

10b. Průzkum na ropu a plyn - 2

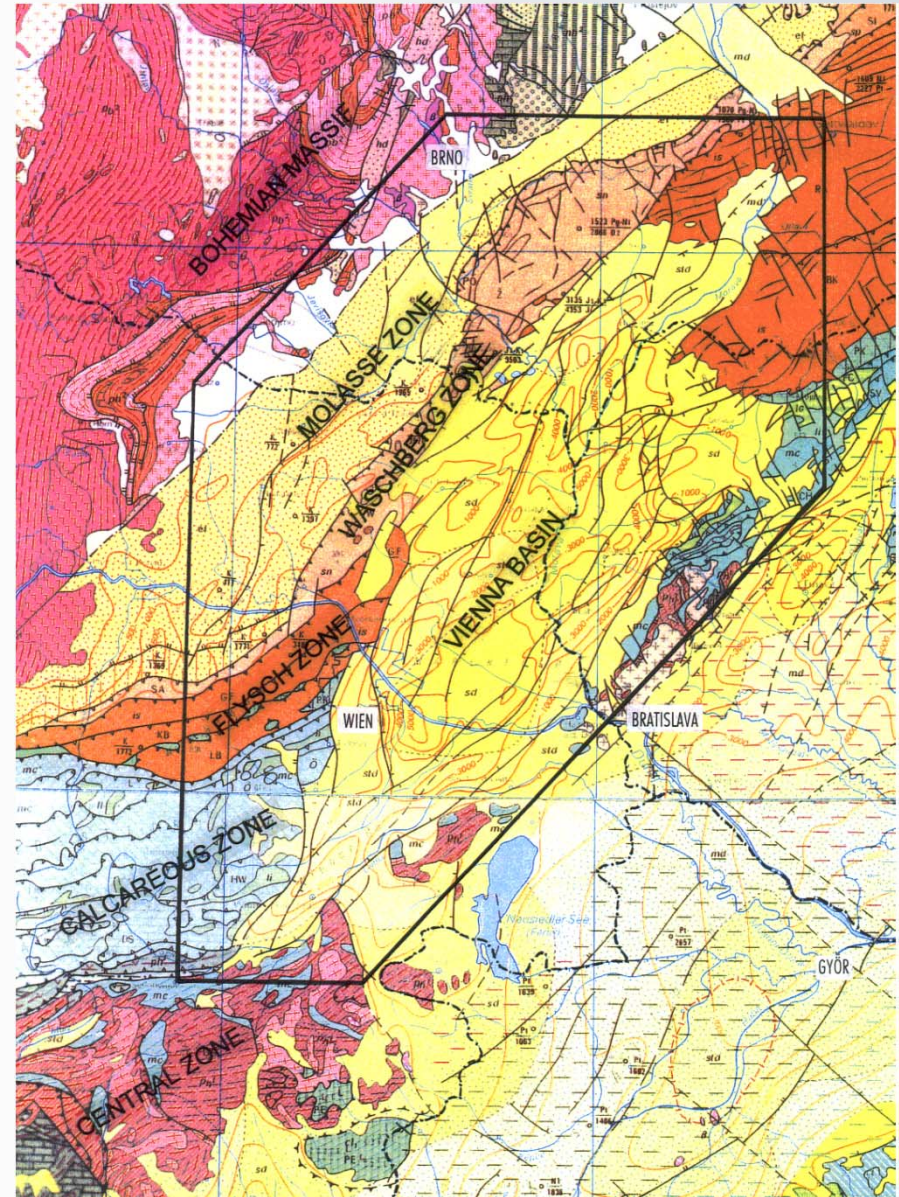
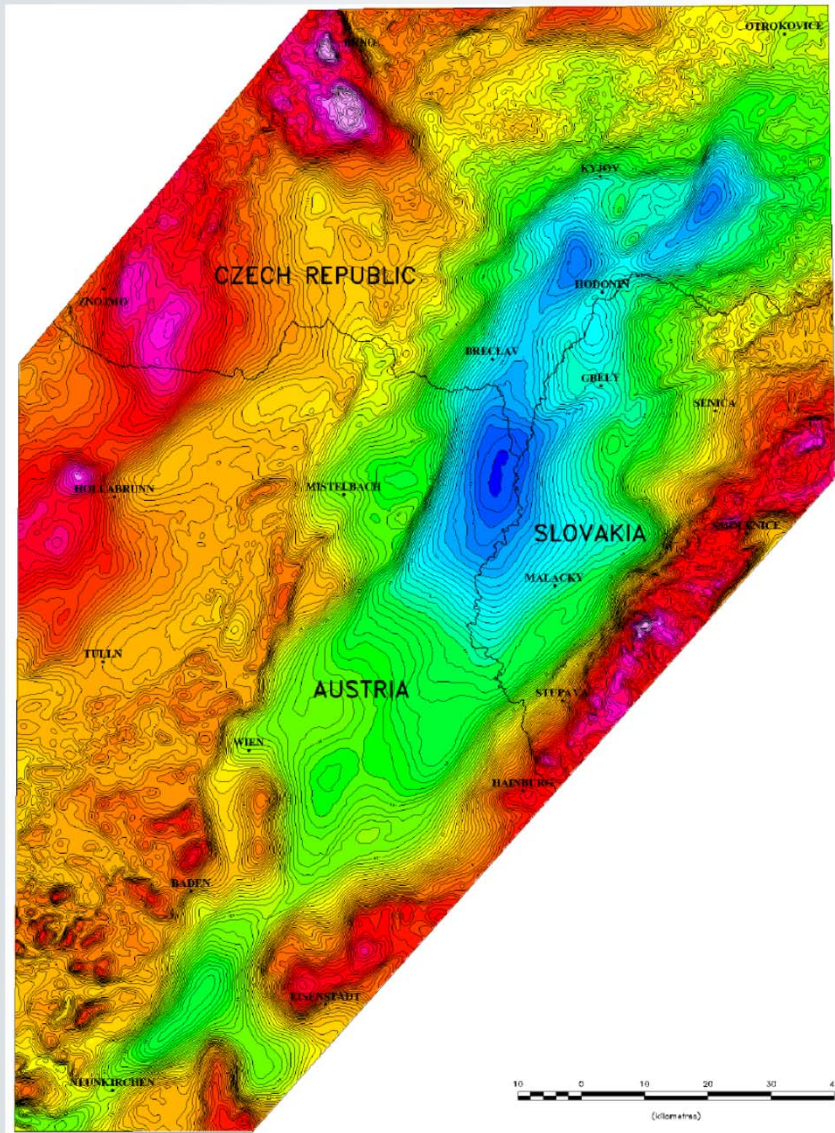
Strategie a fáze

Vyhledávací průzkum ... Těžební průzkum

Metody

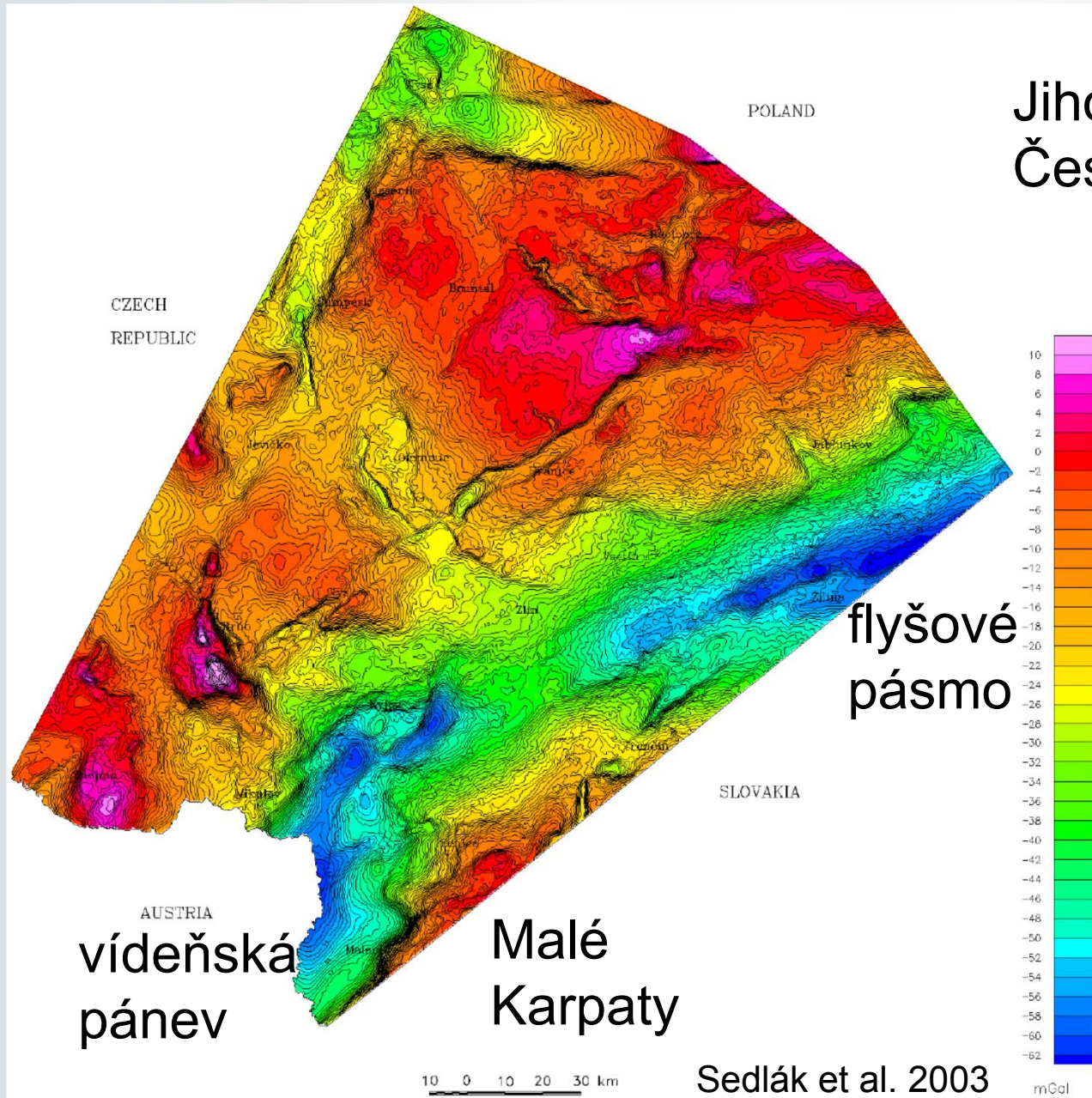
1. Seismický průzkum
 2. Gravimetrie a další geofyzika
 3. Vrty - průzkumné (karotáž, úlomky, jádra)
 - úspěšnost 10-15 %
- těžební - úspěšnost 80 %

Gravimetrie - mapy Bougerových anomálií



Sedlák et al. 2000

Gravimetrie - mapy Bougerových anomálií



Jihovýchodní okraj
Českého masívu

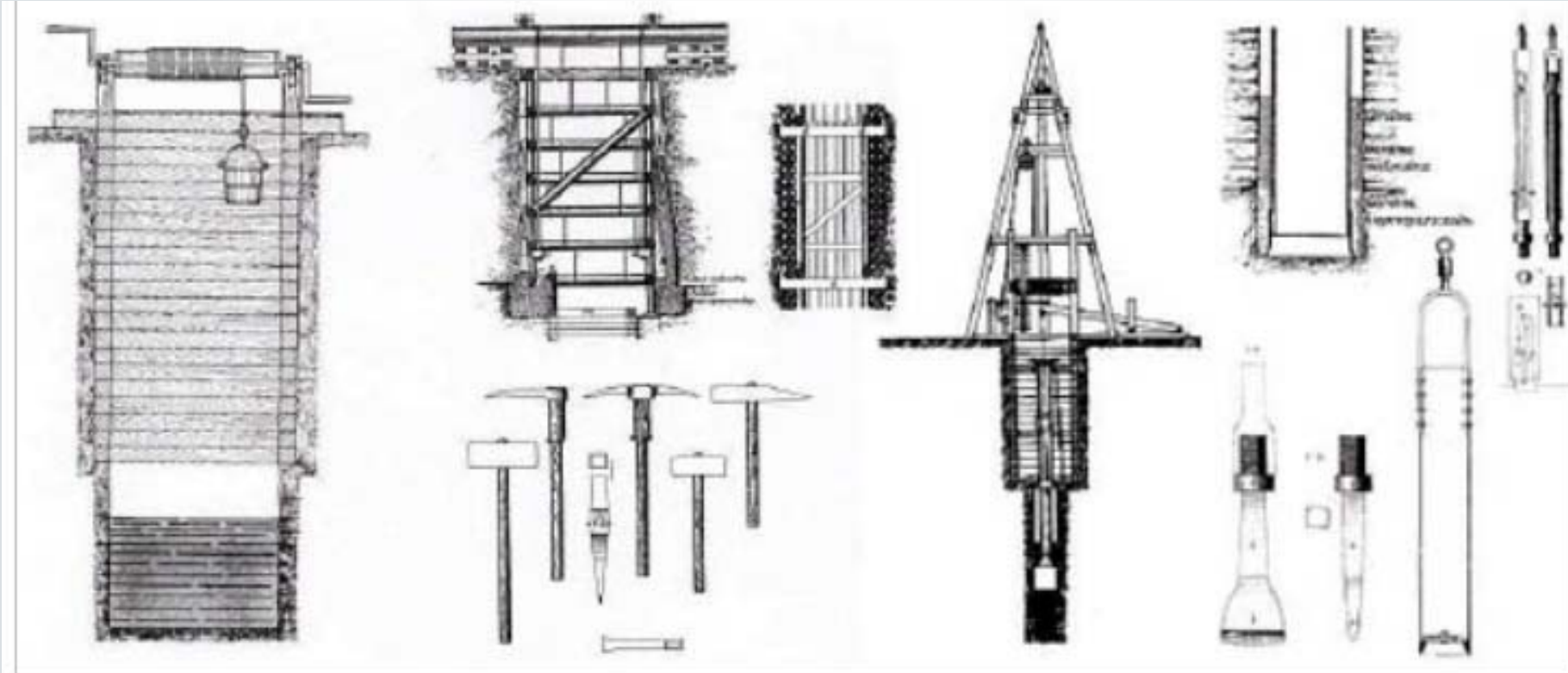
karpatská
předhlubeň

**Gravimetrie
zobrazuje
morfologii
krystalinického
podloží
sedimentárních
pánví a
tektonické linie**

Sedlák et al. 2003

mGal

Vrty a vrtání – v minulosti

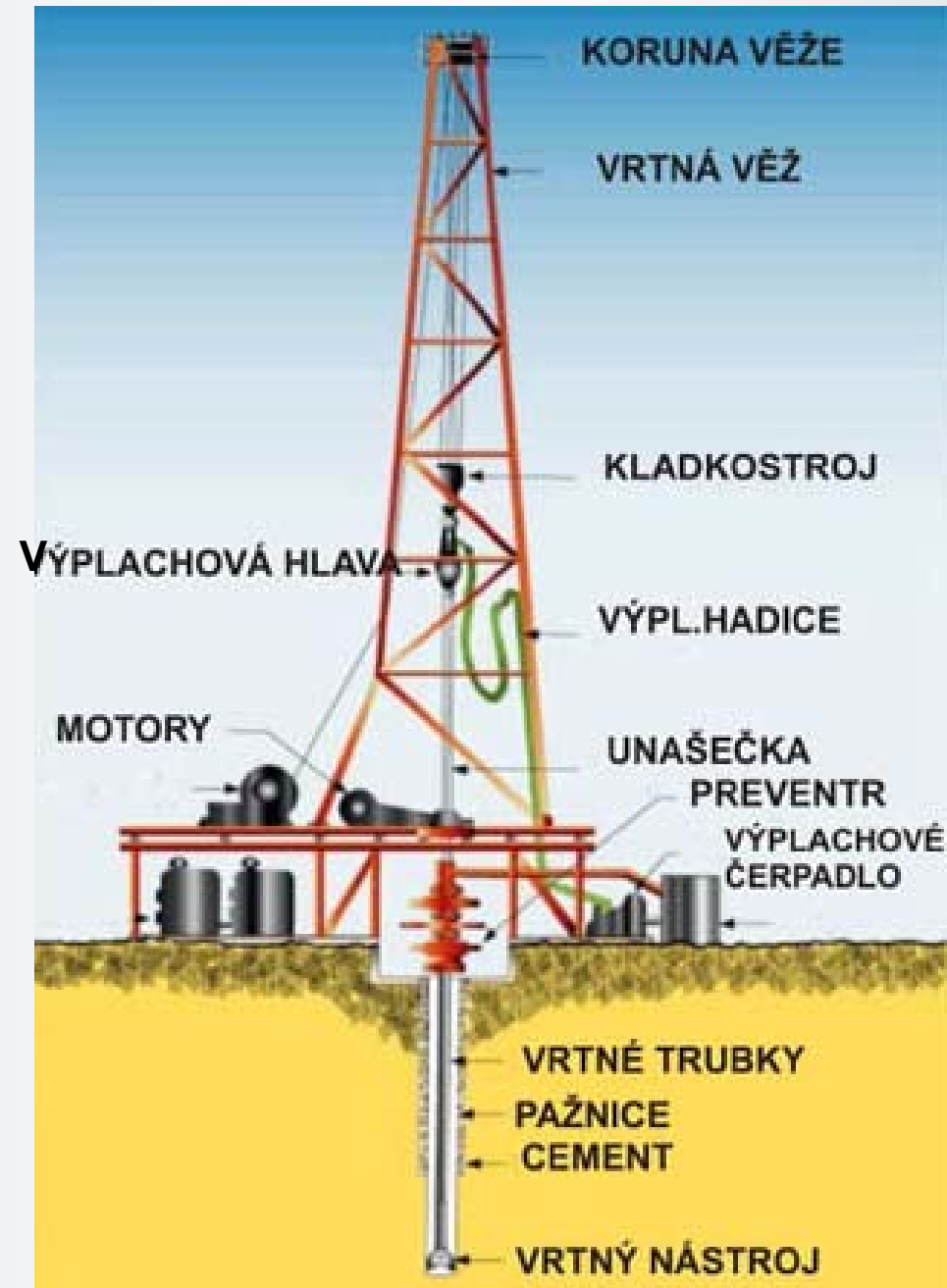


- Dobývání z vyhloubených studní a šachet
- Nebezpečí hromadění naftových plynů (H_2S)

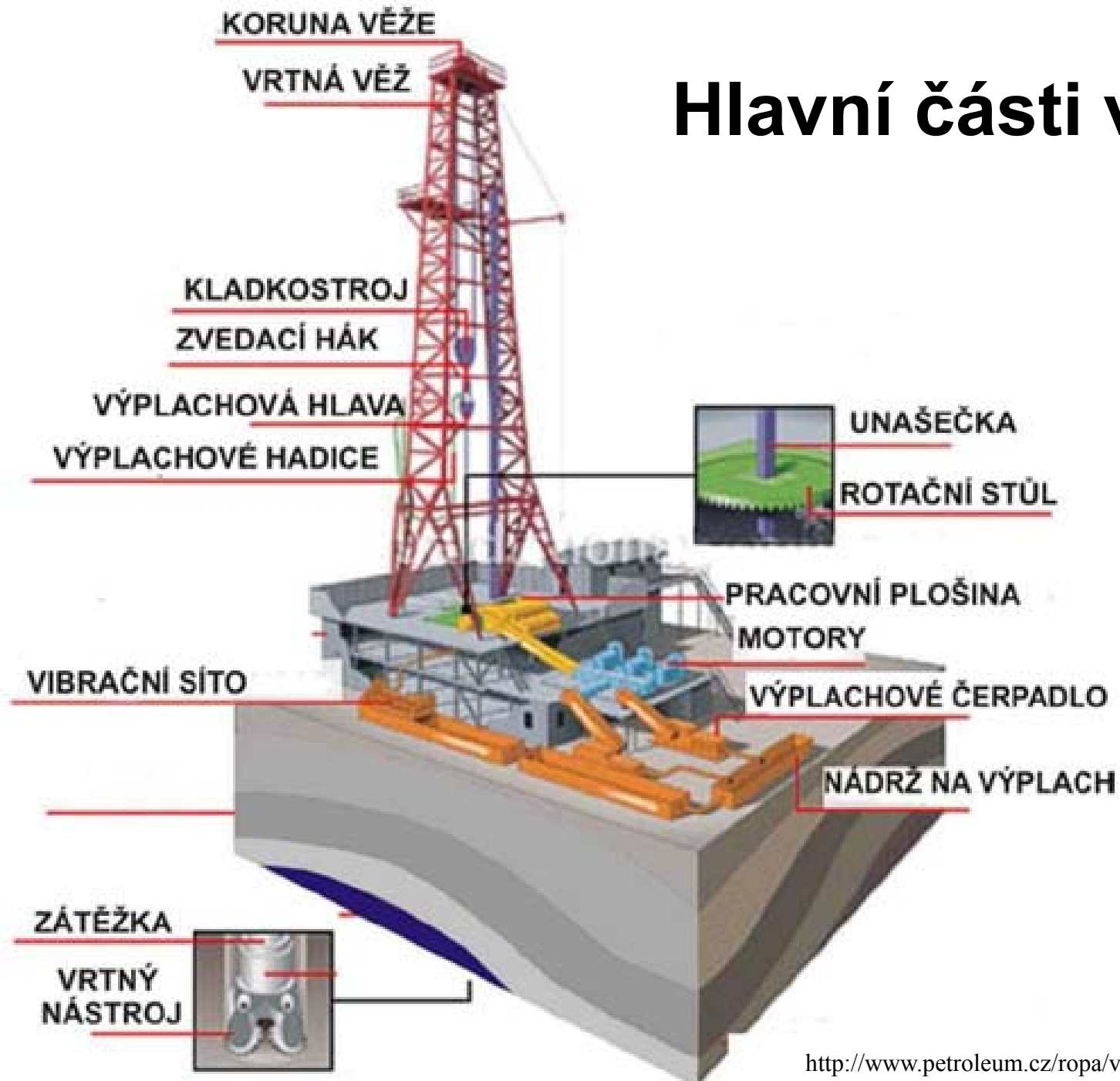
Naftový vrt

Na jižní Moravě je
vyvrtáno necelých
4000 vrtů hlubších
než 1 km

do 1 km - 35 mil Kč
do 2 km - 80 mil Kč
do 3 km - 150 mil Kč



Hlavní části vrtu



Exkurze na vrt Žižkov-30 (MND)



Exkurze na vrt Žižkov-30 (MND)



Vrtný výplach



Zachycený kal



Separace výplachových úlomků



Hadice

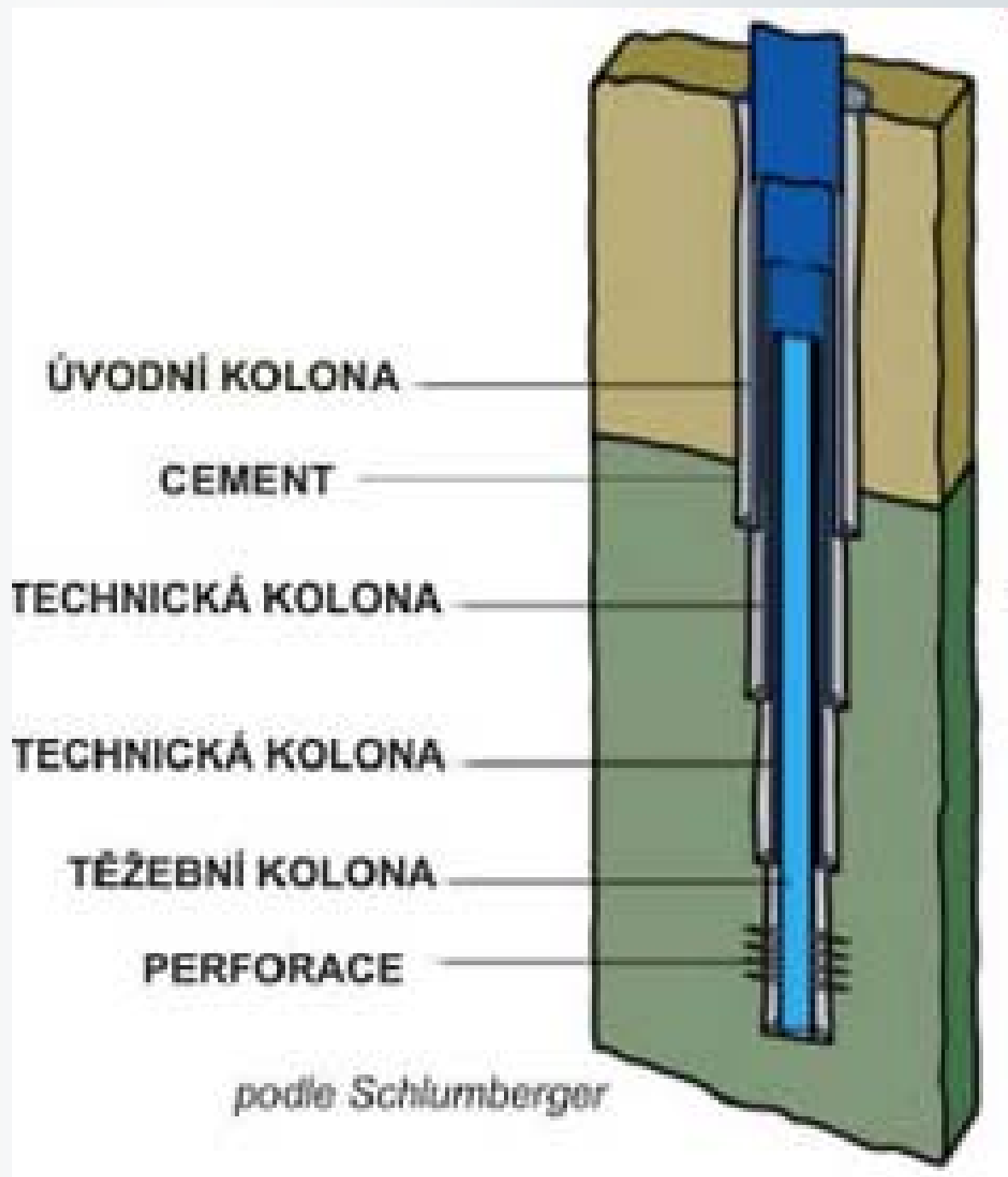


Konstrukce vrtu

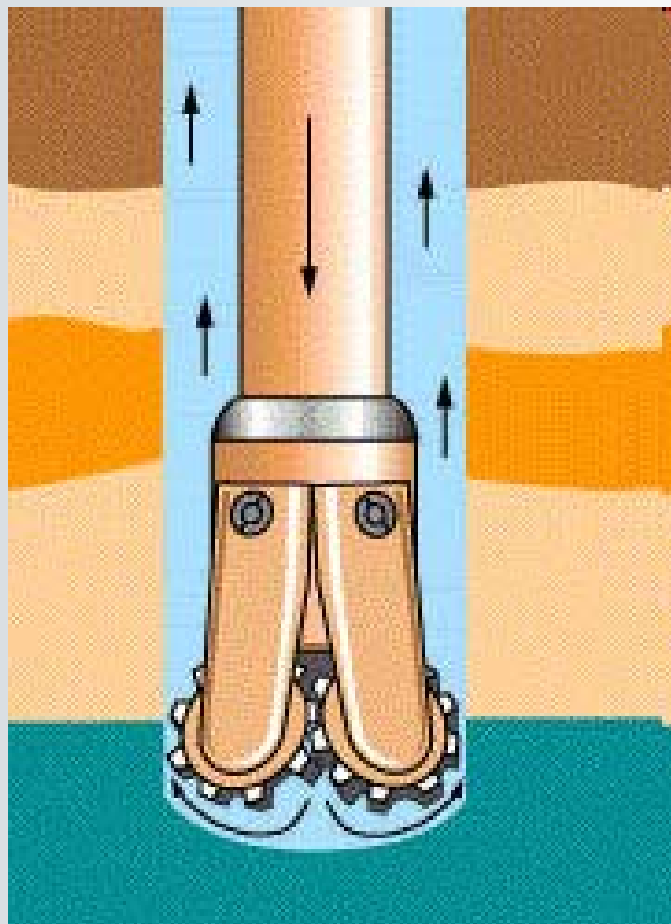
Stěny vrtu se zabezpečují ocelovými rourami **pažnicemi**

Z počátku se vrtá velkým průměrem a zapaží se **řídící a úvodní kolona**, která překrývá méně zpevněných, propustné horniny a vodonosné horizonty. Její pata bývá usazena v pevných horninách, aby na ni mohlo být na ústí vrtu namontováno **protierupční zařízení**.

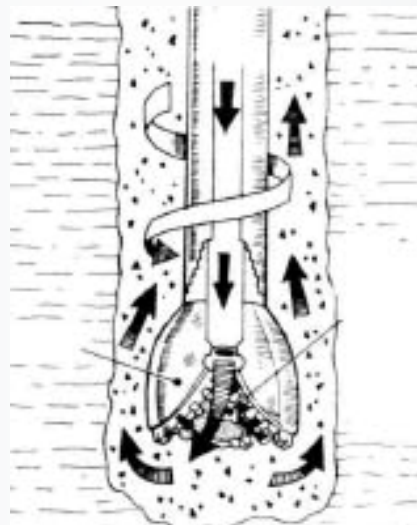
Do zapažené a zacementované pažnicové se zapustí dláto menšího průměru a hloubení vrtu pokračuje pod patou předešlé kolony.



Vrtná dláta



Práce vrtného dláta



Vrtná korunka



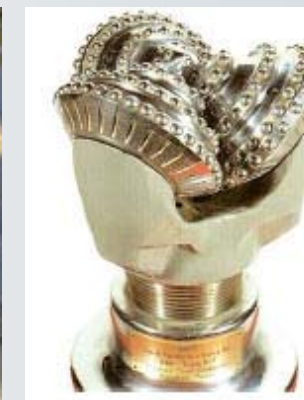
Roubíkové valivé dláto



Zubové dláto



PDC dláto



Roubíkové dláto

Směr výplachu do vrtu ↓

Směr výplachu z vrtu ▲ podél stěn vrtu

Rotační stůl s unášečkou



Věže a stožáry

- musí být pevné, nosné a mobilní
- nosnosti 50 – 680 t.
- boční zatížení větrem o rychlosti 150-195km/hod.
- montáž na samohybné mechanizmy a auta,
- jiné z dílů na pevné základy.

Vrátek

- zdvihací systém
- otočný buben s navinutým ocelovým (kladkostroj) lanem, navijáková hřídel s vijáky („špíla“)
- brzdový mechanismus, čili „brzda.“

Viják

- k tažení lana při utahování či povolování spojů vrtných trubek a pohybu utahovacích kleští.

Kladkostroj a kladkostrojové lano

- ocelové lano spletené z ocelových drátků o vysoké pevnosti.

Nejhlubší součást vrtu

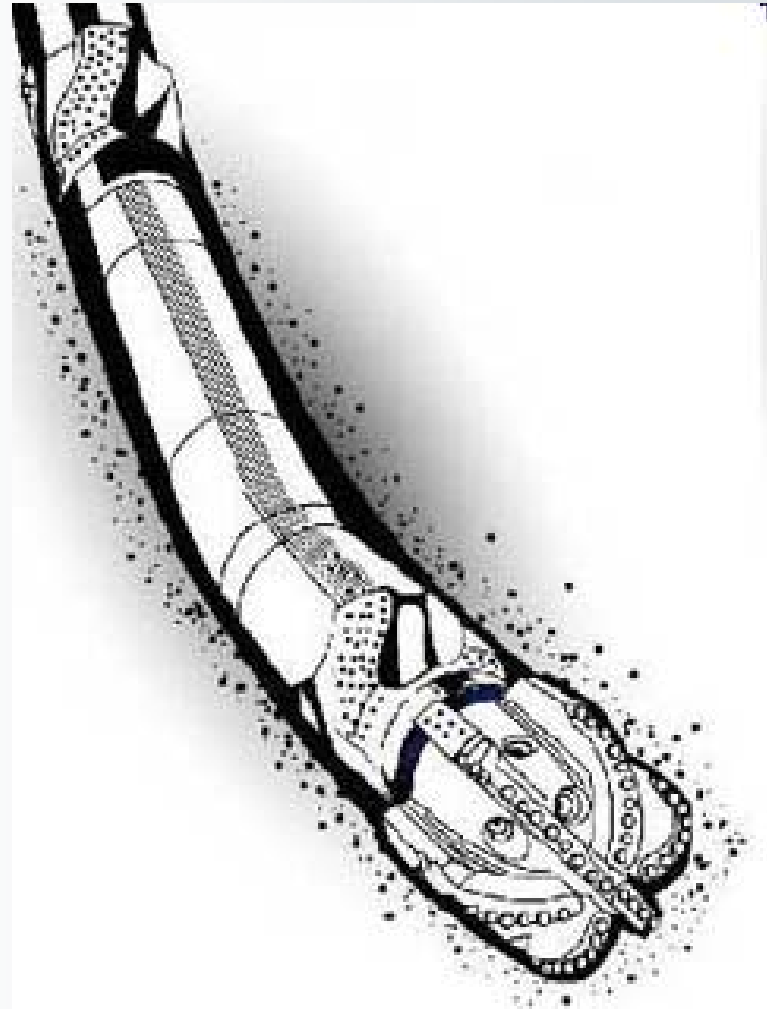
Pažení zajišťuje stabilitu stěn vrtu

Nejvnitřnější – těžební kolona:
doprava těžného nebo vtláčeného média
(ropy či plynu).

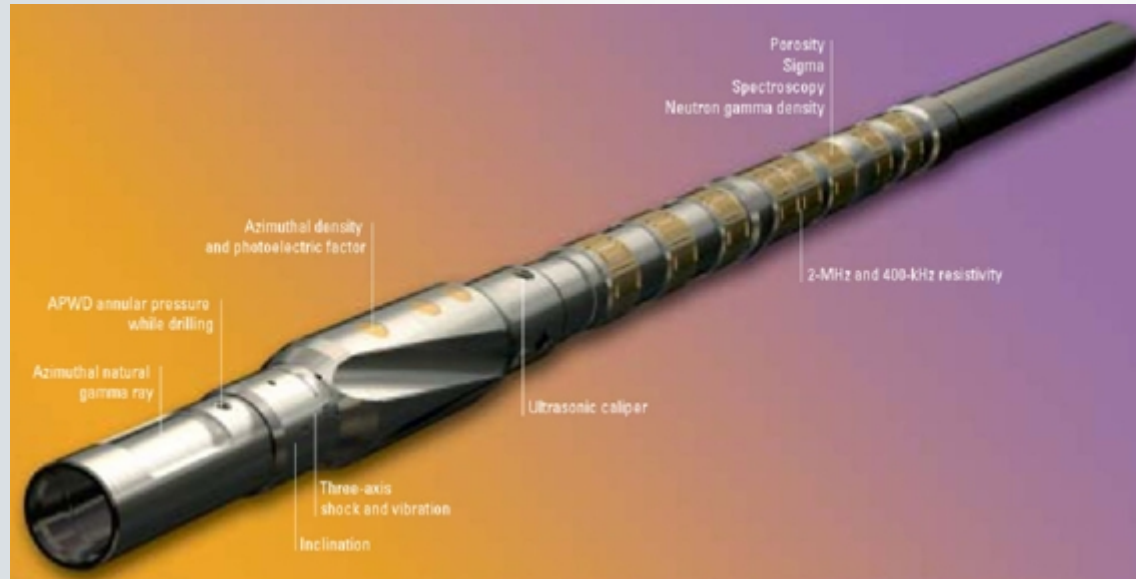
Perforace = otvory v pažnicích umožňují
přítok ropy a plynu (vody)

Ochranný filtr = tvarovaný drát nebo písek
chrání před znečištěním těžební kolony
částicemi hornin.

Úhybové a orientované vrtání
moderní technologie - mnohem
účinnější než vertikální vrty



Karotážní měření ve vrtech



The EcoScope - vícefunkční nástroj pro měření ložiskových horizontů porozita, sigma-, neutronová-, akustická-(sonic), hustotní, gamma-, caliper (napěťové pole)

- v kombinaci s měřením dynamiky vrtání - nárazy, rychlost rotace, inklinace, azimut

- Průběžné vyhodnocování na povrchu



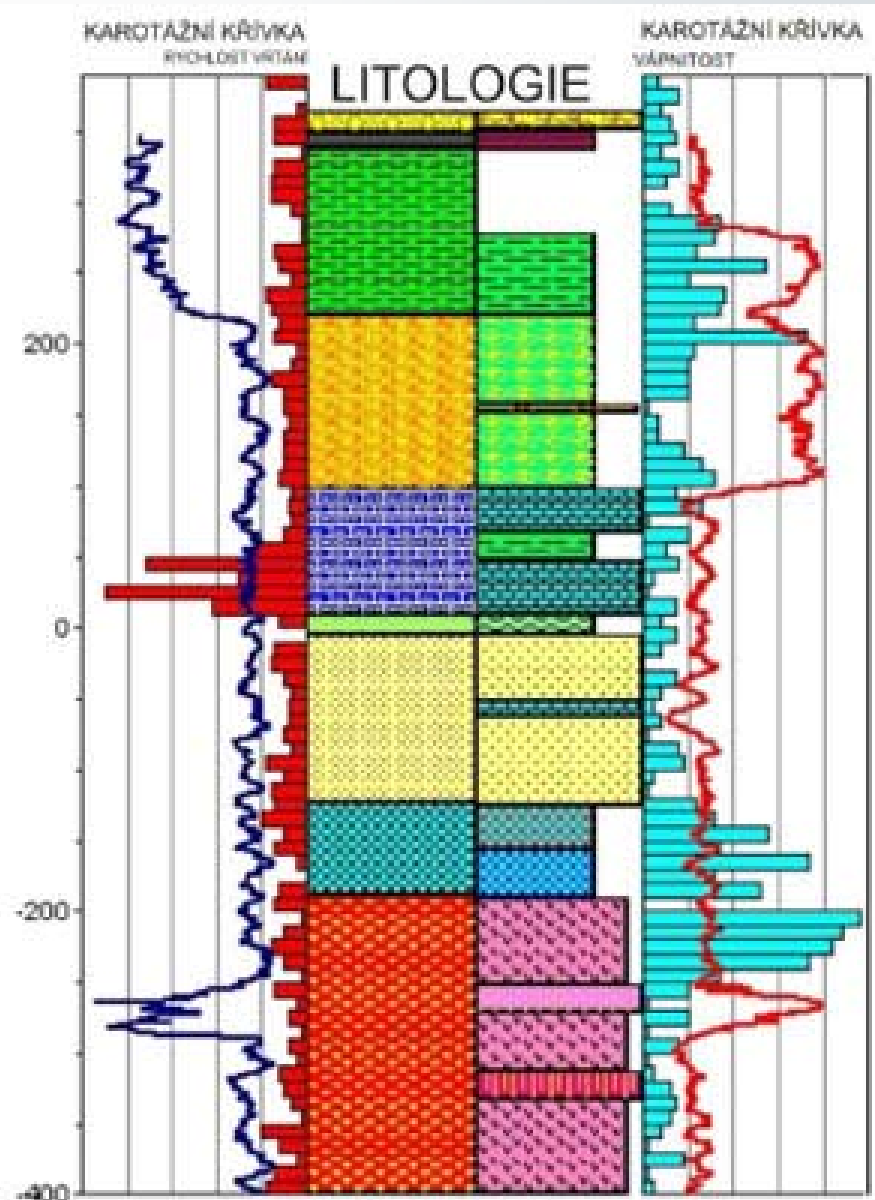
Karotážní měření ve vrtech

Slouží k zjišťování typu provrtaných vrstev a jejich nasycení.

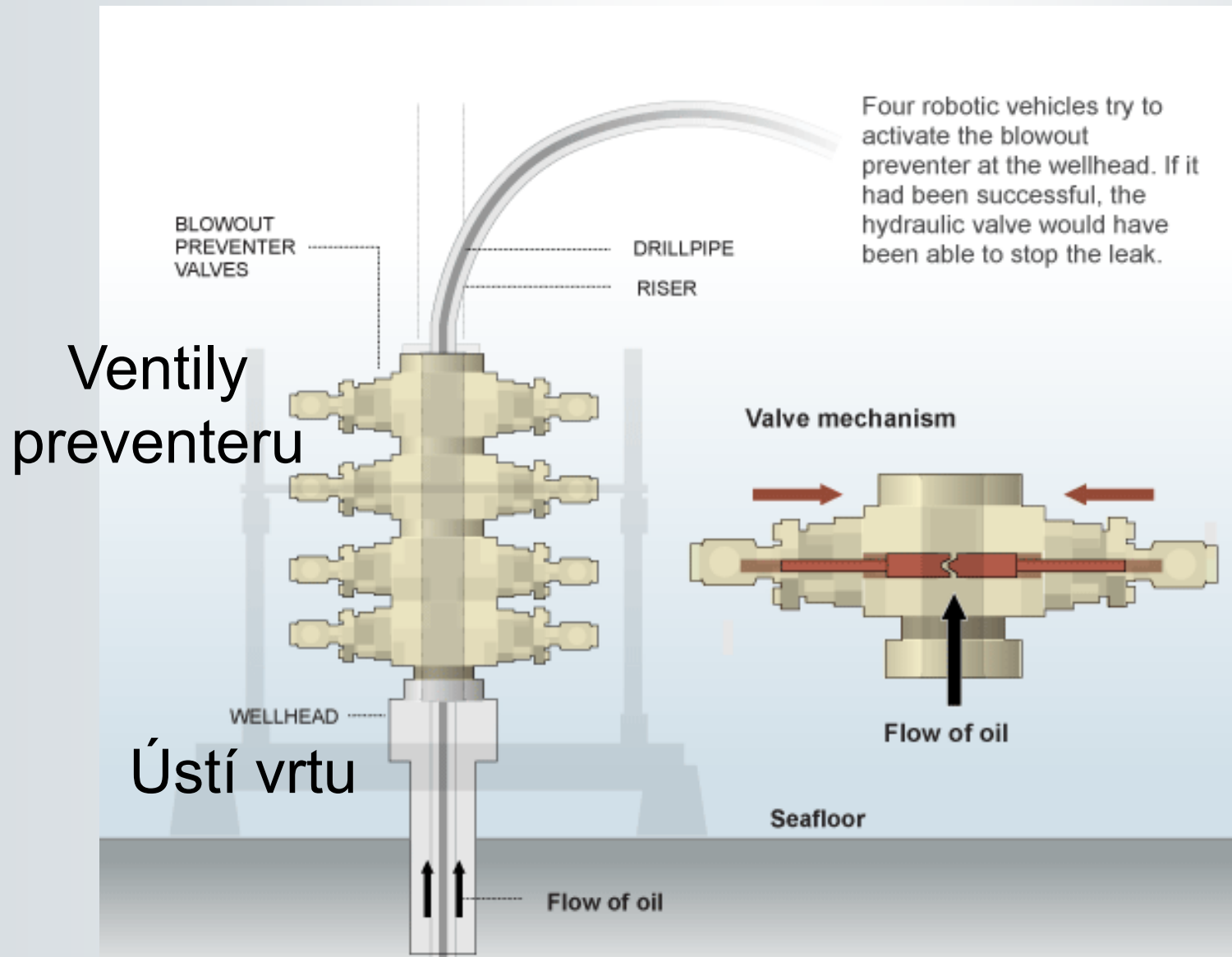
Nejrozšířenější je elektrická karotáž, následují radioaktivní a akustické metody.

Určuje se litologicky profil vrtu, kolektorské vlastnosti jako je jílovitost, pórovitost, popřípadě propustnost a v naftově geologickém průzkumu nasycení uhlovodíky.

Pro technické účely se provádí řada geofyzikálních měření jako inklinometrie pro zjištění zakřivení vrtu, kavernometrie pro určení průměru vrtu, teplotní a akustická měření pro zjištění hlavy a kvality cementu atd.



Preventer erupce - zařízení proti erupci plynu



Shrnutí – Průzkum

1 - Povrchové, hlavně geofyzikální metody

Seismika

Gravimetrie

Magnetotelurika

2 - Povrchová geochemie (sniffing)

3 - Vrty (drahé) - řada speciálních měření

- testování horizontů (přítoky, kvalita ropy a plynu)

Spodní části vrtné soupravy

Výplachová hlava Je namontována na konci vrtného nářadí, které na ní visí na háku. Dovoluje, aby se kolona mohla otáčet a umožňuje, aby výplach mohl procházet dovnitř rotující kolony vrtného nářadí. K výplachové hlavě je připevněna výplachová hadice, vrtné nářadí, vrtné trubky a zátěžky.

Unašečka Těsně pod výplachovou hlavou se nachází čtyř nebo šestihranná unášecí tyč, neboli unašečka“. Touto tyčí je přenášen rotační pohyb z rotačního stolu na celou kolonu vrtného nářadí. Unašečky bývají obvykle 12m dlouhé

Rotační stůl Přenáší na vrtné nářadí rotační pohyb. Bývá poháněn od hlavní převodové skříně převážně kardanem nebo vlastním elektromotorem. Pokud se rotační stůl neotáčí, slouží jako pracoviště při tažení a zapouštění nářadí. Unášecí vložky jsou kuželovitě upraveny tak aby zde bylo možno usadit klíny. Klíny představují nářadí na něž je možno zavěsit celou kolonu vrtného nářadí, především při nadstavování nebo odšroubování vrtných tyčí, při zapouštění či tažení.

Preventr - zařízení proti nekontrolované erupci plynu

Preventr Je instalován na ústí vrtu. Je to sada speciálně upravených šoupátek. Jsou-li uzavřena vytváří těsnění na ústí vrtu, jež je odolné proti značně vysokým tlakům a tím zabraňují výtoku kapalin nebo plynu z vrtu. Jsou upraveny tak, že ústí vrtu utěsní i tehdy, jsou-li ve vrtu zapuštěny vrtné trubky. Lze rozlišit dva typy preventrů : universální a čelistové. Uzavření vrtu preventrem představuje první krok, pro zajištění vrtu. Následné obnovení vrtání po „umrtvení“ vrtu, což znamená, že vrt musí být znovu zaplněn výplachem o správné měrné hmotnosti. K tomuto účelu slouží série vysokotlakých šoupátek, nazývaná tryskový manifold, jež je vždy instalována jako nedílná součást protierupčního zařízení.

Přidružené komponenty

Vrtné nářadí- kolona vrtného nářadí se skládá z jednotlivých vrtných trubek a z několika tlustostěnných trubek („zátěžek“). Zátěžky jsou mnohem těžší než vrtné trubky a jsou vždy používány na spodním konci kolony k tomu, aby vytvářely přítlak na dláto. Jsou totiž opřeny o horní konec dláta a tlačí ho před sebou do záběru s horninou. Zátěžka je od vrtné trubky rozpoznatelná na první pohled tím, že po celé délce má stejný vnější průměr, zatímco stejně dlouhá vrtná trubka se na obou koncích vyznačuje krátkými zesílenými těly spojníků. Vrtné trubky a zátěžky jsou zpravidla 9m dlouhé.

Výplachová čerpadla- „pumpy“ slouží k cirkulaci výplachu, jejich úkolem je nasávat výplach z výplachových nádrží a tlačít je výtlačným potrubím přes „stoják“, hadice, výplachovou hlavou do vrtných trubek. Výplach prochází unášičkou, kolonou vrtných trubek, zátěžkami, vysokou rychlostí projde tryskami v dlátě.

Přidružené komponenty

Vrtné nástroje (dláta a korunky). Vrtná dláta odštipují horninu v celém profilu, vrtné korunky jen ve mezikruží tak, aby se do vrtného nářadí zasouval válec horniny (jádro), který je následně s nářadím vytažen.

- Listová dláta se používala při nárazovém vrtání nebo vrtání v velmi měkkých horninách. Odřezávají, odsekávají nebo odštěpují horninu. Mívají jeden nebo dva břity
- Valivá dláta jsou vybavena nejčastěji třemi kuželovitými pracovními elementy, které jsou na povrchu ozubené a tvar a materiál zubů se navzájem značně liší především podle toho do jaké horniny je takové dláto určeno (zuby z tvrdokovů nebo roubíků). Tyto kužely se mohou volně otáčet kolem svých os. Zuby na jejich povrchu jsou vlastně jediné pracovní elementy v celé sestavě kolony vrtného nářadí, které vnikají do horniny rozrušují ji, drobí, rozmělnují když se „odvalují“ po počvě vrtu, tak jak se otáčí celá kolona. Vrtní mechanismus vrtních dlát je založený na vtlačení zubů na kuželích do horniny a vytahováním zubů. Kužele rotují (odvalují se) jak okolo vlastní osy a tak společně okolo osy dláta.

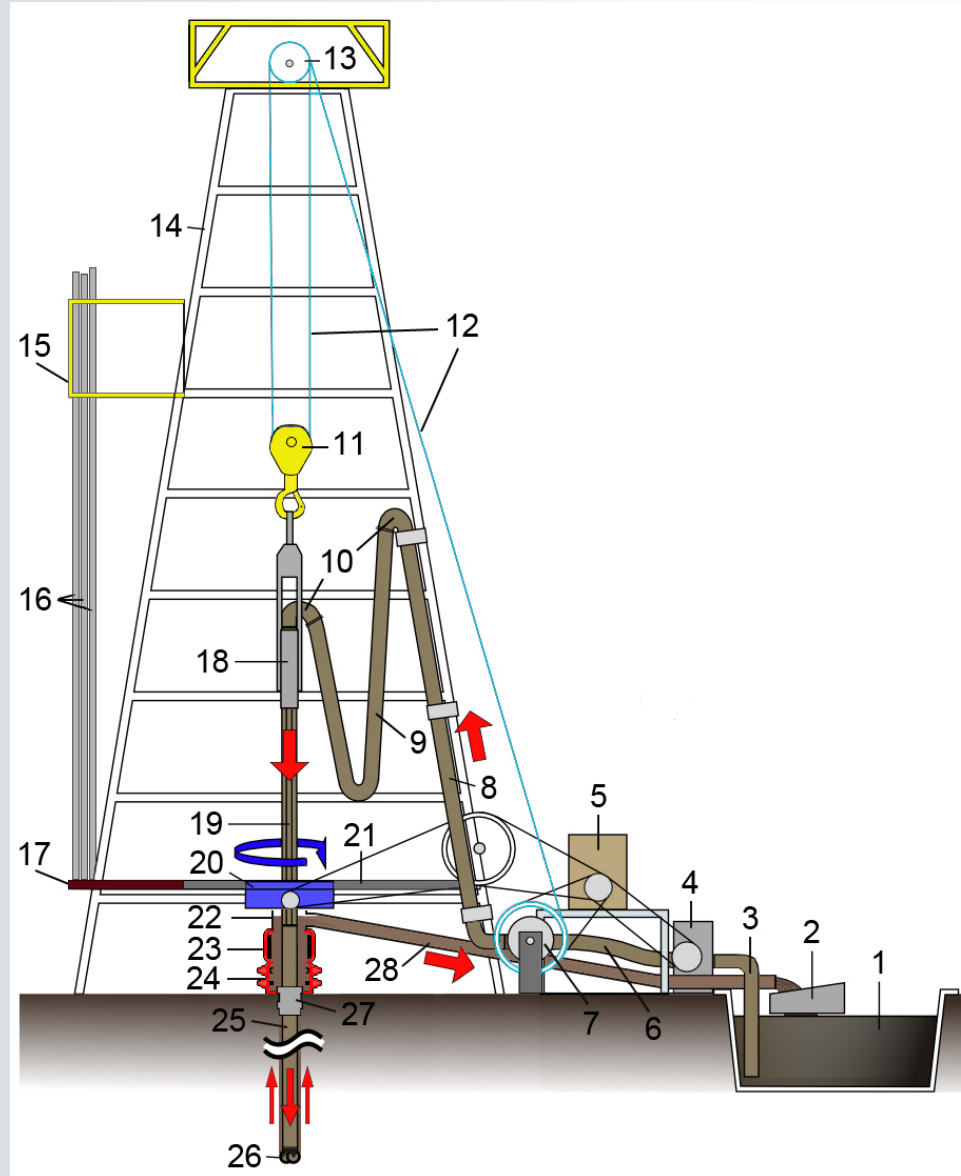
- Každé dláto má zařízení, jež usměrňuje výtok výplachu – trysky, které mají malý průměr a tak výplach z nich tryská vysokými rychlostmi, chladí dláto, tlakem poáhá rozmělnovat horninu a odstraňuje kousky rozdušené horniny. Pro měkké horniny se užívají dláta s většími zuby, pro tvrdé horniny s menšími zuby nebo s vsazovanými roubíky z spékaných karbidů či tvrdokovů. Valivé dvojkuželové dláto je prakticky využíváno v USA od roku 1909, trojkuželové od roku 1931 a od roku 1933 mají dláta již přibližně dnešní podobu.
- Dláta kompaktní (PDC). Jsou to dláta řezná používající kotouče ze spékaného karbidu na jejichž čelní stranu se nanáší vrstva syntetických diamantů nebo jiných supertvrdých materiálů.
- Dláta diamantová a korunky. Konstrukce diamantového dláta tvoří ocelové těleso s připojovacím závitem a hlava je osazena umělými diamanty. Toto dláto nemá pohyblivé části ani zuby a používá se na bezpečnější dokončení hlubokých vrtů v homogenních horninách a při vrtání na moři. Pro svou velkou tvrdost se používají vrtání velmi tvrdých hornin. Při vrtání se každý vrtný nástroj obrušuje a jeho životnost je důkladně sledována.

Vrtný výplach

je obvykle suspenze jílového materiálu, zatěžkávadla a některých chemikálií. Plní řadu funkcí:

- slouží k odčišťování počvy a výnosu horninových úlomků na povrch, kde jsou z výplachu oddělovány na sítích.
- vytváří ve vrtu protitlak a zabraňuje nežádoucímu přítoku vrstevních médií do vrtu.
- jílovitý materiál (především bentonit) tvoří na stěnách vrtu výplachovou kůru, která brání úniku výplachu do vrstev a brání vypadávání materiálu ze stěn vrtu.
- ochlazuje vrtný nástroj a pomáhá tryskáním pod velkým tlakem také rozrušovat horninu na počvě vrtu.

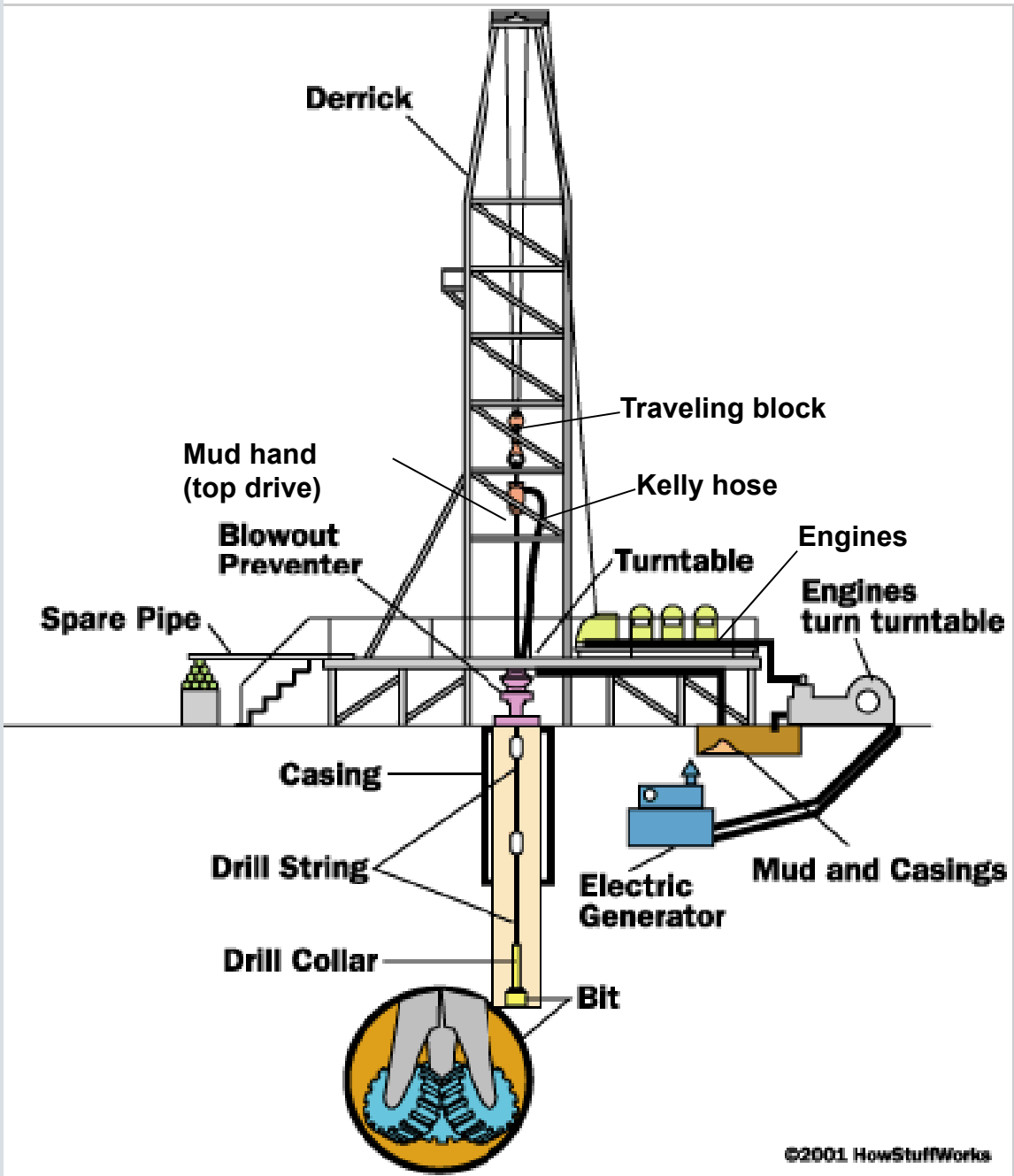
K oddělení horninových úlomků a výplachu, který se vrací zpět do vrtu dochází na (vibračních) sítích. Výplach tak cirkuluje v podstatě uzavřeném systému. Do výplachu jsou přimíchávány různé komponenty a je odstraňován písek, tak aby byly udržovány požadované parametry jako měrná hmotnost a viskozita.



Legend:

1. Mud tank
2. Shale shakers
3. Suction line (mud pump)
4. Mud pump
5. Motor or power source
6. Vibrating hose
7. Draw-works (winch)
8. Standpipe
9. Kelly hose
10. Goose-neck
11. Traveling block
12. Drill line
13. Crown block
14. Derrick
15. Monkey board
16. Stand (of drill pipe)
17. Pipe rack (floor)
18. Swivel (On newer rigs this may be replaced by a top drive)
19. Kelly drive
20. Rotary table
21. Drill floor
22. Bell nipple
23. Blowout preventer (BOP) Annular
24. Blowout preventers (BOPs) pipe ram & shear ram
25. Drill string
26. Drill bit
27. Casing head
28. Flow line

Oil Rig

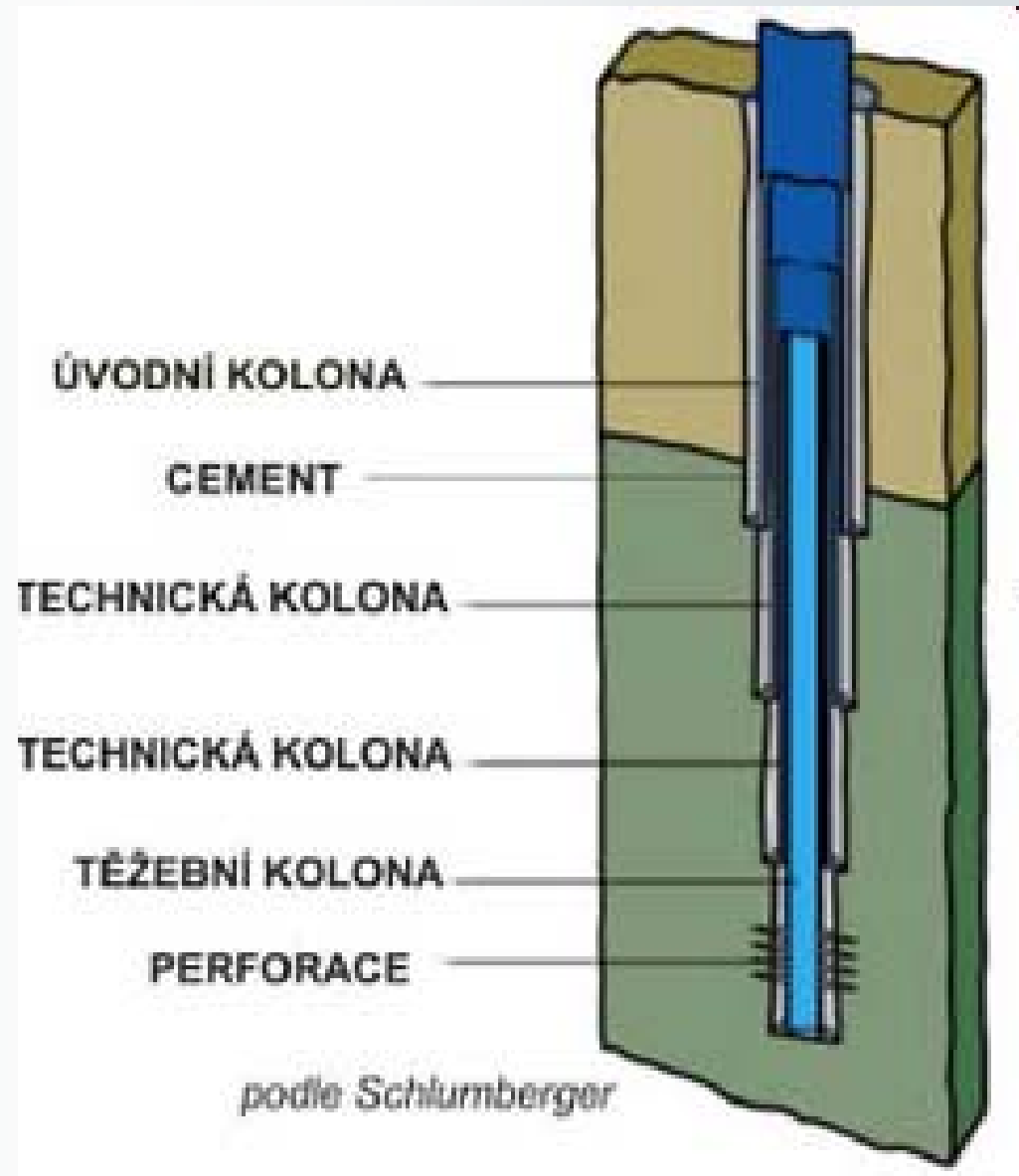


Anatomy of an oil rig

©2001 HowStuffWorks

Konstrukce vrtu

Stěny vrtu se zabezpečují ocelovými rourami – pažnicemi, které mají na koncích závity a objímky. Každý vrt má nakonec několik pažnicových kolon. Z počátku se vrtá velkým průměrem a zapaží se úvodní kolona, která překrývá méně zpevněných, propustné horniny a vodonosné horizonty. Její pata bývá usazena v pevných horninách, aby na ni mohlo být na ústí vrtu namontováno protierupční zařízení. Do zapažené a zacementované pažnicové se zapustí dláto menšího průměru a hloubení vrtu pokračuje pod patou předešlé kolony.



Vysoká škola
chemicko-technologická
Technická 5
166 28 Praha 6 - Dejvice

Ústav technologie ropy a alternativních paliv
Ing. Daniel Maxa, Ph.D.
daniel.maxa@vscht.cz

[http://www.petroleum.cz/ropa/vrty-
vrtani.aspx](http://www.petroleum.cz/ropa/vrty-vrtani.aspx)

Poděkování: Lada Navrátilová