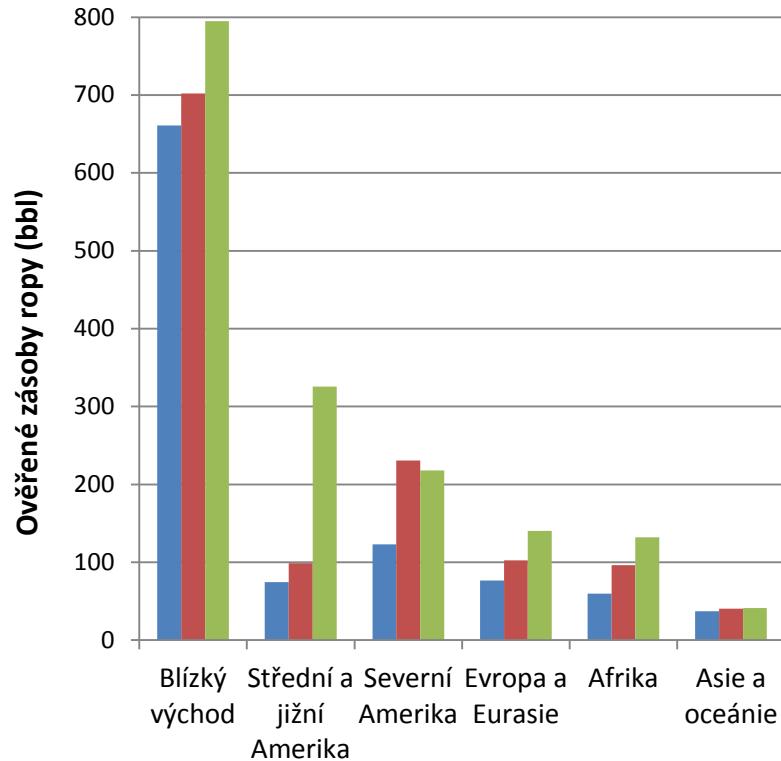


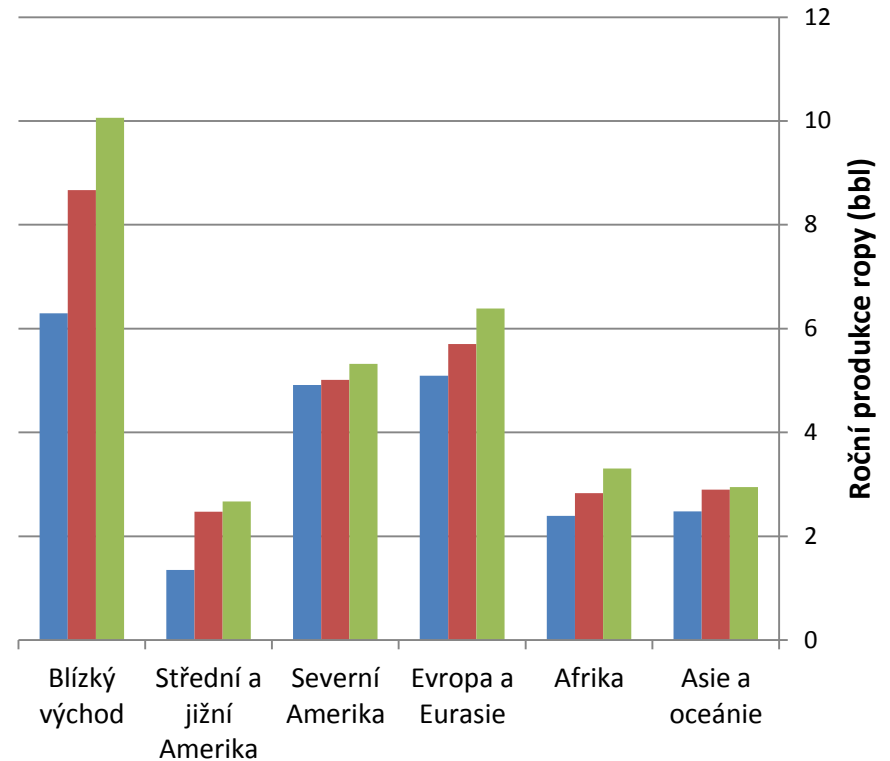
**Posouzení vhodnosti aplikace  
povrchově aktivních látek (PAL) pro  
potřeby zvýšení vytěžitelnosti  
ložisek uhlovodíků**

Porzer M., Bujok P., Klempa M., Pánek P.

# Aktuálnost tématu



■ 1991  
■ 2001  
■ 2011



- Stoupající spotřeba ropy
- Zdroje ropy z pískovců cca. 20 let životnost
- Zdroje ropy z karbonátových ložisek cca. 80 let životnost
- Nové zdroje ropy – převážně off-shore
- Výtěžnost ložisek dle podmínek 5 – 10 %  
přírodně 30 – 40 %
- Metody EOR zvyšují výtěžnost ropy (12 – 30 %) → zvýšení zásob ropy

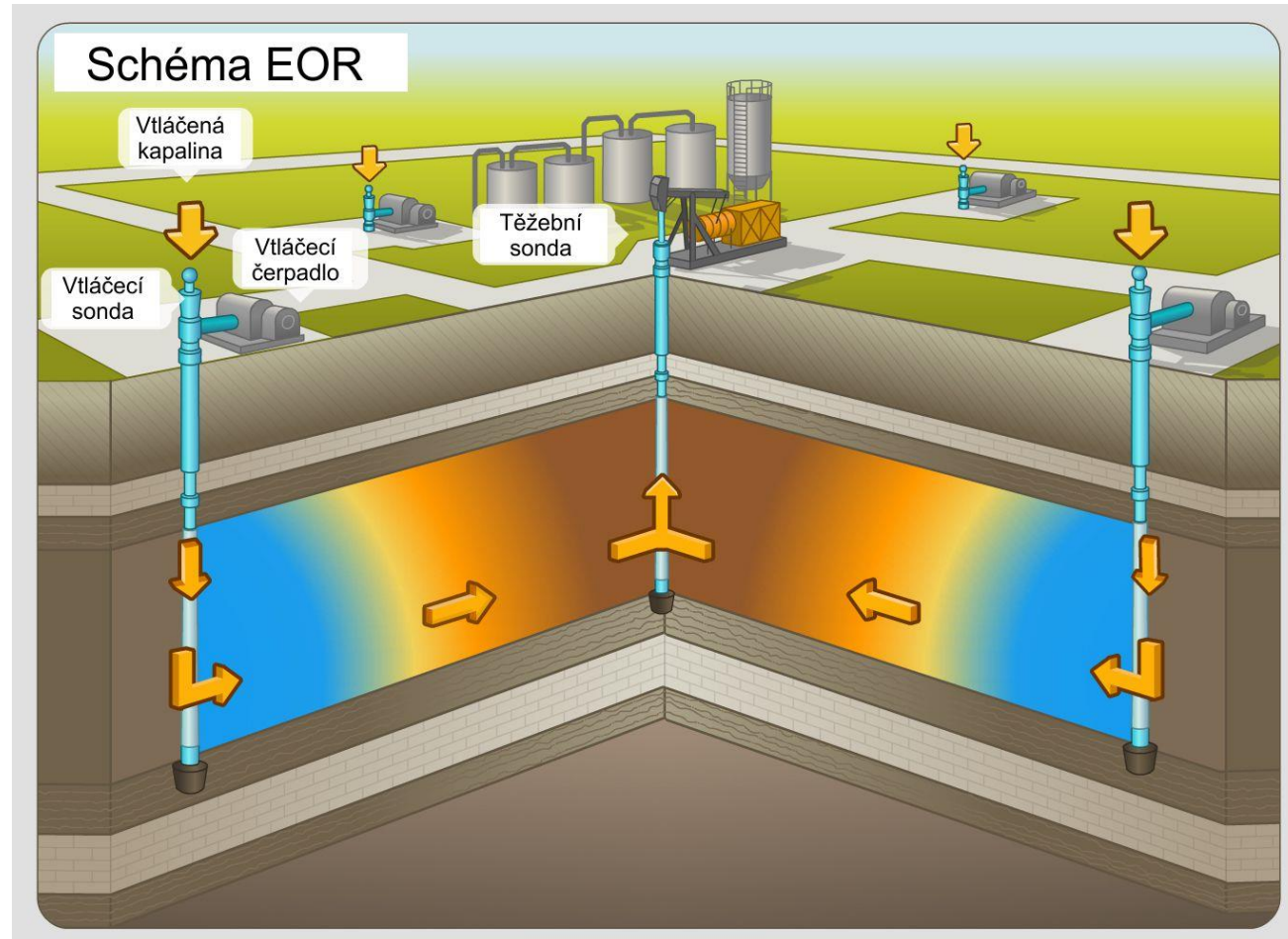
# Metody zvýšení vytěžitelnosti ložisek

## METODY:

- Zavodňování
- PAL
- Polymery
- Alkálie
- Kyseliny
- Pěnidla
- Kombinace zmíněného
- Hoření

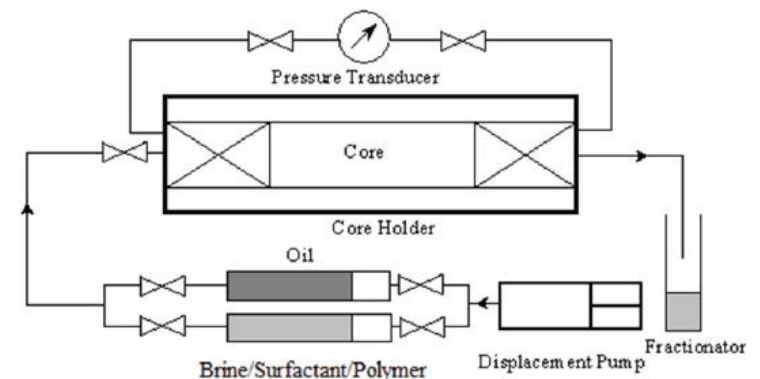
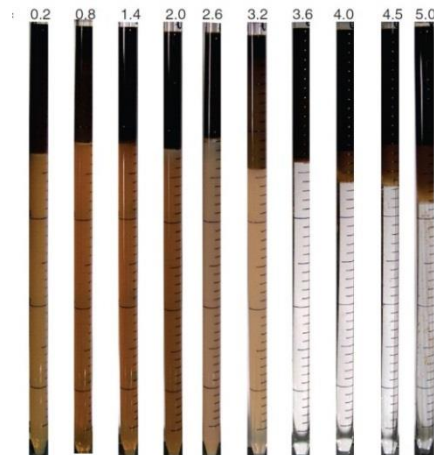
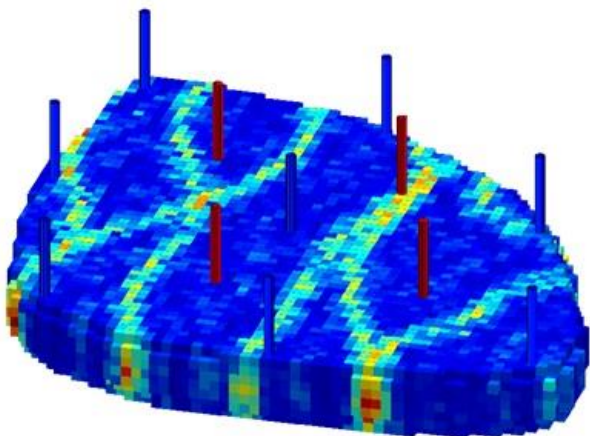
## PRINCIPY:

- Vynucení přítoku
- Změna smáčivosti hornin
- Snížení viskozity ropy
- Zvýšení mobility ropy
- Snížení mezifázového povrchového napětí
- Přechod ropy do emulze

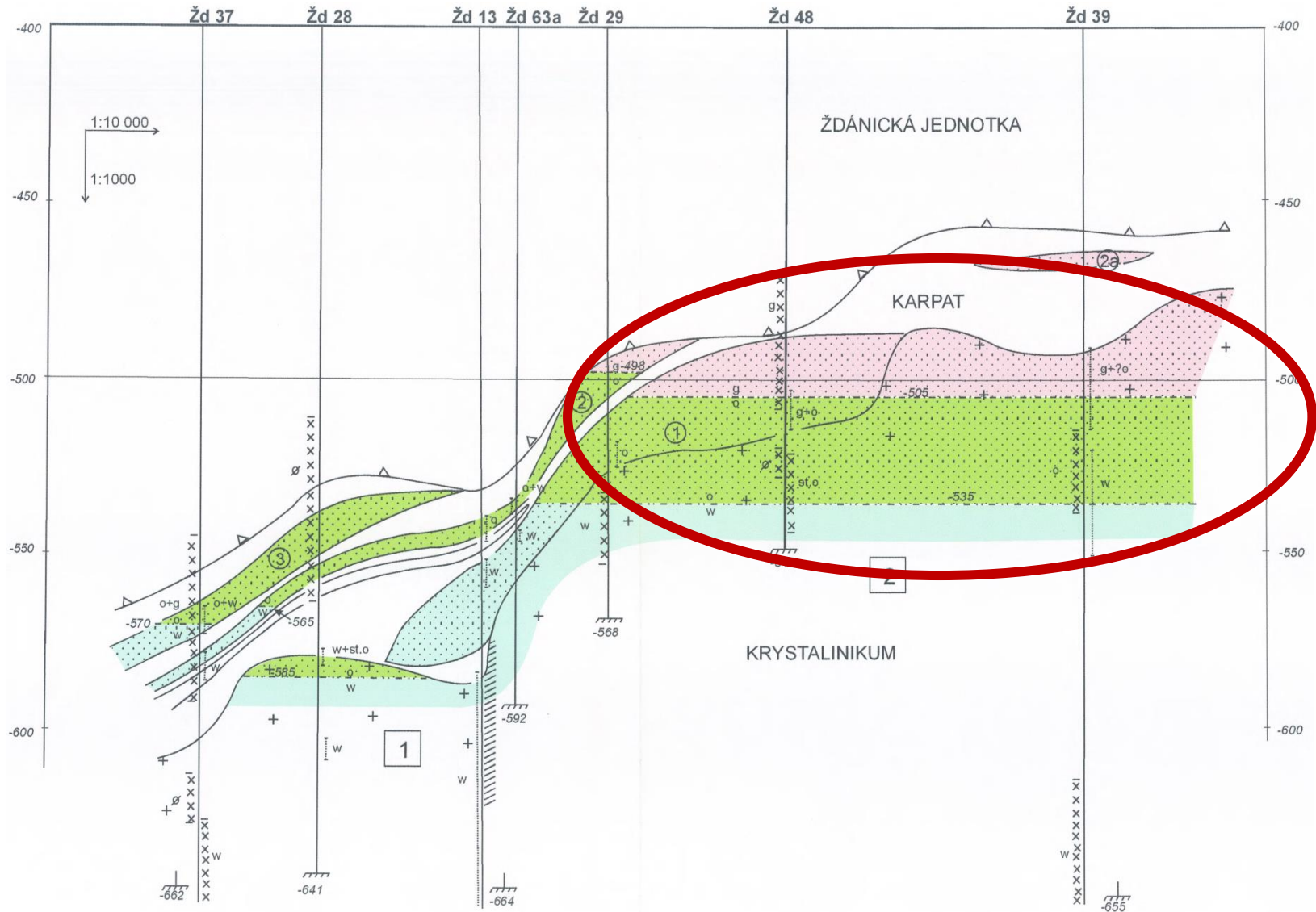


# Experimentální posouzení vhodné EOR metody

- Model jednotlivých EOR metod – výběr nejperspektivnější
- Redukování možných kombinací složek – výběr nejvhodnější
- Zvolení vhodné PAL
- Zvolení vhodné koncentrace složek
- Kompatibilita směsi s ložiskovými tekutinami
- Experimenty za ložiskových podmínek – s redukovaným množstvím tekutin – nejnáročnější experimentální část



# Ložisko Ždánice – 1. spodnomiocenní obzor



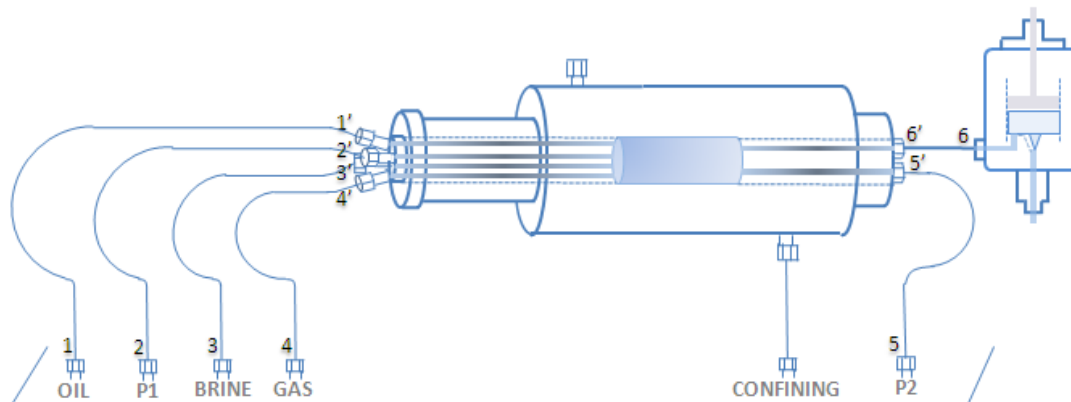
# Ložiskové poměry Ždánice 1. spodnomiocenní obzor

- Ložisková oblast: Ložisko Ždánice – miocén
- Předněogenní fundament – granitoidy brunovistulika
- Hloubka 700 – 1000 m
- Porozita 10 – 20 %; permeabilita  $8 \cdot 10^{-14}$  –  $2 \cdot 10^{-13}$  m<sup>2</sup>
- Ložiskový tlak: 7,088 Mpa; Teplota: 29,2 °C
- Geologické zásoby uhlovodíků: ropa 1,422 mil m<sup>3</sup>; volný plyn 63,604 mil m<sup>3</sup>
- Hustota ropy: 21 °API; Viskozita: 250 mPa.s
- Mineralizace ložiskových vod: 11 996,87 mg/l



# Výběr metody těžby a návrh experimentu

- Prediktivní modelování – vybrána možnost rozšířeného zavodňování s použitím PAL (MND, a.s.)
- Modelová kolektorská hornina – nekonsolidovaný vodárenský písek zrnitosti 0,8 – 1,2 mm
- Hořícký pískovec ve formě vrtného jádra
- Pro první selekci zvolena aparatura TAGRF
- Experimenty nucené filtrace aparatura MAF VII
- Experimenty nucené filtrace za ložiskových podmínek aparatura BRP 350



# Výběr vytěsňovacích kapalin

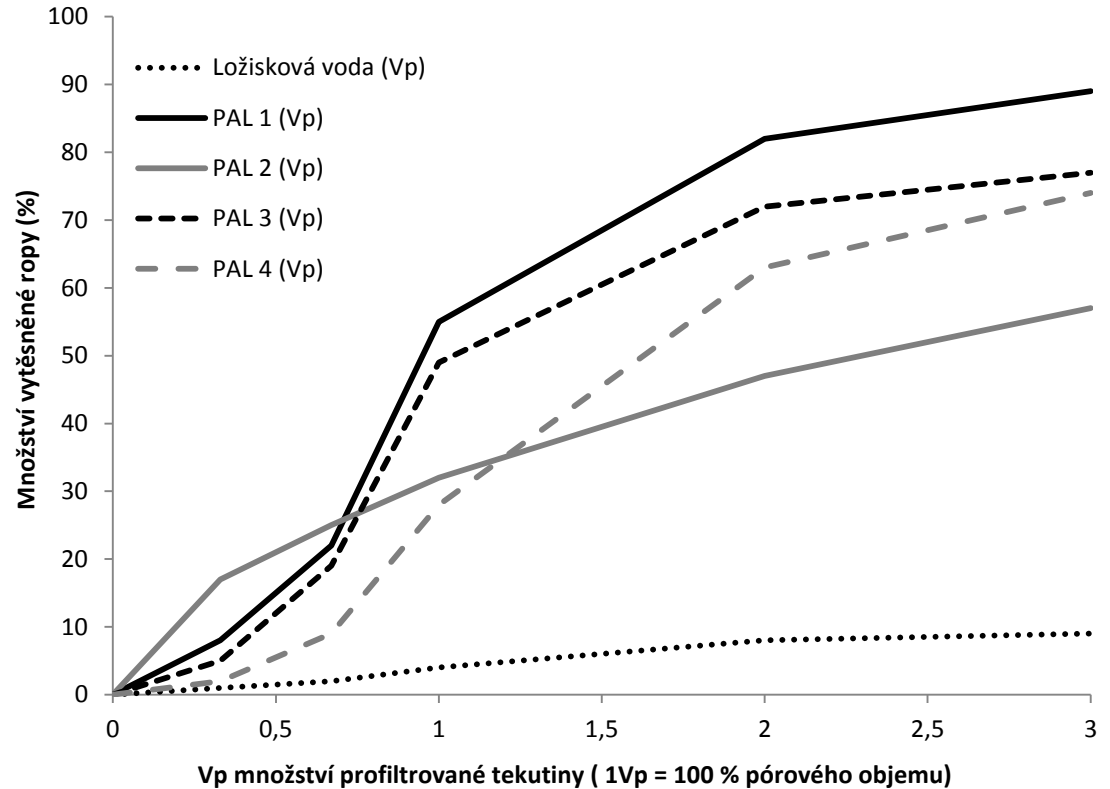
- Zvolena sada PAL – komerční Slovanik 3040
- Srovnávací PAL – běžně dostupné prostředky
- Stanoveny základní charakteristiky PAL v navržených koncentracích ( $\rho$ ,  $\mu$ ,  $\nu$ )
- Stanoveny parametry modelových vzorků hornin (písek:  $\varphi = 36,2 \%$ ; pískovec:  $\varphi = 21 \%$ ;  $K = 200 - 300 \text{ mD}$ )

PAL	Označení	Koncentrace (mg/l)
Slovanik 3040	PAL 1	5000; 15000
Henkel – Pur *	PAL 2	5000; 15000
Jar *	PAL 3	5000; 15000
Tesco *	PAL 4	5000; 15000



# Výsledky experimentů gravitační filtrace

- Nejefektivnější PAL 1 (89,2 %)
- PAL 2 (76,6 %)
- Koncentrace 15000 mg/l
- Nejméně vhodná Ložisková voda (9 %)



# Závěr

- Pro další experimenty s nucenou filtrací vybrány PAL 1 a PAL 3
- Experimenty za ložiskových podmínek při pórových tlacích cca. 7 Mpa a teplotě 30 °C



**DĚKUJI ZA POZORNOST!!!**