

Ropa –

- nafta, zemní olej, černé zlato,
- žlutá, hnědá až nazelenalá hořlavá kapalina tvořená směsí uhlovodíků, především alkanů.

Hustota ropy se vyjadřuje v jednotkách

$$^{\circ}\text{API} = 141,5 - 131,5 \cdot d$$

kde d je hustota při $15,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ v $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$

Klasifikace ropy podle hustoty

Druh ropy dle CFE ^a	$^{\circ}\text{API}$	Hustota při $15,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$)	Druh ropy dle WEC ^b	$^{\circ}\text{API}$	Hustota při $15,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$)
Lehká	nad 31,1	pod 0,87	Konvenční	nad 25	pod 0,904
Středně těžká	31,1 - 22,3	0,87 - 0,92	Středně těžká	20 - 25	0,904 - 0,934
Těžká	22,3 - 10	0,92 - 1,00	Těžká	10 - 20	0,934 - 1,00
Extra těžká	pod 10	nad 1,00	Extra těžká	pod 10	nad 1,00

^a Kanadská společnost Centre for energy

^b World Energy Council

Barel ropy ~ 159 L

a co z něj vyrobíme



%

46 Benzín

25 Diesel

10 letecký b

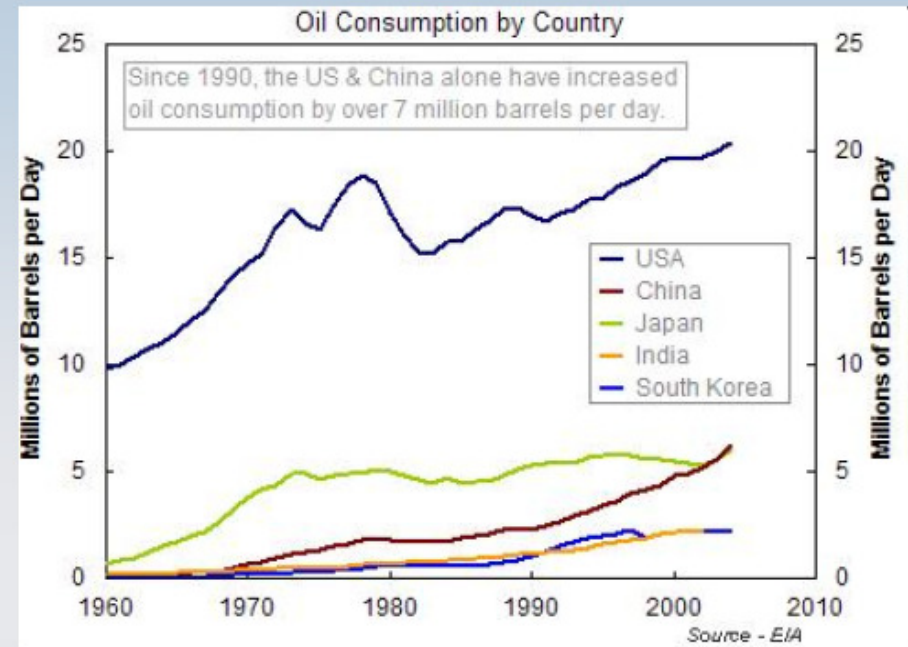
4 mazut

3 propan

3 Asfalt

3 petrochemie

12 další



**Spotřeba ropy
USA, Čína
roste od 1990 o
7 mil. barelů/ den**

Historie těžby ropy a zemního plynu

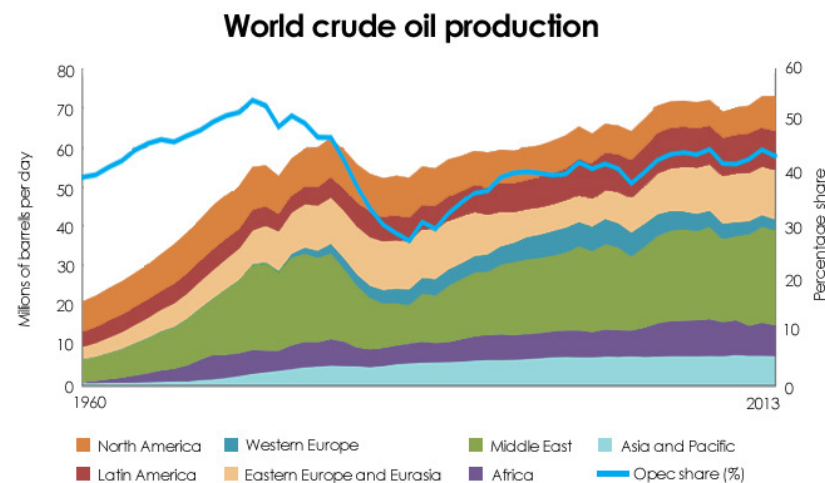
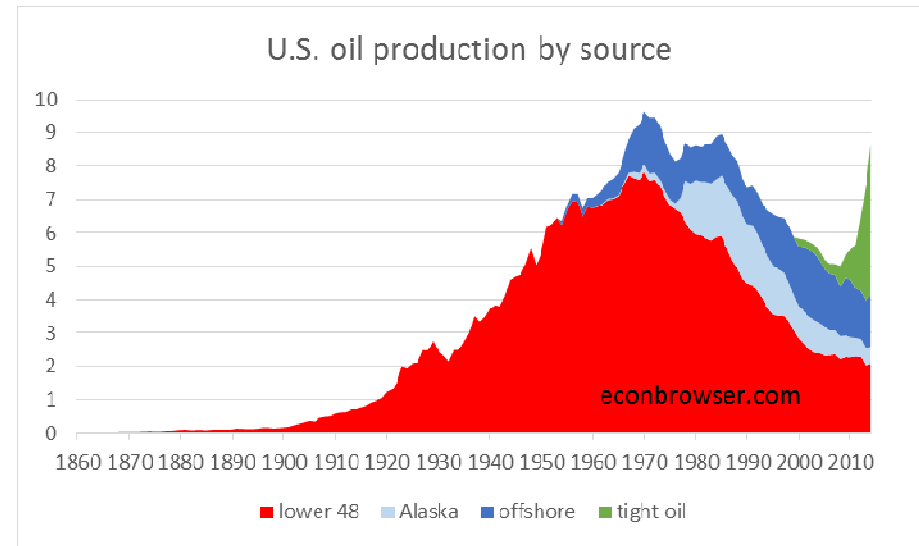
- Zmínky o využití asfaltické ropy jako pojiva při stavbách (Babylon) – Starý zákon, Herodotos, Diodorus Siculus
- Nejstarší známý vrtný průzkum – Čína 347 n.l. – hloubka až 240 m – vrtání pomocí bambusových tyčí – využití ropy jako paliva pro kotle pro odpařování solanky
- Využití zemního plynu pro topení a osvětlení v Číně a Japonsku v 7 stol. n.l. – rozvod pomocí bambusového potrubí
- Postupně rozšiřování těžby s první úspěšnou destilací (Arabští a Perští alchimisté) – výroba “kerosenu” (kerosenové lampy) – Ázerbajdžánm, Irák, později ve 13. stol. Rumunsko

Novodobá historie

- první polovina 19. století – rafinace parafínu ze surové ropy, destilace lehké a těžší ropné frakce (olej na svícení, mazivo pro stroje)
- postupné zdokonalování rafinace ropy
- první moderní vrt v USA – Pensylvanie – Edwin Drake 1859
- druhá polovina 19. století – rozmach těžby – Rakousko-Uhersko

Historie těžby ropy a zemního plynu

Early crude production in the U.S.	
Year	Volume
1859	2,000 barrels (~270 t)
1869	4,215,000 barrels (~5.750×10 ⁵ t)
1879	19,914,146 barrels (~2.717×10 ⁶ t)
1889	35,163,513 barrels (~4.797×10 ⁶ t)
1899	57,084,428 barrels (~7.788×10 ⁶ t)
1906	126,493,936 barrels (~1.726×10 ⁷ t)



Source: OPEC

Historie těžby ropy a zemního plynu

Počátky těžby na našem území

- Bohuslavice nad Vlárí – 1899 – cukrovarník Julius May – vrtba Helena 450,7 m
- Hodonínsko – Nesyt 1900 – druhá nejstarší vrtba na Moravě (Víděňská pánev) 217 m – neuspěšná vrtba
- Ján Medlen – Gbely 1910 – nález plynu – využití pro vytápění domu – po explozi zvýšený zájem úředníků o území
- Objev ropy u Gbel (Slovensko) – 1914-1917
- Další průzkum na Hodonínsku – Nesyt – 1919 – 12 vrtů – těžba ropy

Trap, Reservoir, Seal, Source (Migration) - koncept

Průzkum na uhlovodíky hodnotí v zásadě 4 komponenty uhlovodíkového systému:

PAST

KOLEKTORSKÁ HORNINA A JEJÍ KVALITA

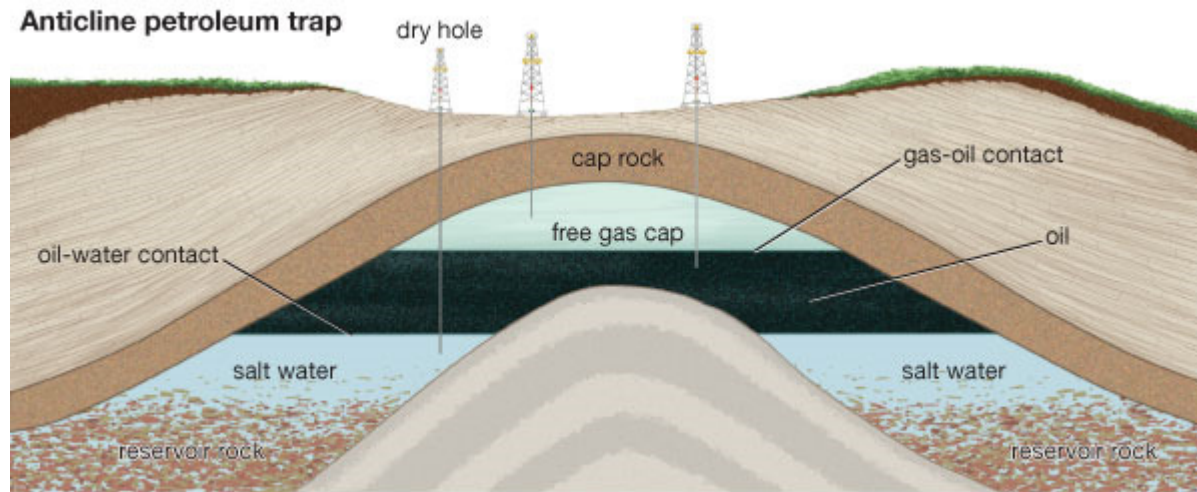
TĚSNĚNÍ

ZDROJOVÁ HORNINA A MIGRACE

Tyto 4 komponenty jsou důkladně zkoumány a následně je vyhodnocena pravděpodobnost jejich funkčnosti pro daný průzkumný projekt

Trap, Reservoir, Seal, Source (Migration) - koncept

Průzkum na uhlovodíky hodnotí v zásadě 4 komponenty uhlovodíkového systému:



© 2010 Encyclopædia Britannica, Inc.

Past (Trap)

Základní typy uhlovodíkových pastí:

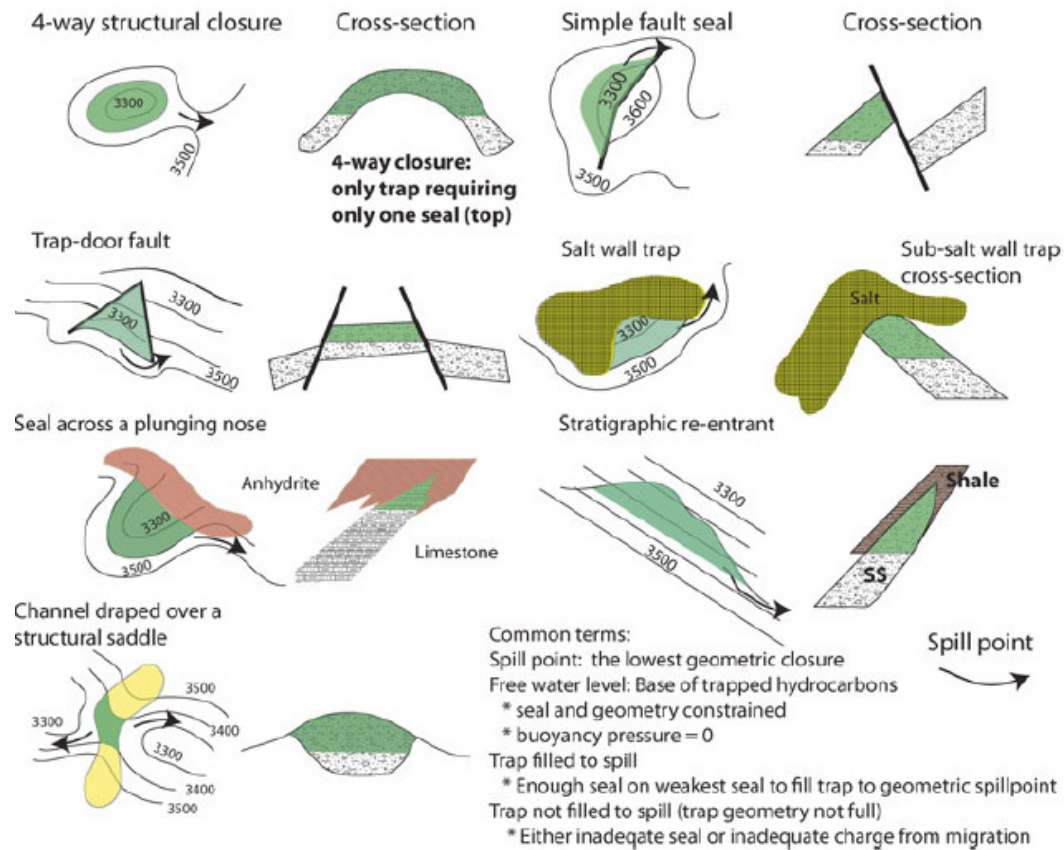


Fig. 2.2 General trap types and closure concepts

Kolektorská (nádržní) hornina

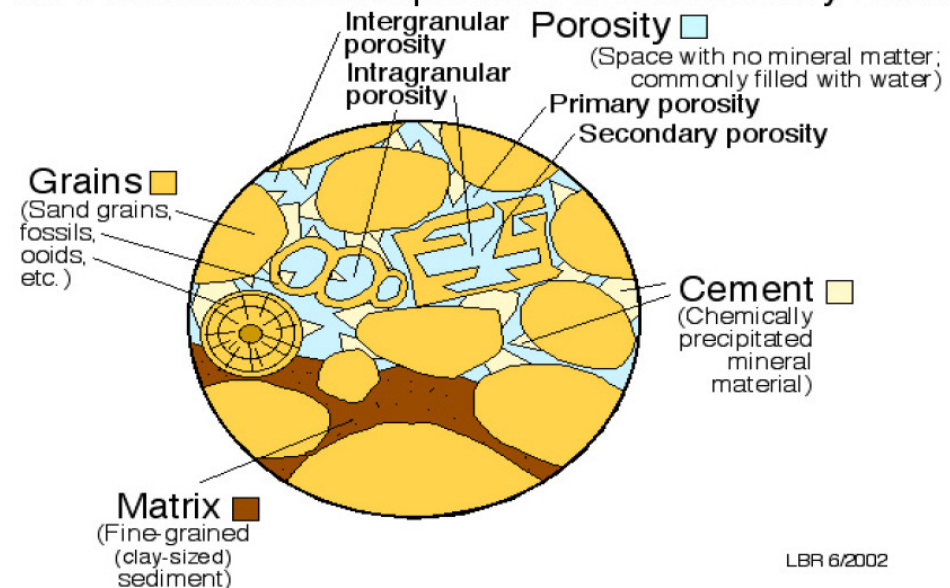
Prostory mezi zrny hornin vyplňuje voda nebo uhlovodíky. Část vody nebo ropy je vázáná adsorpčními silami k povrchu zrn, část kapaliny je volná a pohybuje se. Volná ropa se pohybuje k povrchu na základě gravitační síly (je lehčí než voda). Pokud vrstvy kolektorů tvoří ložiskové pasti, ropa a plyn se zde zachytí (akumulují) a vytvoří ložisko těsněné nepropustnými horninami.

Pórovitost [%] vyjadřuje velkový objem pórů v hornině

Propustnost [mD] je schopnost kapaliny protékat volnými póry

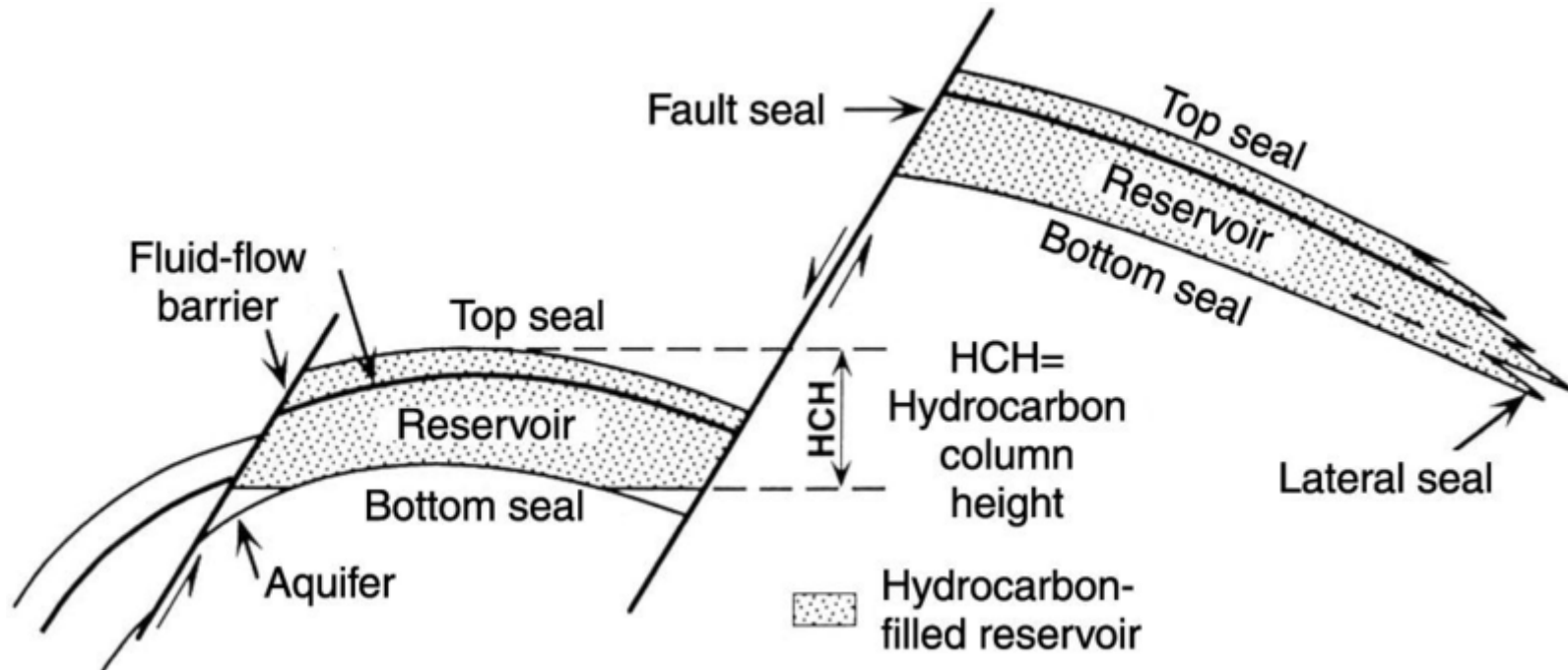
Konvenční kolektorské horniny jsou dominantně sedimentárního původu (pískovce, karbonáty), nicméně např. ve vysoce rozpukaných horninách krystalinika může vzniknout tzv. sekundární (puklinová) porozita

Four Fundamental Components of Sedimentary Rocks

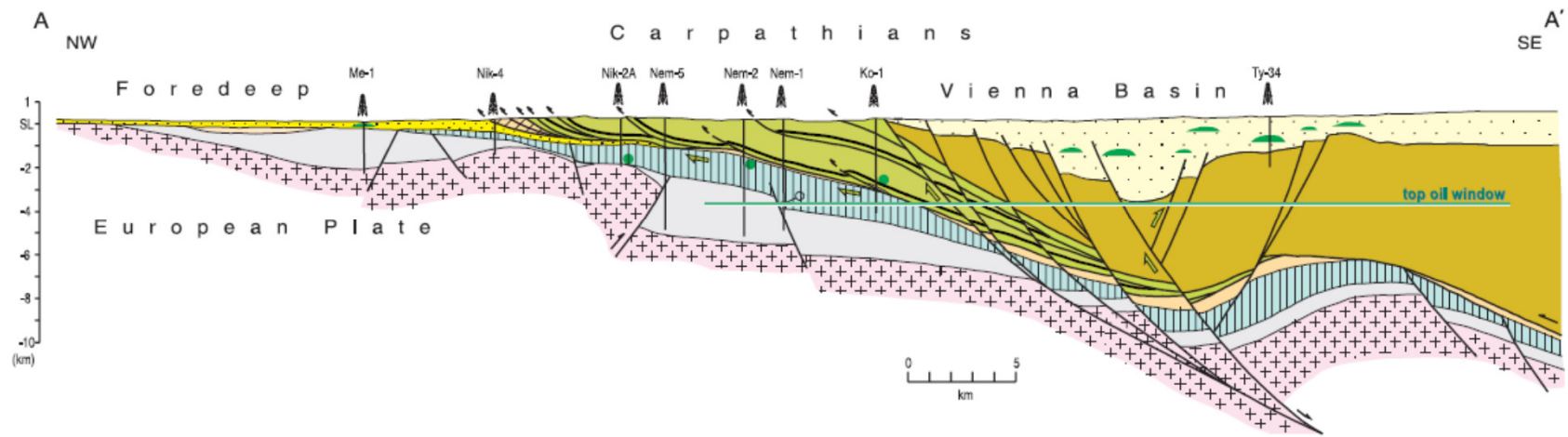
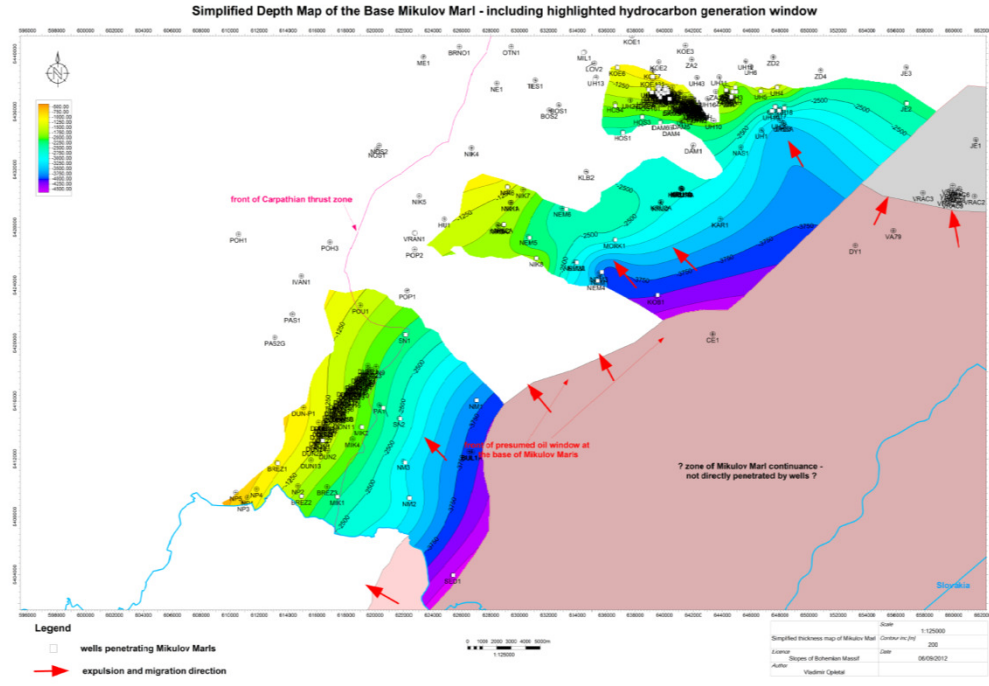


Těsnění (Seal)

Hornina která má těsnící vlastnosti – tedy v ní není možný pohyb fluid ani plynů. Buď má velmi nízkou absolutní porozitu (krystalinikum), nebo má velmi nízkou porozitu efektivní (tzn. póry jsou sice v hornině přítomny, ale vzájemně spolu nekomunikují – jílovce, prachovce, velmi zpevněné pískovce)



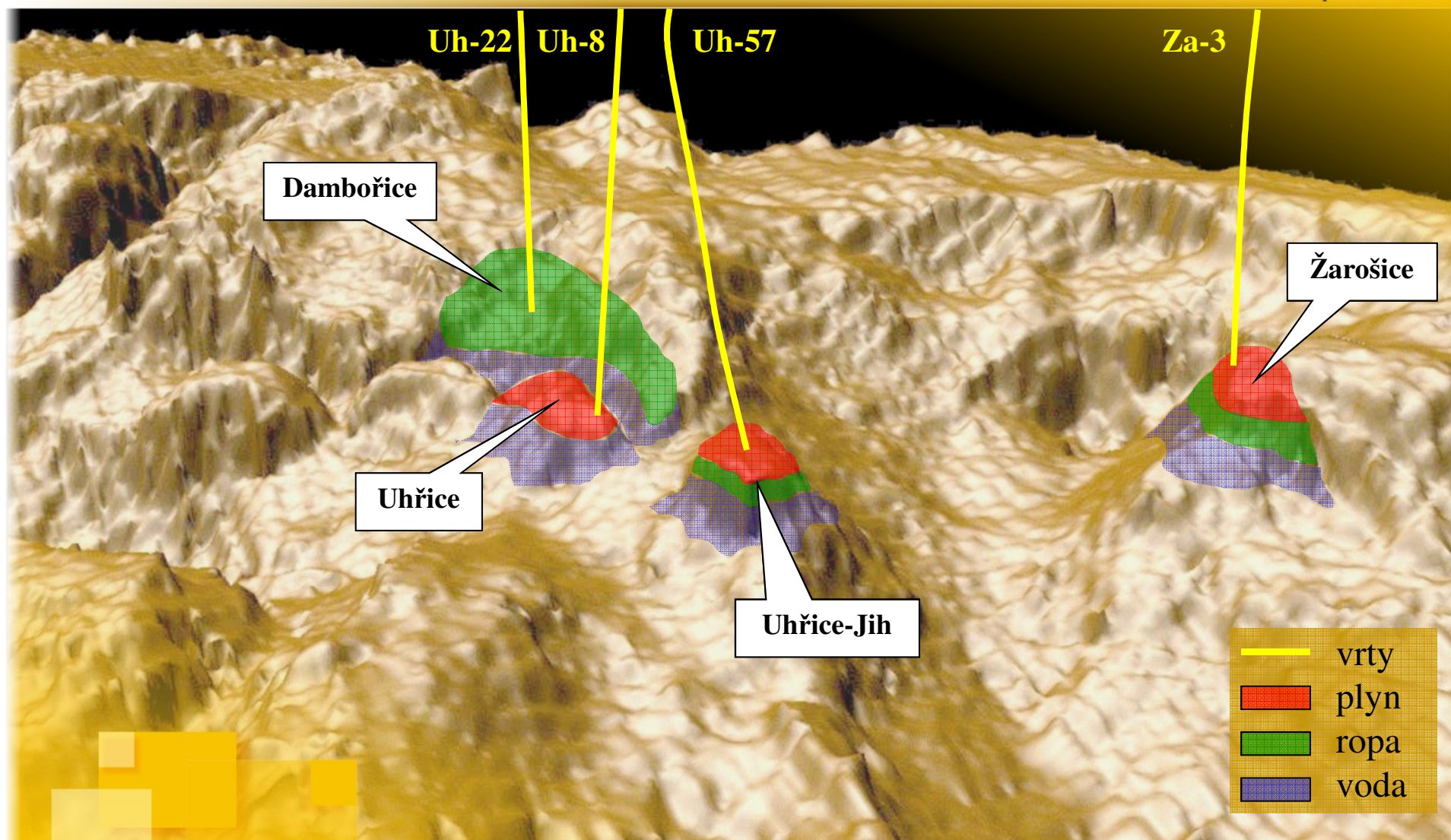
Zdrojová hornina a Migrace



Vyhledávání a průzkum uhlovodíků



Skupina MND



Lokalizace nových průzkumných vrtů

Průzkum na ropu a zemní plyn nutně vyžaduje integraci dat geofyzikálních, geologických, petrofyzikálních a těžebně technických

První fáze průzkumu

- povrchové vývěry uhlovodíků
- základní geofyzikální data – gravimetrie, magnetometrie, elektrické metody etc.
- geochemické metody
- podrobný geofyzikální průzkum – 2D seismika
- integrace geofyzikálních metod a povrchové geologie

Další fáze průzkumu

- podrobné 2D a 3D seismické měření
- odvrtání průzkumných vrtů pro potvrzení předpokládané geologie
- navazující pokrytí území 3D seismickým měřením a po integraci seismických a vrtných dat tvorba uhlovodíkového potenciálu území

Gravimetrie – měření změn zemského tíhového pole. Změny jsou způsobeny hustotními nehomogenitami geologického prostředí

Výhody:

- velmi levná metoda
- regionální pokrytí

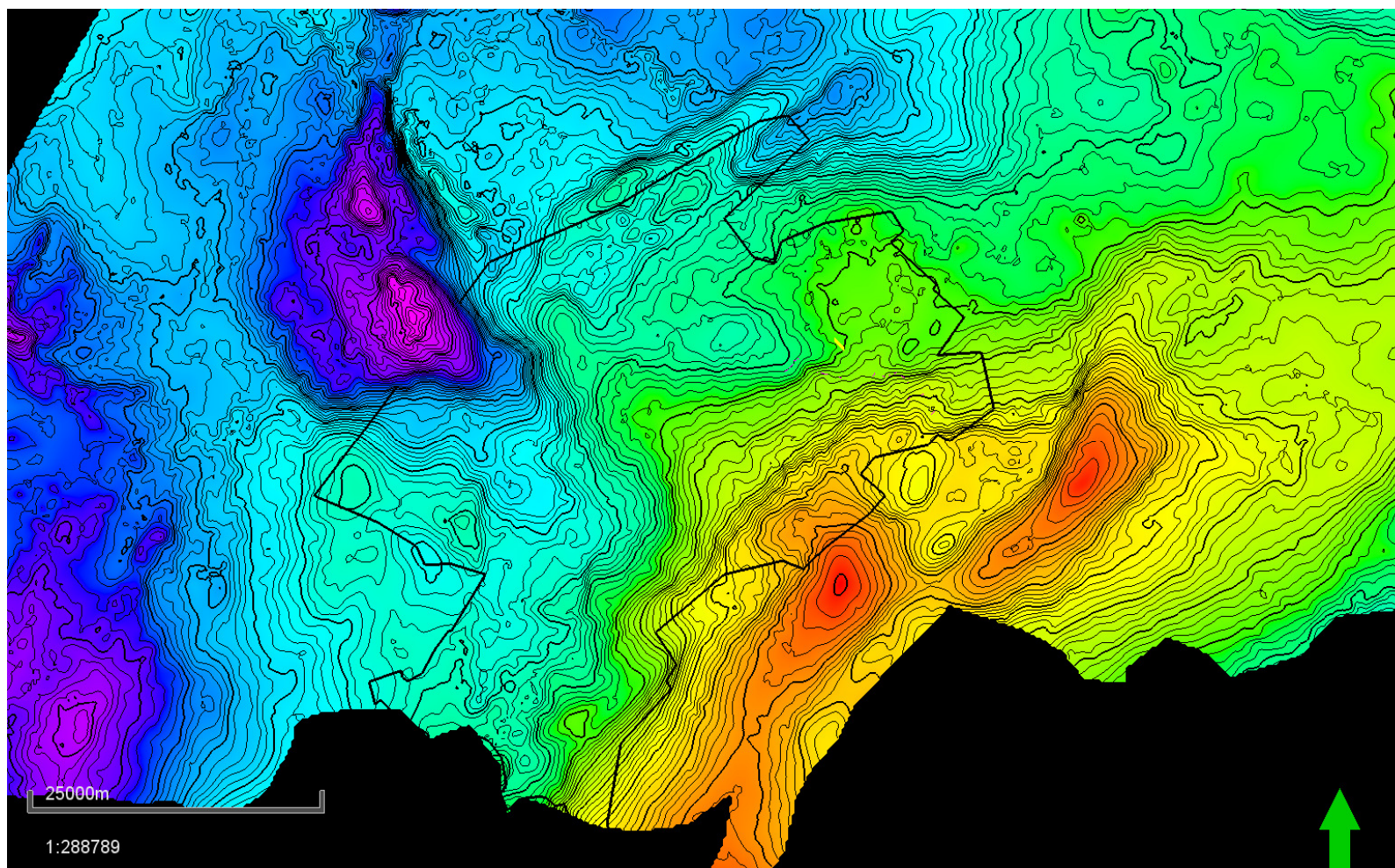
Nevýhody:

- velmi nepřesná metoda s ohledem na složitost geologického podloží
- lze s ní vymezit základní geometrii a hloubku pánve, případně určit základní tektonická rozhraní
- metoda je velmi citlivá na charakter hornin přítomných na měřeném území

Mapa Bougerových anomálií



[Bougerových], rozdíl mezi hodnotou tíhového zrychlení g ($\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$) měřenou v bodě o nadmořské výšce h (m) a zeměpisné šířce φ a hodnotou normálního tíhového zrychlení γ : $\gamma=9,7803181+0,0053024 \sin^2\varphi-0,0000054 \sin^2 2\varphi$, opravenou o redukci na volný vzduch (Fayeova redukce) a o redukci na gravitační účinek hmot mezi bodem měření a mořskou hladinou.



Magnetometrie – sleduje regionální i lokální změny magnetického pole

Výhody:

- velmi levná metoda
- regionální pokrytí
- možnost leteckého měření

Nevýhody:

- velmi limitované použití pro průzkum na ropu a zemní plyn
- lze detekovat např. tektonické poruchy, dislokace, nebo zjišťovat kontakty mezi kyselými a bazickými horninami.
- metoda je také velmi citlivá na charakter hornin přítomných na měřeném území

Reflexně seismické měření – vybuzení akustické energie na zemském povrchu a následné zachycení její odezvy po průchodu litologickými jednotkami a odražení od jednotlivých akusticko-geologických rozhraní

Nevýhody:

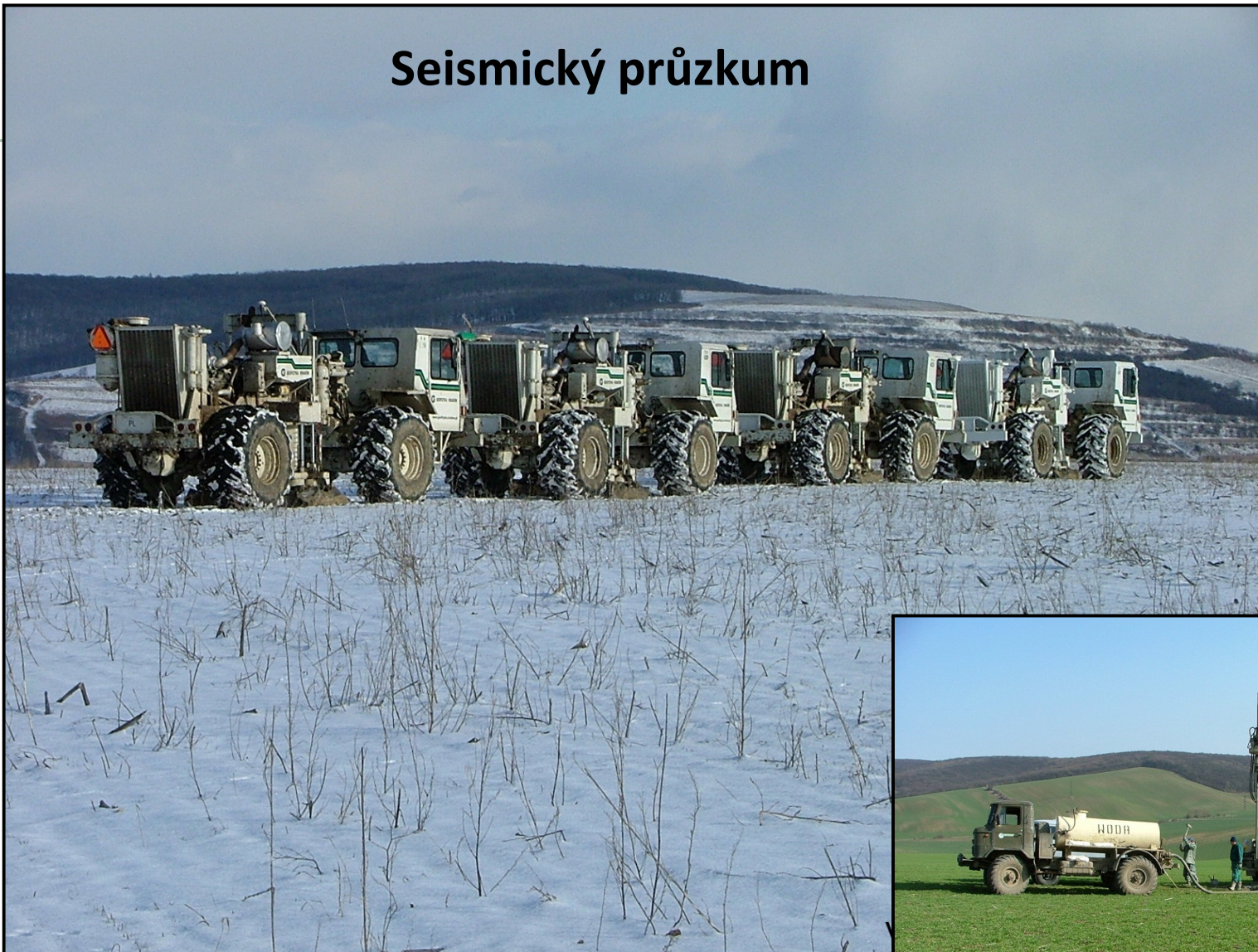
- nákladná metoda (zejména 3D)
- s ohledem na použitou technologii komplikace možnosti měření v chráněných oblastech
- nutnost vyřízení povolení měření s majiteli či nájemci dotčených pozemků
- dlouhá doba vedoucí od prvotního plánování po samotné provedení měření
- data jsou v časech a většinou je nutné je navázat na vrtná nebo povrchová geologická data

Výhody:

- Poskytuje velmi přesná data o podpovrchové geologii do hloubky většinou max 6-7 km
- Moderní metody zpracování seismického signálu a následná interpretace umožňují vysoce přesnou rekonstrukci podpovrchové geologie (s ohledem na parametry seismického měření)
- omezená možnost přímé detekce uhlovodíků na základě analýzy seismického signálu

Seismický průzkum je založen na studiu uměle vyvolaných seismických vln, které procházejí svrchními částmi zemského tělesa a vracejí se zpět k povrchu. Tyto vlny se šíří od místa svého vzniku všemi směry a vyvolávají v prostředí, kterým procházejí, kmitavý pohyb hmotných částic kolem jejich klidové polohy. Podle způsobu kmitání částic vzhledem ke směru šíření seismické vlny můžeme rozlišovat vlny podélné a příčné. Podélné vlny procházejí všemi druhy reálných prostředí; příčné vlny se nešíří kapalinami a plyny. V seismickém průzkumu se používají převážně podélné vlny, mezi něž patří také zvuková vlna šířící se vzduchem.

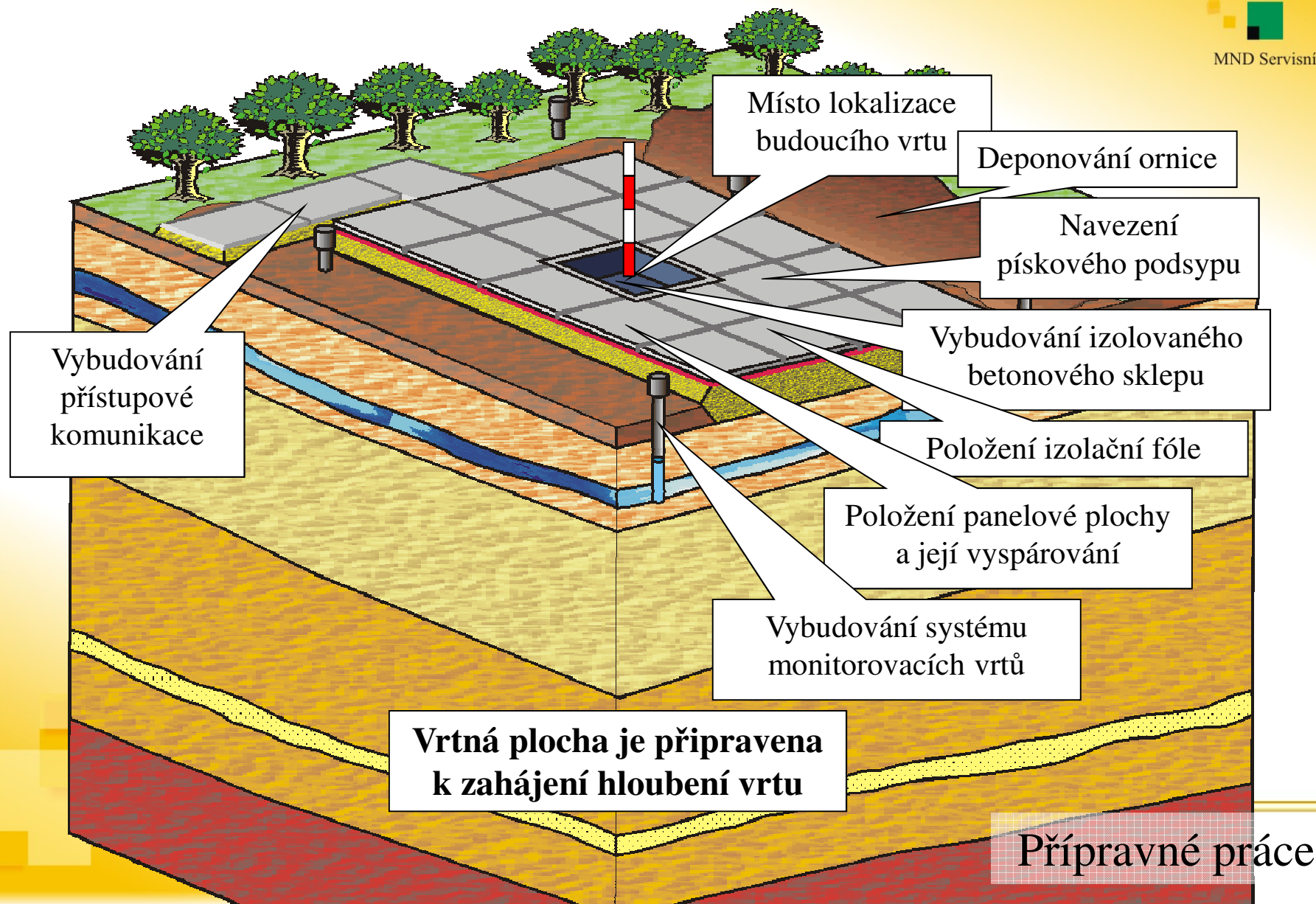
Seismický průzkum



Vyhledávání a průzkum uhlovodíků

Skupina MND

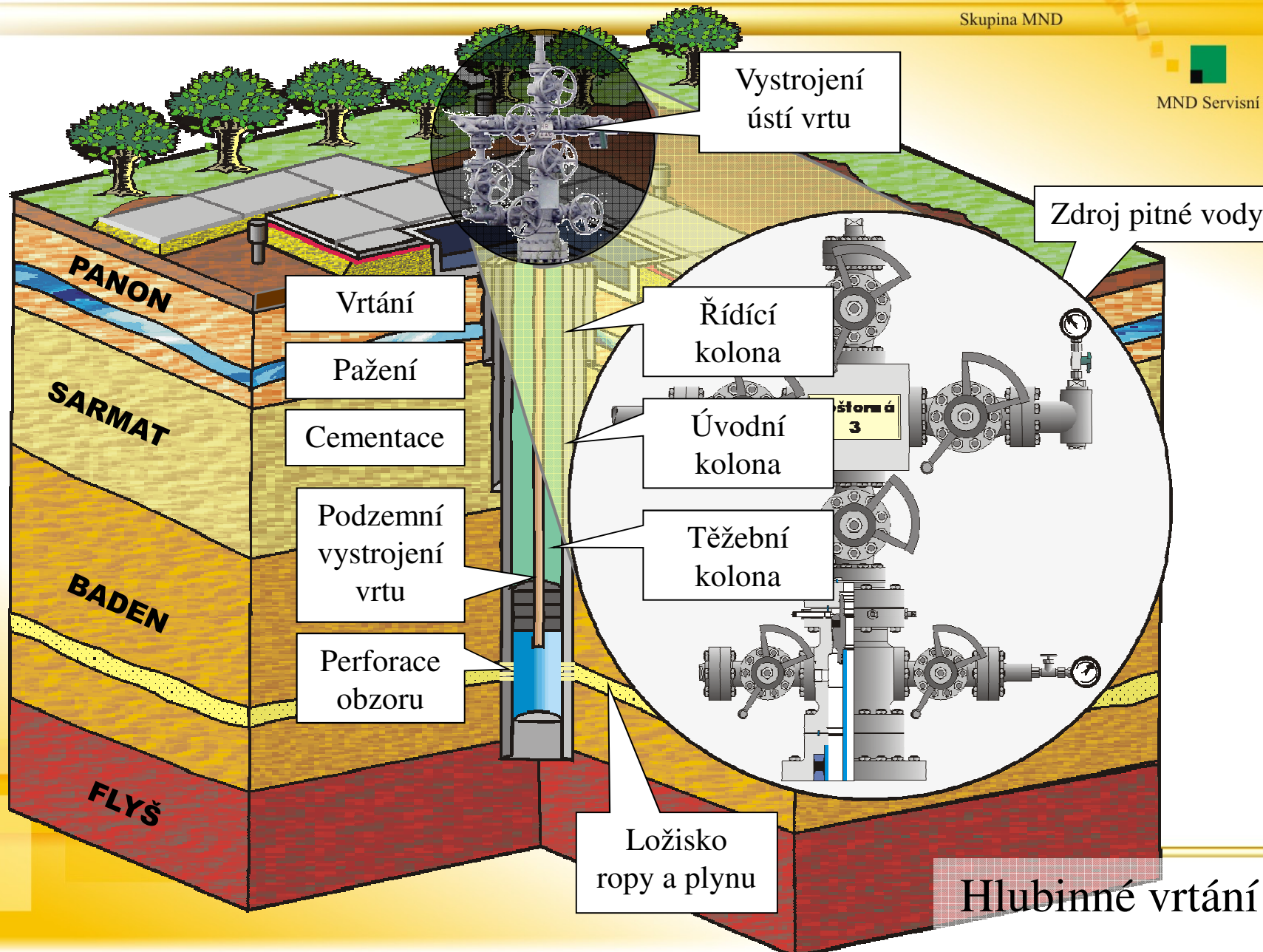
MND Servisní



Vyhledávání a průzkum uhlovodíků

Skupina MND

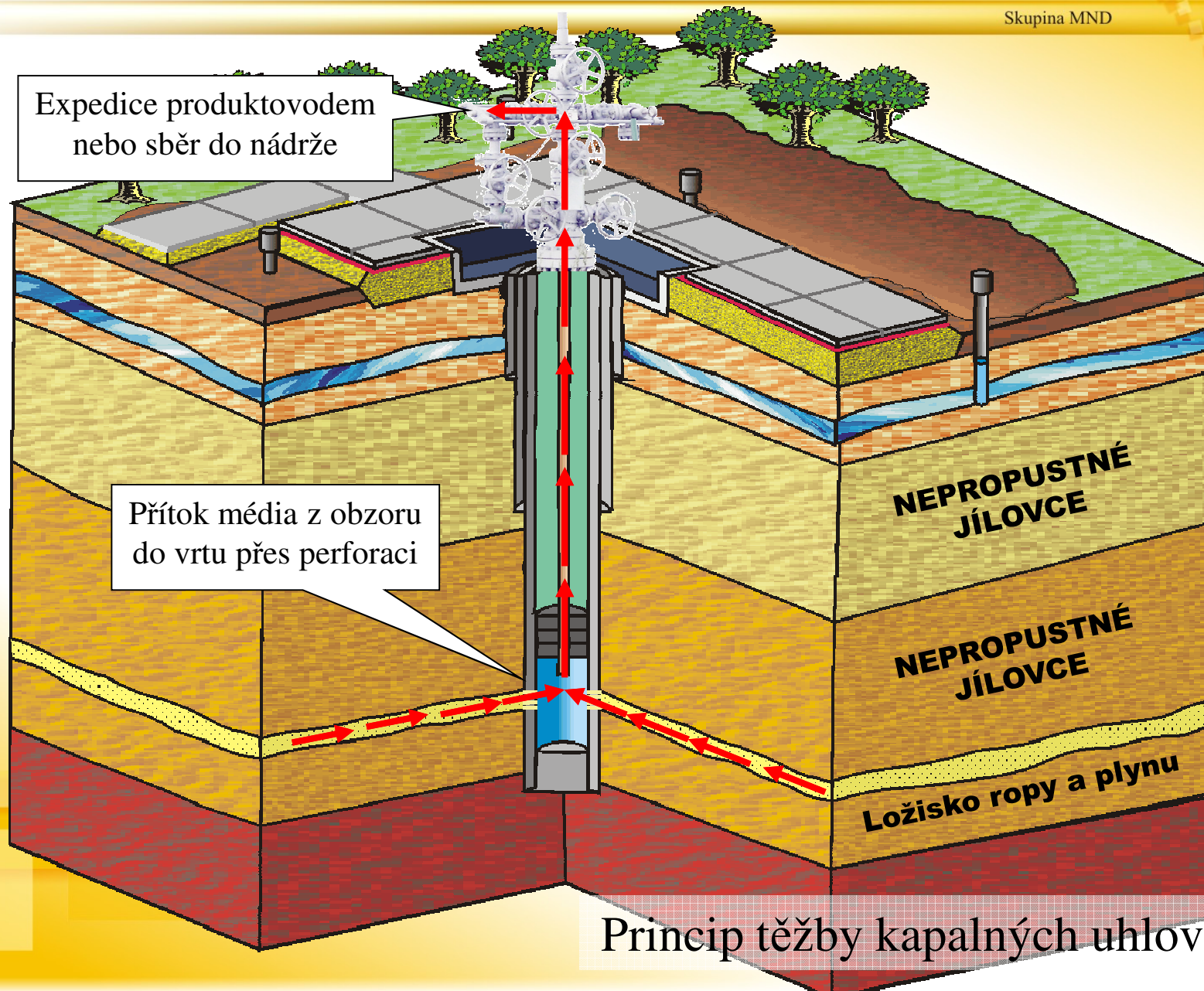
MND Servisní



Těžba ropy a zemního plynu

Skupina MND

MND



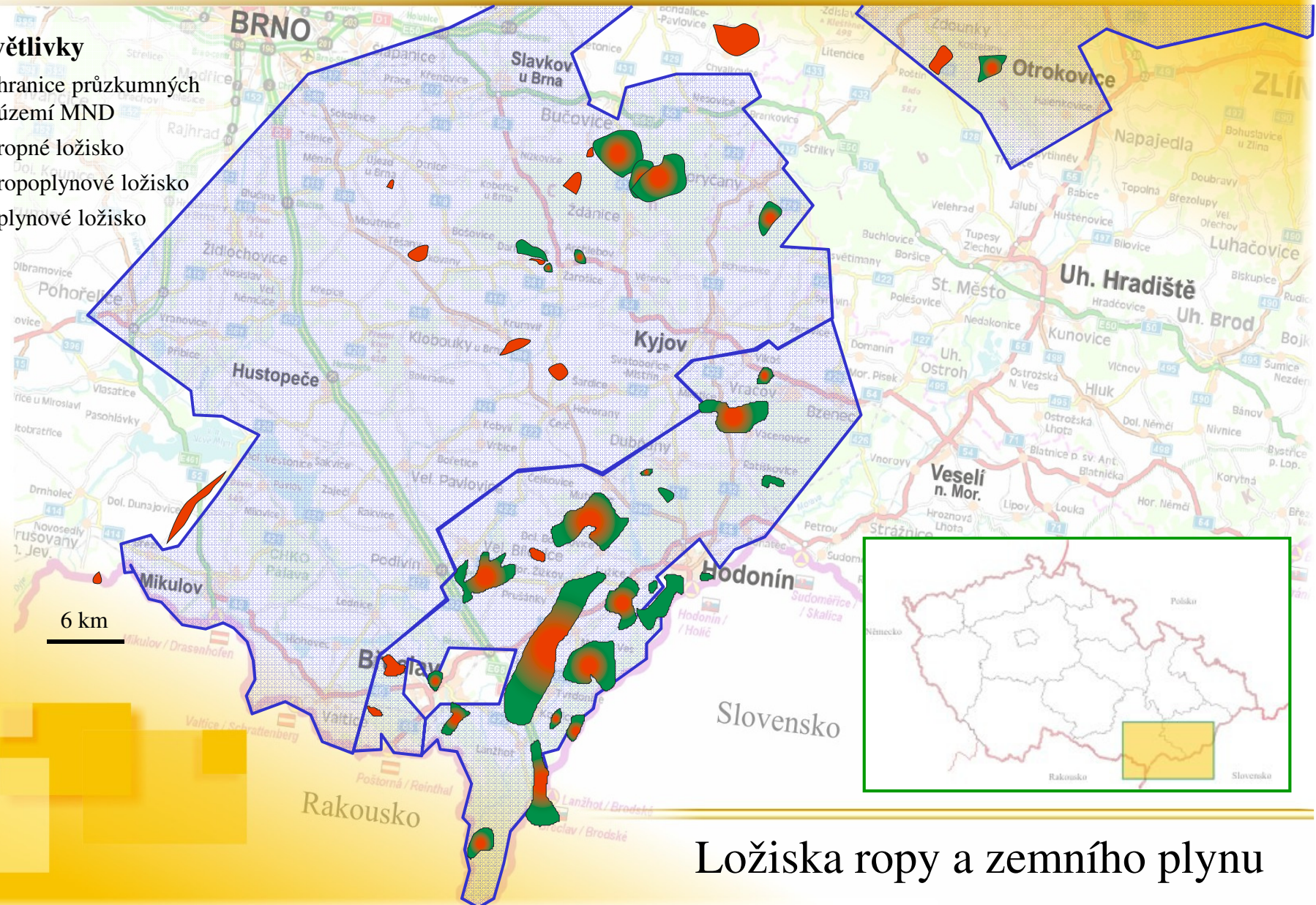
Princip těžby kapalných uhlovodíků

Těžba ropy a zemního plynu

Skupina MND

Vysvětlivky

- hranice průzkumných území MND
- 🟢 ropné ložisko
- 🟡 ropoplynové ložisko
- 🔴 plynové ložisko

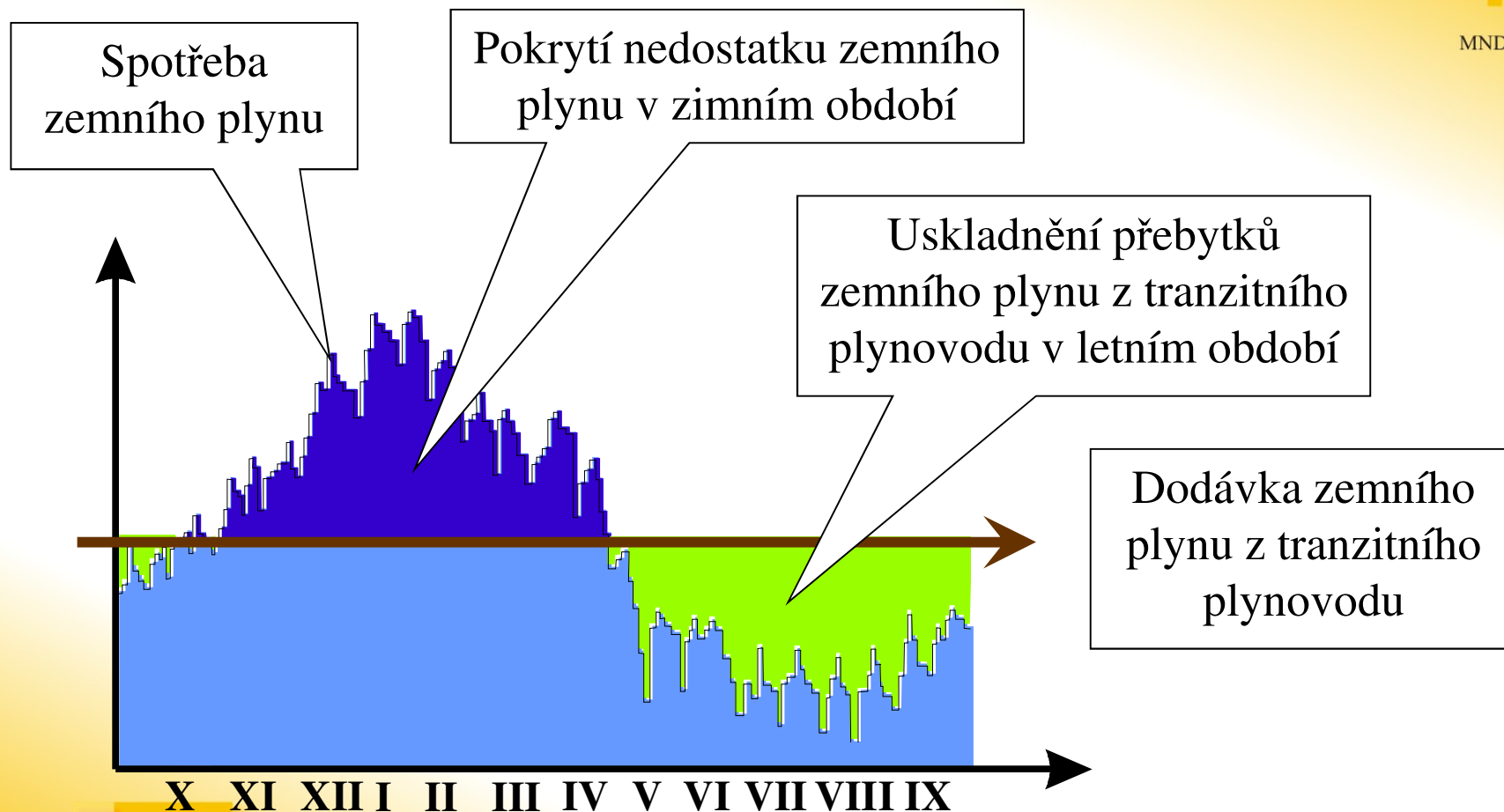


Ložiska ropy a zemního plynu

Podzemní skladování zemního plynu

Skupina MND

MND Gas Storage



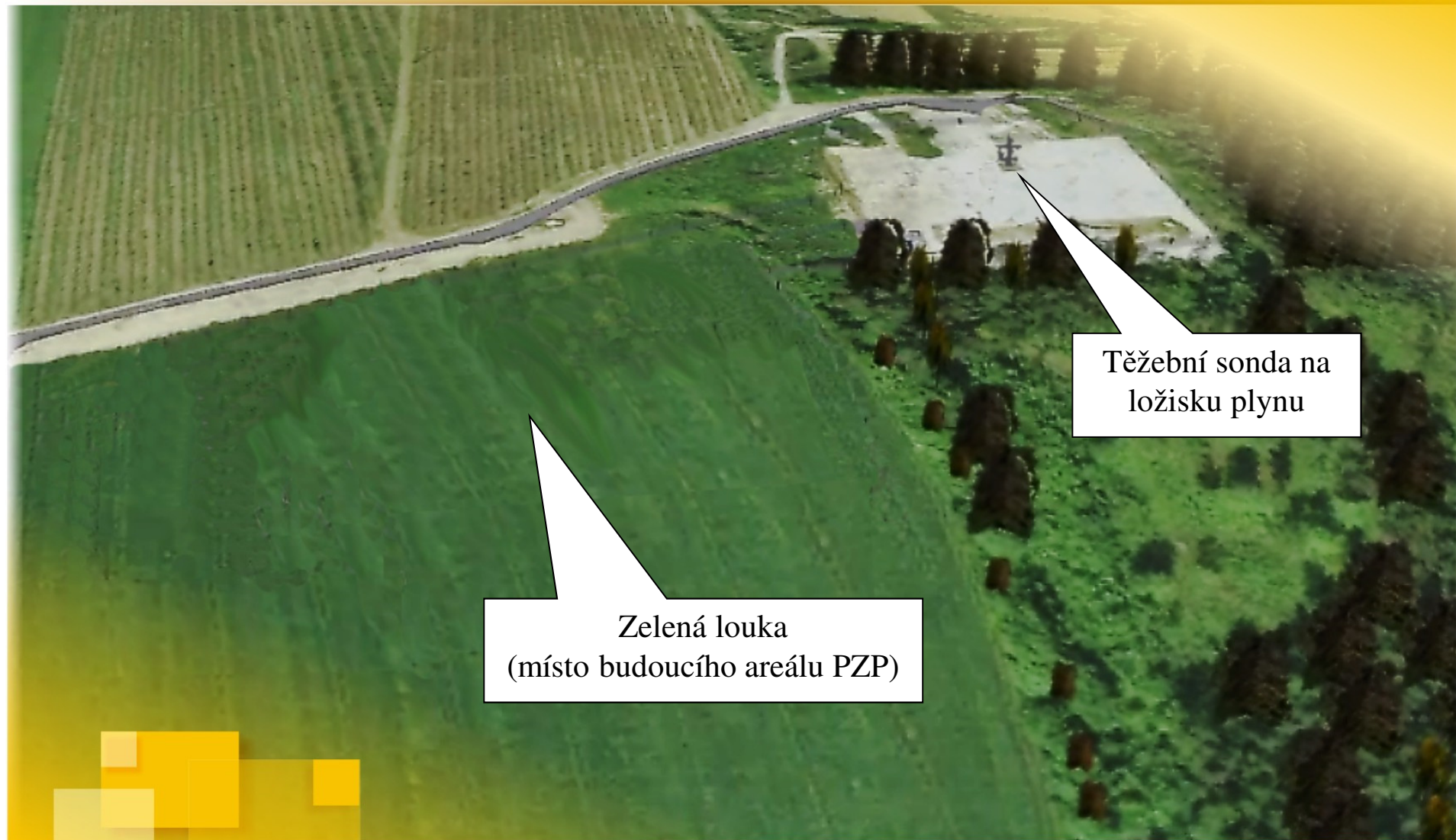
+ Možnost uskladnění strategických zásob zemního plynu

Účel podzemního skladování plynu

Podzemní skladování zemního plynu



MND Gas Storage

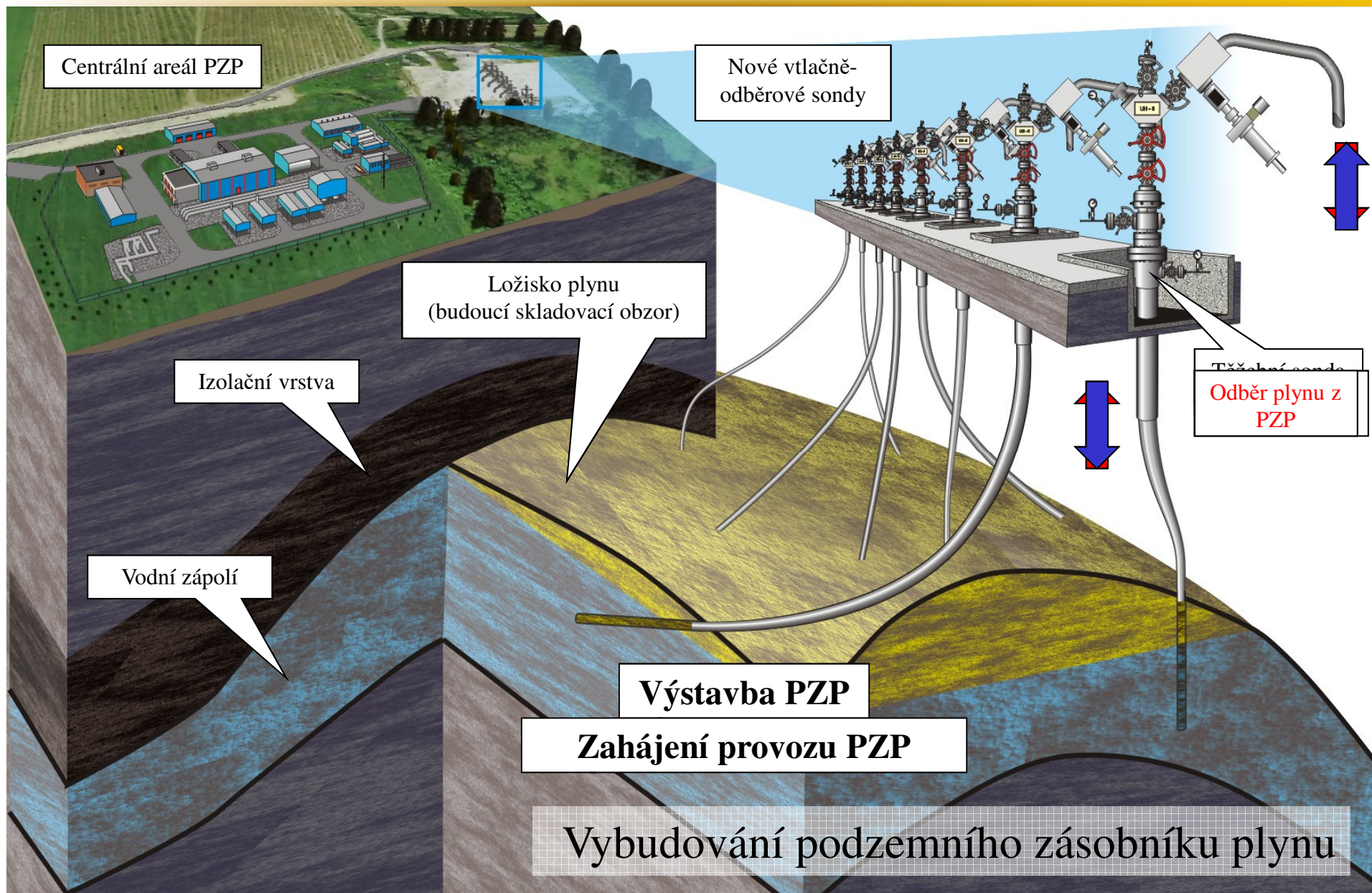


Zelená louka
(místo budoucího areálu PZP)

Těžební sonda na
ložisku plynu

Budování podzemního zásobníku plynu

Podzemní skladování zemního plynu



Podzemní skladování zemního plynu

Skupina MND

MND Gas Storage

Areál PZP Uhřice

proces vtláčení plynu
proces odběru plynu



Povrchová technologie PZP

Podzemní skladování zemního plynu

Skupina MND

MND Gas Storage



Přehled PZP provozovaných v ČR

Podzemní skladování zemního plynu



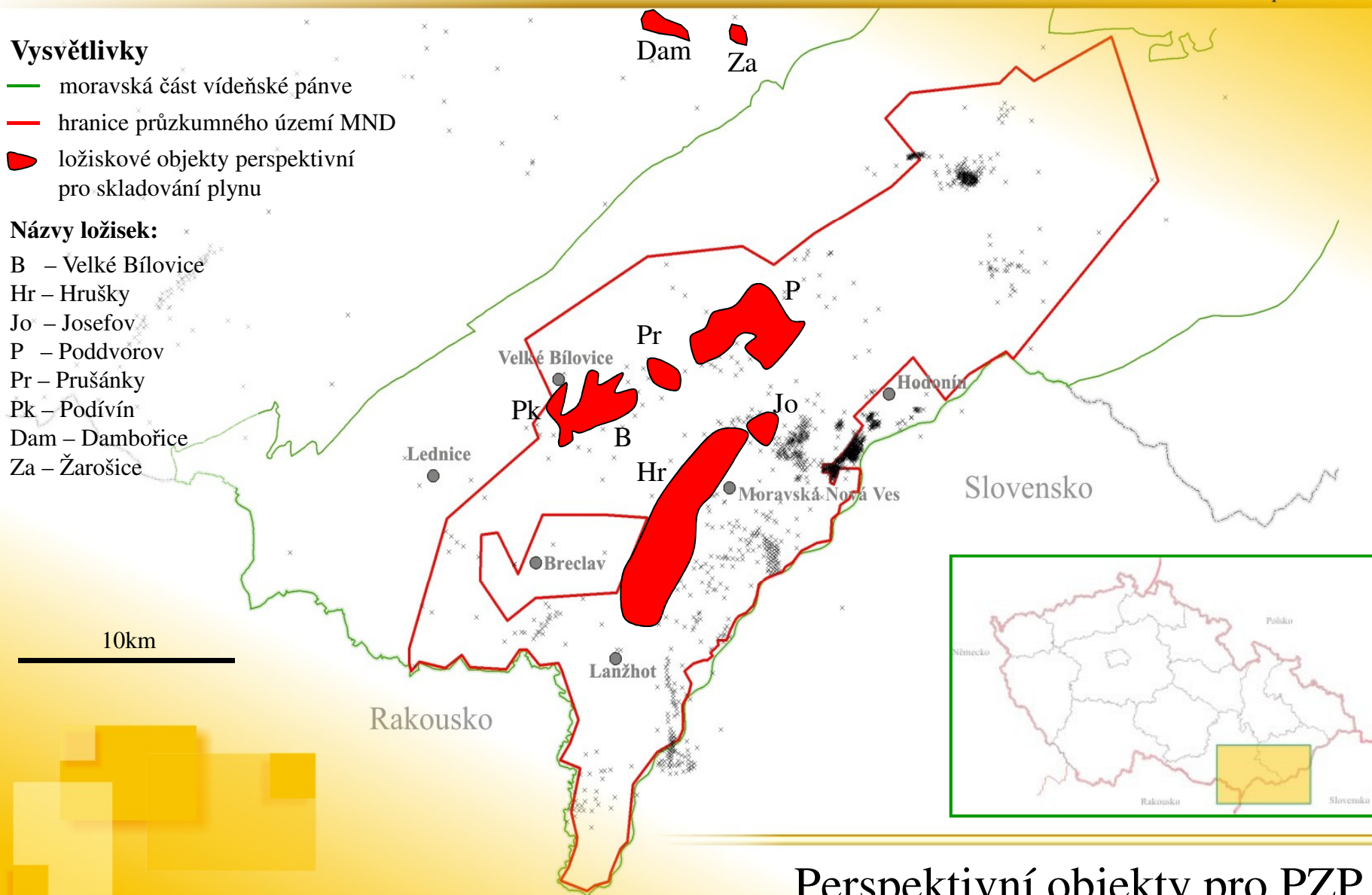
Skupina MND

Vysvětlivky

- moravská část vídeňské pánve
- hranice průzkumného území MND
- ložiskové objekty perspektivní pro skladování plynu

Názvy ložisek:

- B – Velké Bílovice
- Hr – Hrušky
- Jo – Josefov
- P – Poddvůrov
- Pr – Prušánky
- Pk – Podívín
- Dam – Dambořice
- Za – Žarošice



Perspektivní objekty pro PZP

Průzkum znečištění

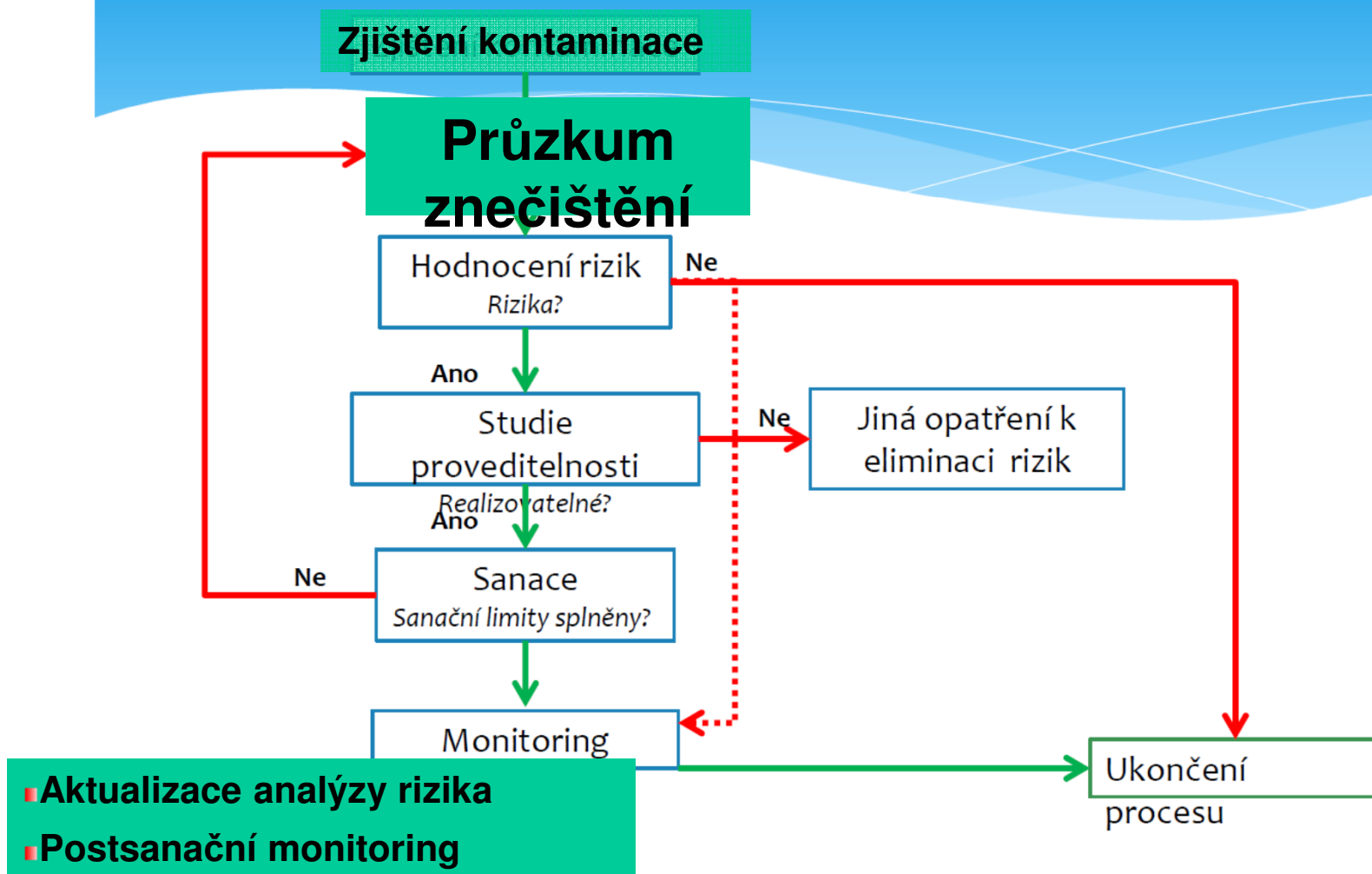
- **MP MŽP pro průzkum kontaminovaného území (2005)**

- **Cíle průzkumu**

- Identifikace zdroje
- Kvantifikace rozsahu a intenzita znečištění
- Hodnocení probíhajících procesů v horninovém prostředí
- Definiuje kategorie prozkoumanosti území
 - D archivní rešerše
 - C předběžný průzkum
 - B podrobný průzkum
 - A sanační průzkum
 - Doplňkový průzkum
- Stanovuje minimální požadavky na rozsah průzkumu v jednotlivých kategoriích prozkoumanosti.

Staré ekologické zátěže

Postup řešení



- Těžba ropy a plynu v kraji cca 100 let
- Úroveň techniky a technologie vrtání a těžby poplatná dřívější době
- Absence zákonných norem v oblasti ochrany životního prostředí
- Úroveň ekologického chování a vědomí předchozích generací
 - Staré nezlikvidované sondy a relikty po průzkumu a těžbě ropy a plynu
 - Nedostatečně zlikvidované ropoplynové vrty



Staré ekologické zátěže



Skupina MND

- Kontaminace hlavních zdrojů pitné vody pro okresy Hodonín a Břeclav
- Kontaminace hraničních toků řek Moravy a Dyje ropnými látkami
- Možnost zranění osob a zvíře

- Situace při povodních v roce 1997 a následně v roce 2006

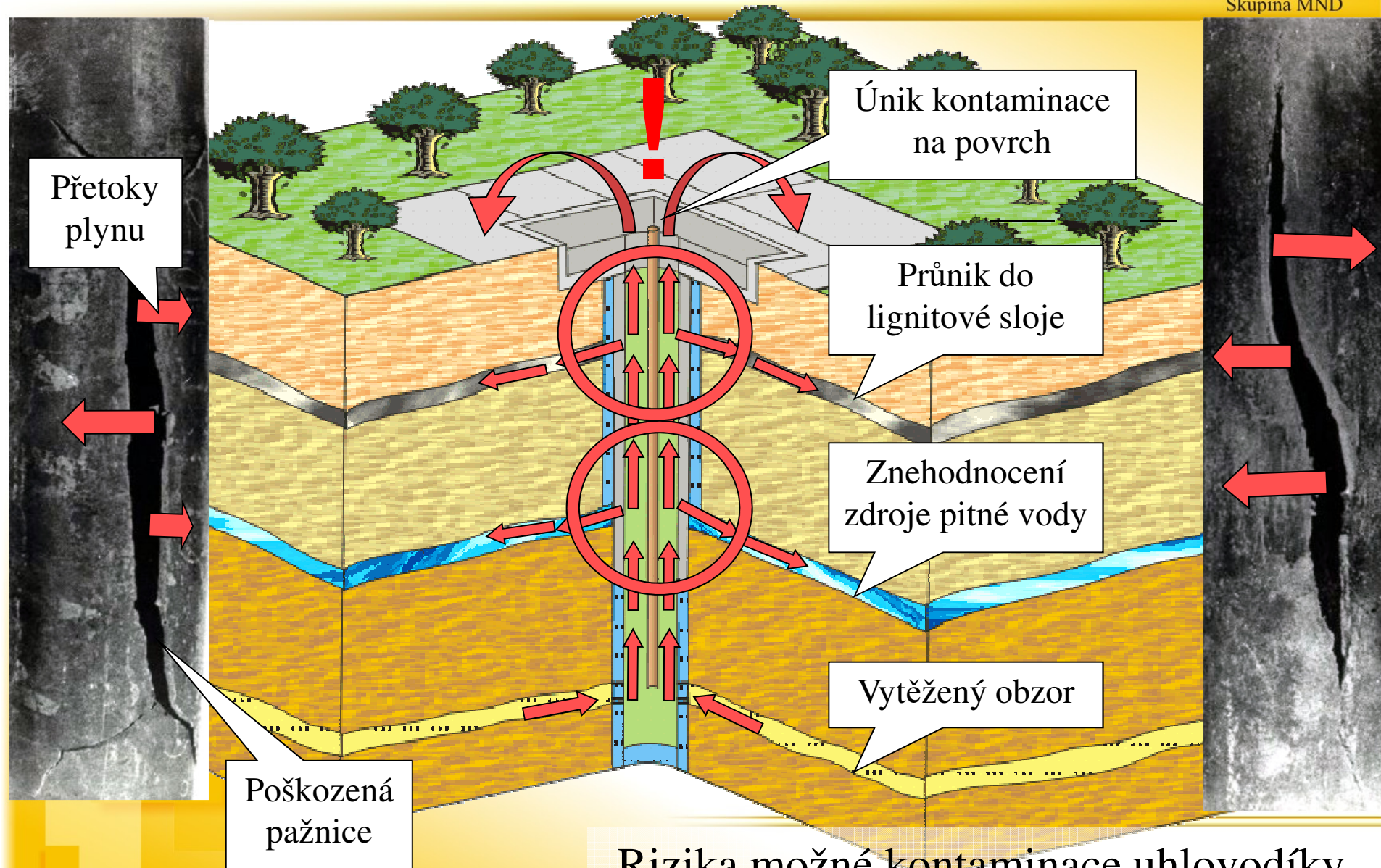
Ložisko Hodonín – Nesyt
Povodeň 1997

Ohrožení a rizika

Staré ekologické zátěže



Skupina MND



Rizika možné kontaminace uhlovodíky

Staré ekologické zátěže



Skupina MND



Staré
produktovody

Staré vrty



**Ložisko
Hodonín – Nesyt**

Příklady starých ekologických zátěží

Staré ekologické zátěže



Skupina MND



H - 281

Staré vrty



H - 220



H - 294

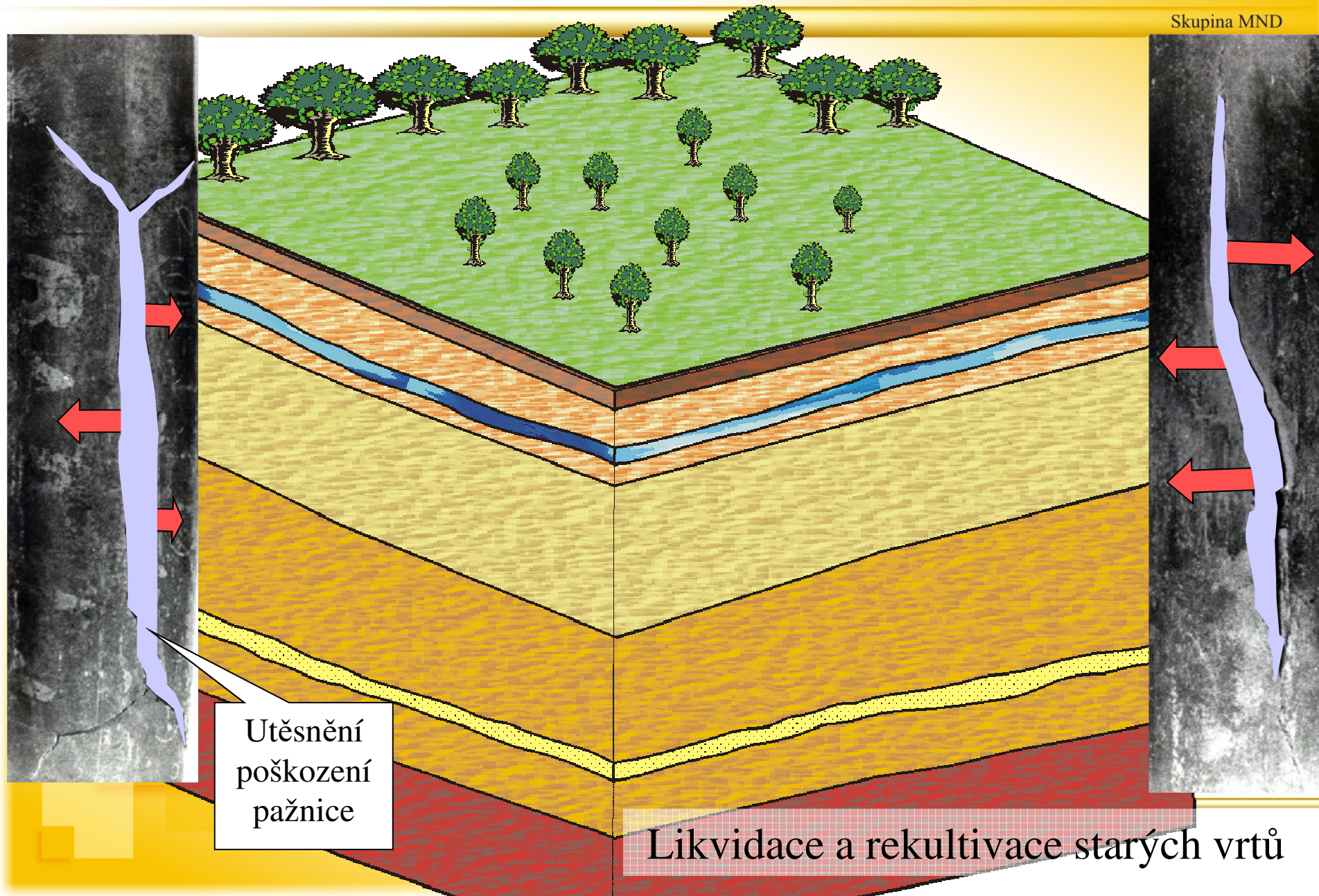
Ložisko
Hodonín – Nesyt

Příklady starých ekologických zátěží

Staré ekologické zátěže



Skupina MND



Utěsnění poškození pažnice

Likvidace a rekultivace starých vrtů

Staré ekologické zátěže – ložisko Žatčany-Měnín

