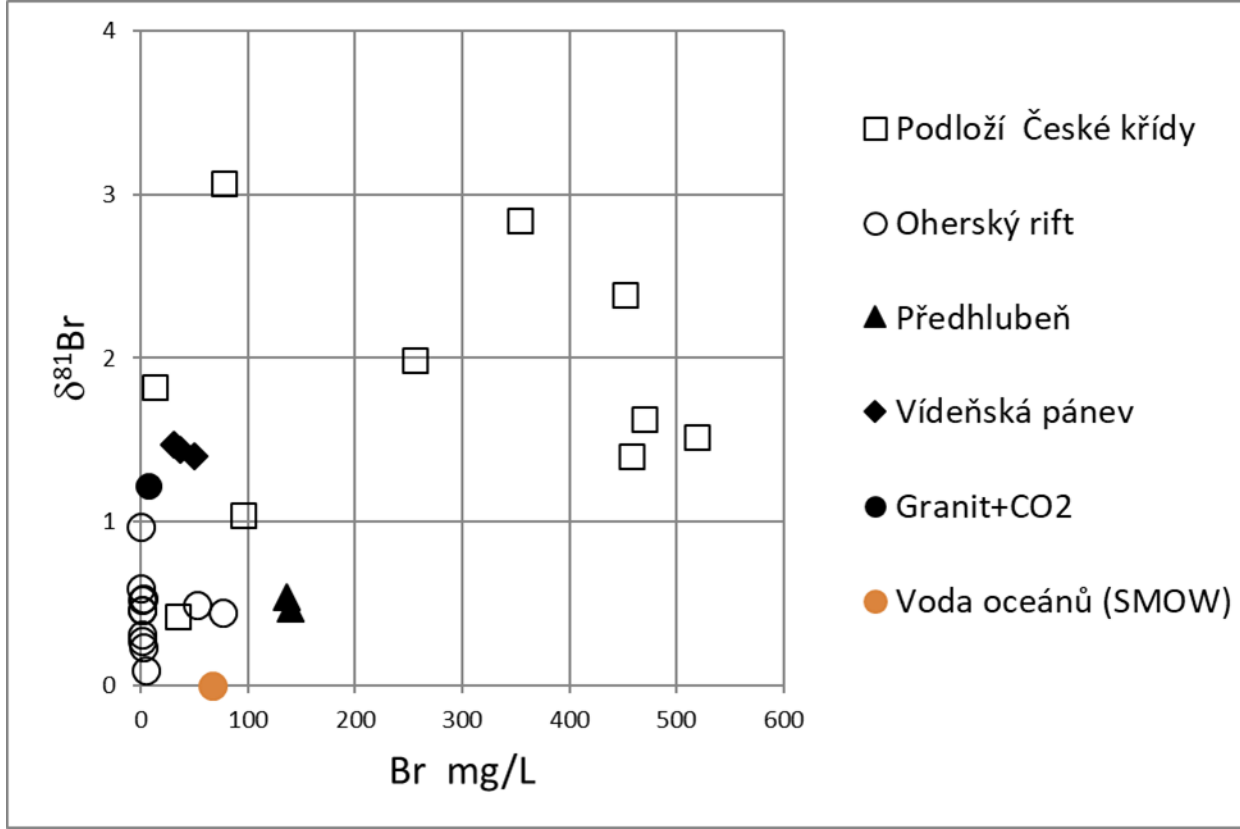
1. z okolních hornin
2. příron endogenních plynů
3. fosilní sole vulkanického původu
4. Fosilní sole sedimentárního (mořského) původu
5. Zbytková voda po vzniku uhlovodíků z bio planktonu
6. biogenní produkce  $H_2S$

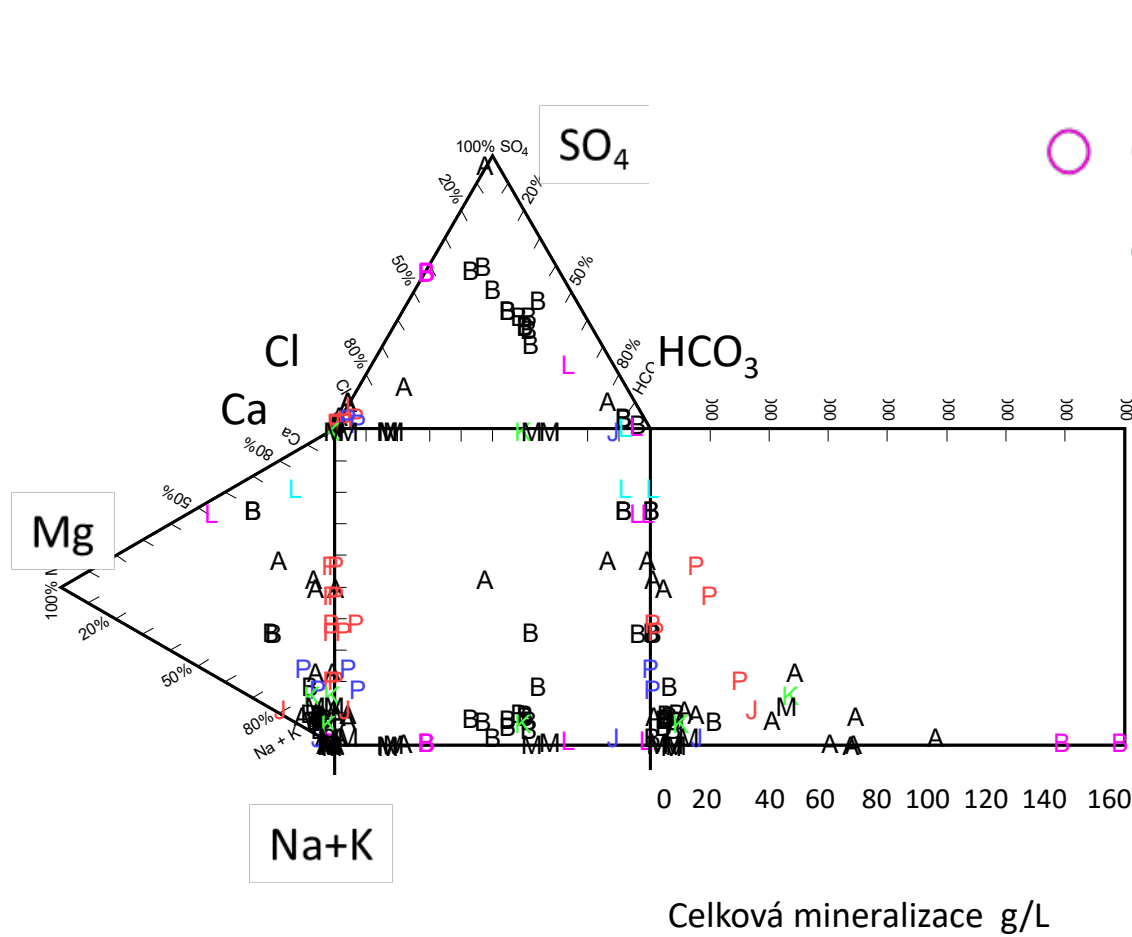
# Podíl plášťového helia v pramenech podél oháreckého riftu a labské zóny











- Podloží Křídové pánve
- Oherský rift
- ▲ Flyš a Neogen předhlubně
- ◆ Neogen Vídeňské pánve
- ★ Granodiorit, Borský masiv
- Granit pod Cenomanem + CO<sub>2</sub> (Louny)
- ★ Liberecký granit + NaCl
- ▼ Limestone + CO<sub>2</sub> (Teplice n. Bečvou)
- ▼ Krystalinikum + H<sub>2</sub>S, CO<sub>2</sub> (V. Losiny a Karlova Studánka)
- SMOW