

# Faktory ovlivňující využívání ložisek

---

aspects of  
deposit/source  
exploitation

# Faktory – rizika, vnitřní faktory

---

- **interní** (geologická rizika)
- **externí** (technologická, ekonomická, strategická, lokální)

# Ložisko/zdroj a systém vztahů



# Geologické faktory - rizika

**GEOLOGICKÉ** - přírodní faktory: jsou určeny genezí ložiska a geologickým prostředím. Z toho je odvozen typ suroviny, její **kvalita** a kvantita, báňsko-technické podmínky dobývání atd.

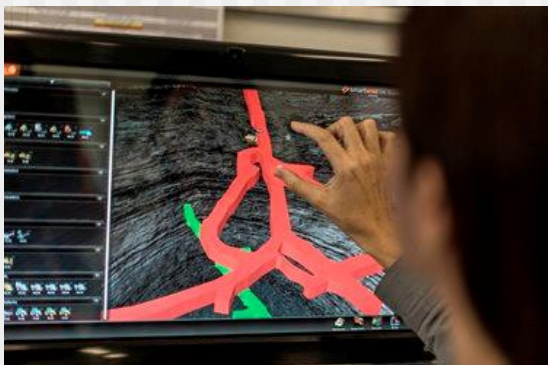
- kvalita průzkumu (vzorkování, technologické a laboratorní práce)
- zásoby vyhledané a prozkoumané
- **kvalita** versus množství zásob (rudní/nerudní)

hlavní geologické riziko

# Technologická rizika

**TECHNOLOGICKÁ** - znalost a dostupnost těžebních, úpravárenských a dalších zpracovatelských technologií.

- značná ale nikoliv zásadní – **feasibility studies**



# Konzultační společnosti

pro technologie,  
A-D, ...

<http://www.infomine.com/consultants/search/consultantscompanysearch.asp?keyword=technology>

## Featured Consultants with comprehensive information...

- [Abitibi Geophysics](#)
- [Arcadis U.S., Inc.](#)
- [JKTech](#)
- [Nampcy Solutions Ltd.](#)
- [Pincock Allen & Holt \(PAH\)](#)
- [Runge Latin America Limitada - Brasil](#)
- [Runge Limited](#)
- [RWE Power International - RE GmbH](#)
- [SGS Minerals Services](#)

## All Consultants...

- [ABB - Mining Energy Conservation, Automation, Drives](#)
- [Abitibi Geophysics](#)
- [acQuire Technology Solutions Pty Ltd.](#)
- [Adam Technology \(Pty\) Ltd.](#)
- [Analytical Consulting Technology, Inc.](#)
- [Applied Chemical Technology, Inc.](#)
- [Applied Science & Technology Inc.](#)
- [Arcadis U.S., Inc.](#)
- [Auracle Geospatial Science Inc. \(AGS\)](#)
- [Automated Systems Alliance, Inc.](#)
- [BESTECH](#)
- [Bikerman Engineering & Technology Associates, Inc](#)
- [CADD Productivity](#)
- [Complexus Ltd.](#)
- [Conversion Technology, Inc.](#)
- [Corrosion Technology International](#)
- [CSols, Inc.](#)
- [Development Agility](#)
- [Dyno Nobel Inc.](#)
- [Environmental Consulting and Technology, Inc. \(ECT\)](#)
- [Euro Technology Pty Ltd](#)
- [Filtration Technology](#)

# Ekonomická rizika



**EKONOMICKÉ** - vývoj cen a nákladů, fáze ekonomických cyklů, obchodní strategie těžaře, atd.

- provozní – náklady a ceny
- investiční – dlouhodobá návratnost
- zisk

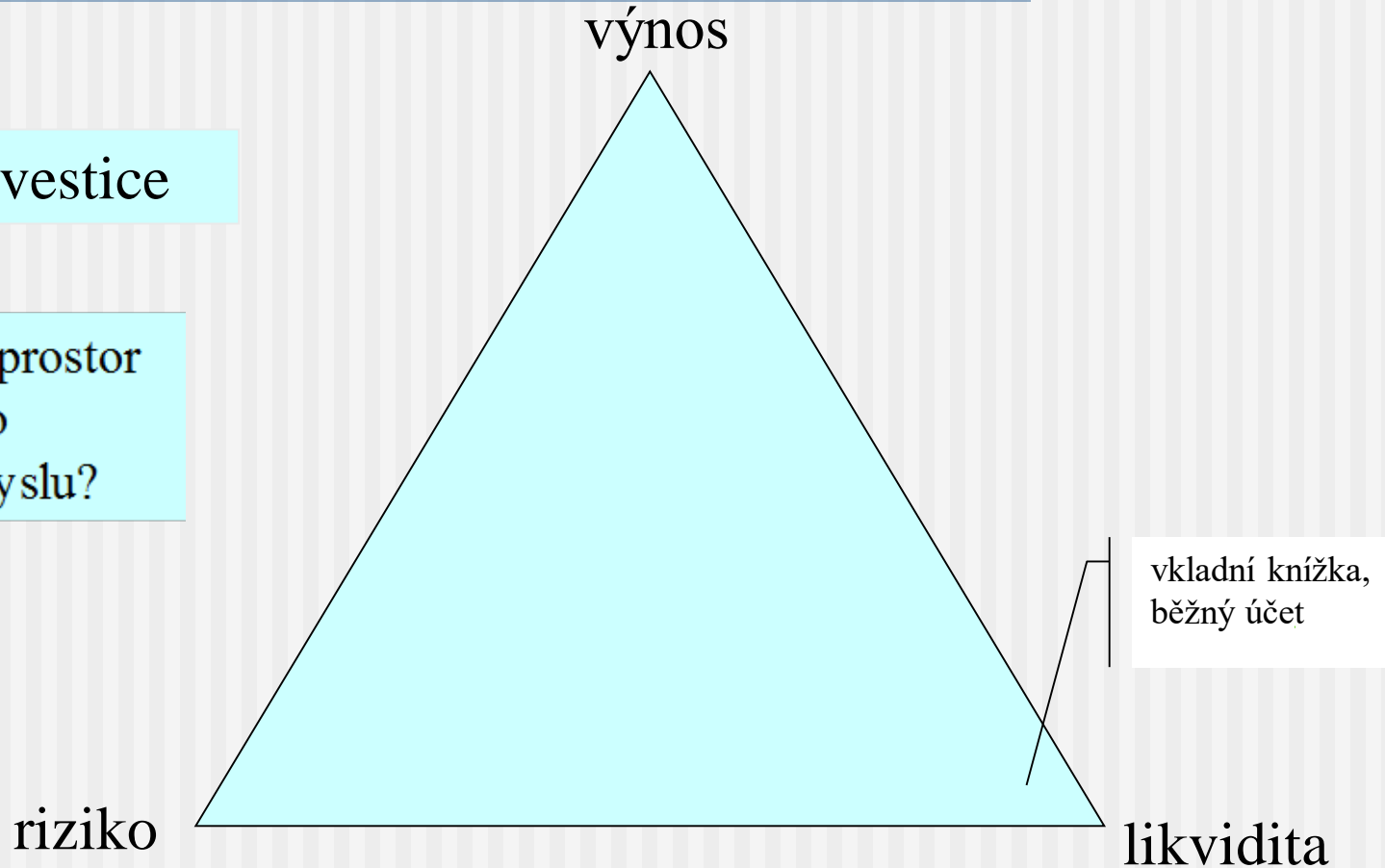
Výše nutného zisku závisí i na poměru výše investice k velikosti produkce, v tomto případě těžby. U těžeb mezi 30 - 60 kt/rok je poměr investičních a vlastních výrobních nákladů na těžbu jedné tuny okolo 2 až 4 ku jedné. Tento poměr s velikostí těžby klesá pod 1 při těžbách nad 300 - 500 kt/rok.



# Výnos-riziko-likvidita

investice

Kde bude ležet prostor  
s investicemi do  
těžebního průmyslu?





# Strategická rizika

**STRATEGICKÉ** - dostupnost suroviny na světových trzích, mezinárodní napětí všeobecně a v zemích hlavních producentů zvláště, zájem státu na vlastním těžebním průmyslu atd.

- domácí
- vnější, mezinárodní vztahy
- surovinová politika
- politika, legislativa

--- např. jejich zlepšení vede k růstu významu přírodních faktorů při oceňování ložisek

# Regionální rizika

**LOKÁLNÍ** - podnebí a orografie, infrastruktura, dostupnost energie a pracovní síly, stupeň využívání zdrojů, zatížení a ochrana životního prostředí, střety zájmů atd.

- problematika životního prostředí – definice požadavků na kvalitu ŽP
- legislativa – špatná/dobrá/složitá....
- nerosty vyhrazené / nevyhrazené – mají různé právní postavení (poplatky!, royalty)



Grasberg, Papua-Nová Quinea

# Georgius Agricola 1494-1555

*„... avšak horník, dřív než začne žíly dobývati, má uvážiti sedm věcí:*

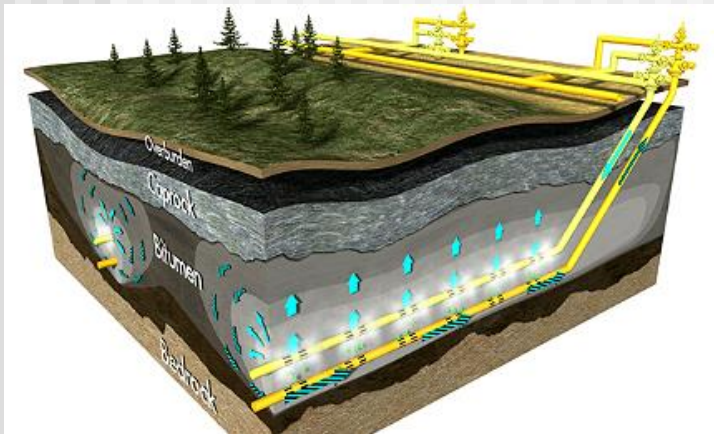
- 1. povahu místa*
- 2. jeho polohu*
- 3. vodu*
- 4. cestu*
- 5. podnebí*
- 6. země pána*
- 7. země souseda“*

(De re metallica libri XII, 1556)

rizika ze 16.století☺

# Projevy současných faktorů v obecných trendech využívání zdrojů

- částečně posun k méně kvalitním surovinám ve smyslu nižších koncentrací u rud, náhradním, či netradičním
- těžba nektrastních typů ložisek (vtroušeninové rudy – „disseminated“)
- u nerudných surovin – vyhledat kvalitní ložiska bez znečišťujících složek!
- přírodní faktory (...nízké koncentrace užitkových složek) jsou vyvažovány větší těžbou, povrchovou těžbou, inovací v technologiích
- využití zdrojů v hloubkách – zlepšení průzkumu a technologie těžeb



horizontální vrty,  
technika pro průzkum a  
vzorkování mořského  
dna



# Deepest mine

TauTona (3.9km deep in 2008). AngloGold Ashanti's Mponeng gold mine, located south-west of Johannesburg in South Africa, is currently the deepest mine in the world. The operating depth at Mponeng mine ranged from between 2.4km to more than 3.9km below the surface by the end of 2012.

The Kidd Creek copper / zinc mine, located 27km north of Timmins in Ontario, Canada, is the eighth deepest mine and the deepest base metal mine in the world. The mining depth at Kidd Creek extends up to 2,927m beneath the surface.



**Picture by:** Duane Daws  
South Deep mine, Gold Fields,  
SA

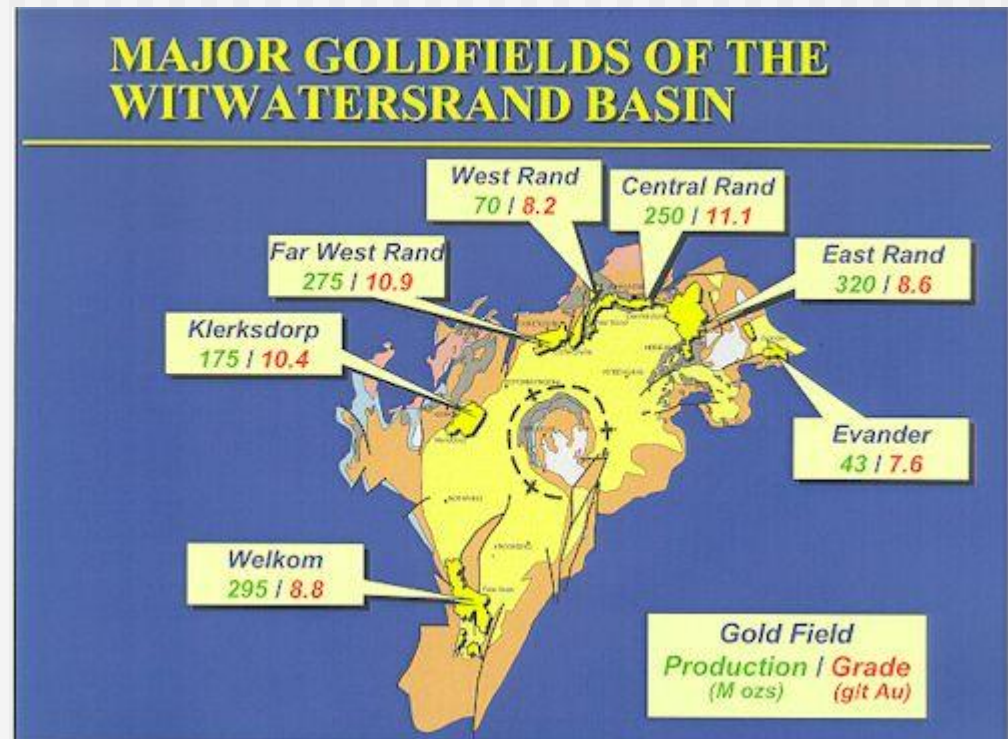
Several types of mines can be found around the world. Mines that might be considered the world's deepest are either open-pit or vertical shaft mines. Vertical shaft mines hold the record for being the deepest mines in the world. Most are located in South Africa due to its abundance of diamond and gold deposits. As of 2003 the deepest mine is the East Rand mine at 3585 meters, but as technology improves and the search for natural resources continues many mines are constantly being deepened. In the next few years, the Western Deep mine will reach 5 km.

Many problems arise when digging so deep into the Earth. The most obvious is the heat. For example, at 5 km the temperature reaches 70 degrees Celsius and therefore massive cooling equipment is needed to allow workers to survive at such depths. Another problem is the weight of the rock. For example, at 3.5 km the pressure of rocks above you is 9,500 tones per meter squared, or about 920 times normal atmospheric pressure. When rock is removed through mining this pressure triples in the surrounding rock. This effect coupled with the cooling of the rock causes a phenomenon known as rock bursts, which accounts for many of the 250 deaths in South African mines every year.

Co vyrovnává vyšší náklady těžby (řešení vysokého tlaku v horninách, vysoké teploty, větrání, ...)?

# Deepest mines

AngloGold Ashanti's Mponeng gold mine, located south-west of Johannesburg in South Africa, is currently the deepest mine in the world. The operating depth at Mponeng mine ranged from between 2.4km to more than 3.9km below the surface by the end of 2012.



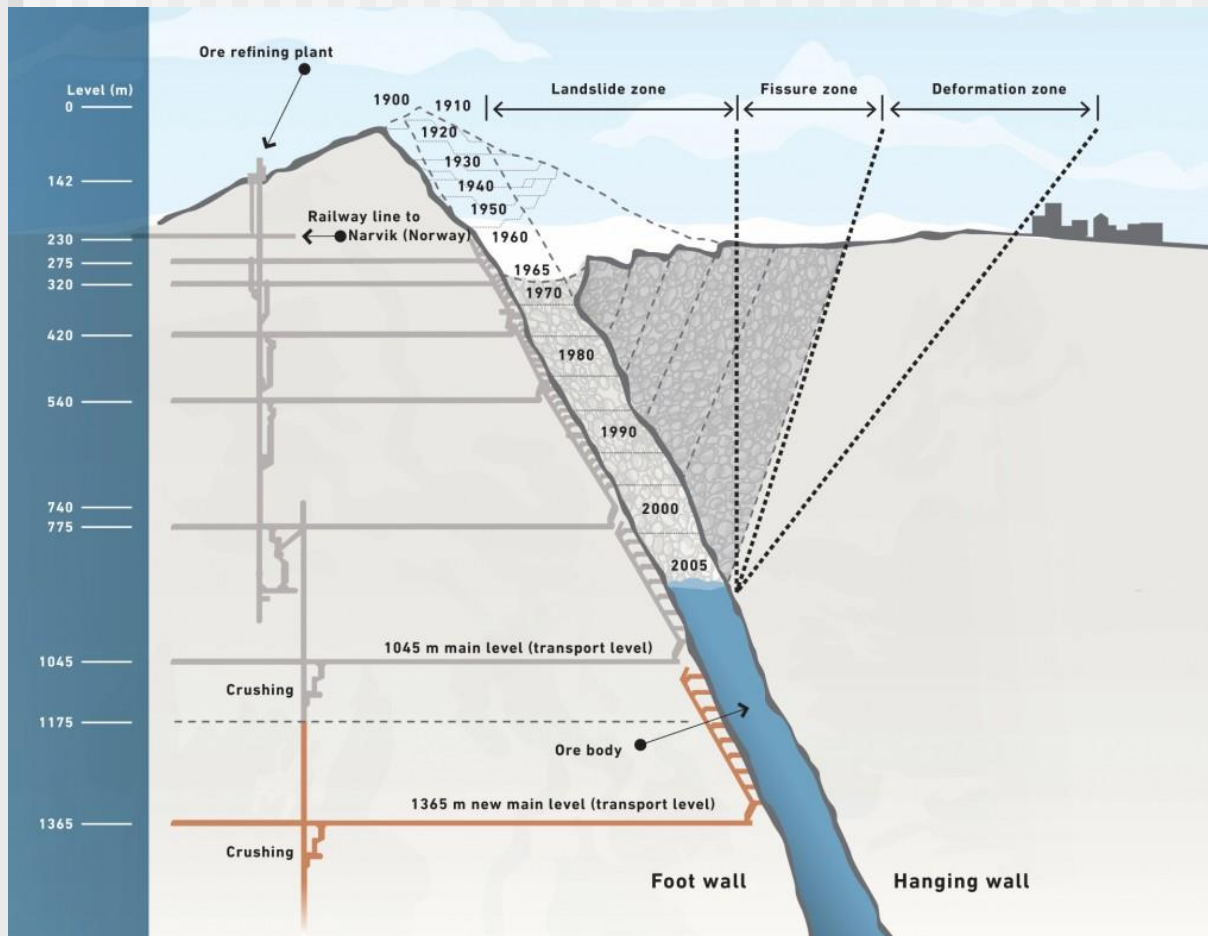
# TauTona mine

Company: AngloGold Ashanti

Year	Production	Grade	Cost per ounce
2003 <a href="#">[7]</a>	646,000 ounces	12.09 g/t	<u>US\$</u> 171
2004 <a href="#">[7]</a>	568,000 ounces	10.88 g/t	US\$ 245
2005 <a href="#">[7]</a>	502,000 ounces	9.62 g/t	US\$ 256
2006 <a href="#">[8]</a>	474,000 ounces	10.18 g/t	US\$ 269
2007 <a href="#">[6]</a>	409,000 ounces	9.67 g/t	US\$ 317
2008 <a href="#">[6]</a>	314,000 ounces	8.66 g/t	US\$ 374
2009 <a href="#">[6]</a>	218,000 ounces	7.29 g/t	US\$ 559
2010 <a href="#">[9]</a>	259,000 ounces	7.01 g/t	US\$ 700
2011 <a href="#">[9]</a>	244,000 ounces	7.55 g/t	US\$ 818
2012 <a href="#">[10]</a>	189,000 ounces	7.63 g/t	US\$ 924
2013 <a href="#">[11]</a>	235,000 ounces	7.34 g/t	US\$ 920
2014 <a href="#">[12]</a>	232,000 ounces	8.21 g/t	US\$ 882
2015 <a href="#">[13]</a>	209,000 ounces	8.46 g/t	US\$ 883

What are reasons for increasing cost?

# Kiirunavaara, Sweden



postup těžby  
velmi kvalitní  
Fe-rudy (hlavní  
minerály?,  
geneze podle  
tvaru ložiska?)



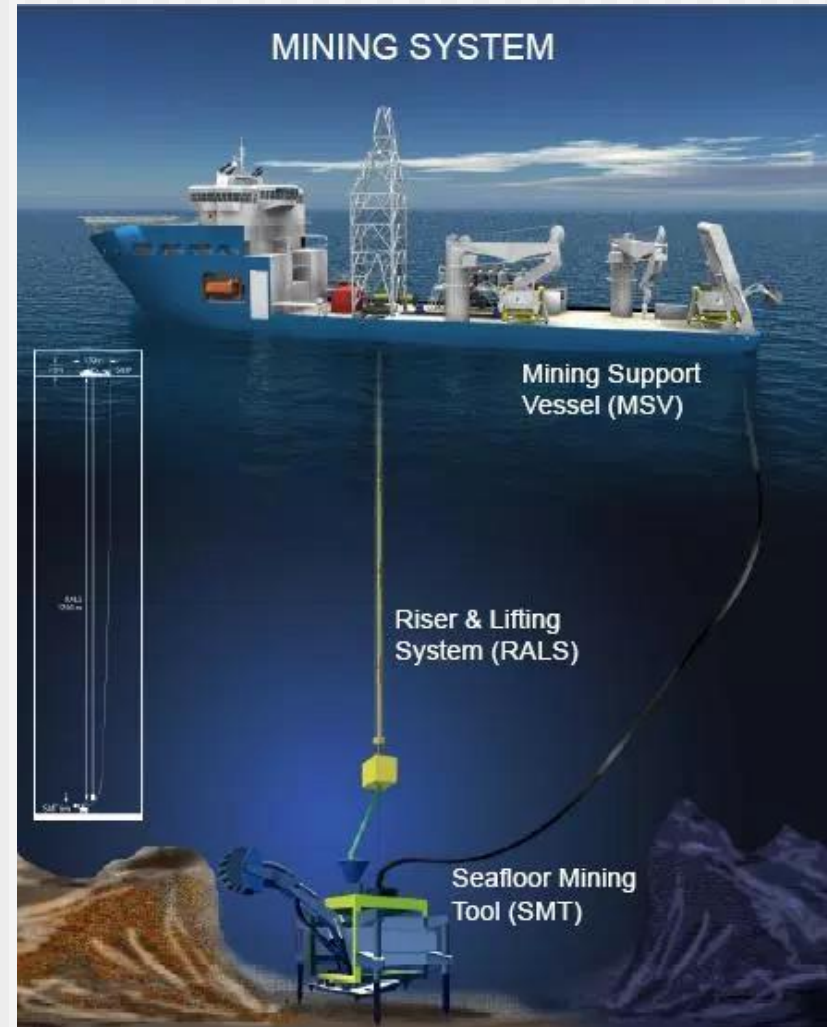
# Deep, large, Escondida

Named after the Spanish for 'hidden', Escondida is a copper mine located Atacama Desert in Northern Chile and is the world's largest copper mine by output. Open since 1990, it is one of the deepest open-pit mines in the world, with its output at 1,270Kt of copper, accounting for 5% of the world's supply. It is co-owned by BHP Billiton (57.5%), Rio Tinto Corp. (30%), and Japan Escondida (12.5%).



# Deep in rocks and seafloor

Wieliczka Salt Mine



# Deep under lake

---



About 2,000 feet under Lake Erie, 30 miles east of Cleveland in Fairport Harbor, Ohio, you'll find a vast site called the Morton Salt Mine.

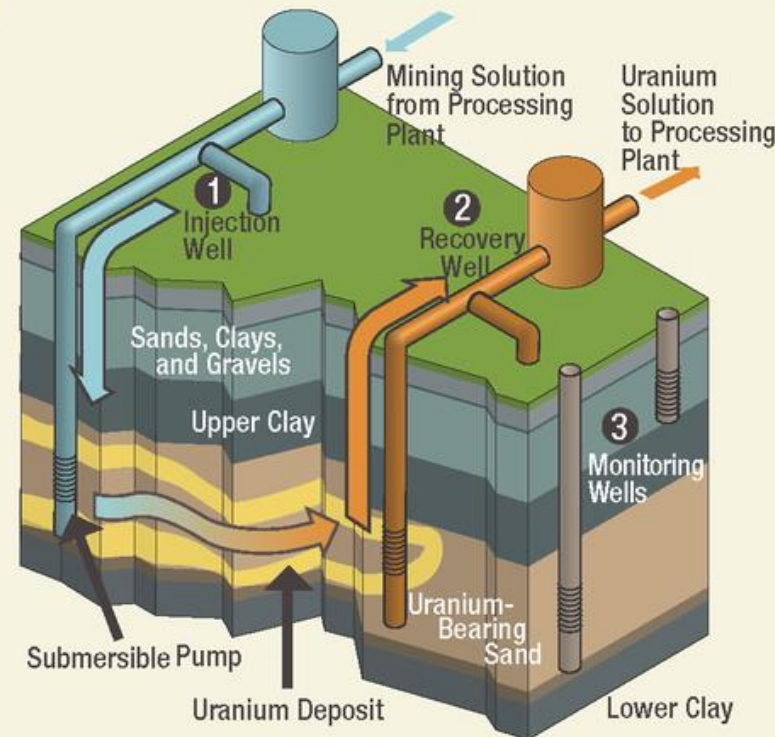
# Uran – nové technologie



„krtek“ s XRF  
detektorem na  
čumáku☺ - něco  
jako tunelovací  
štit pro těžbu  
bohatých poloh v  
pískovcích

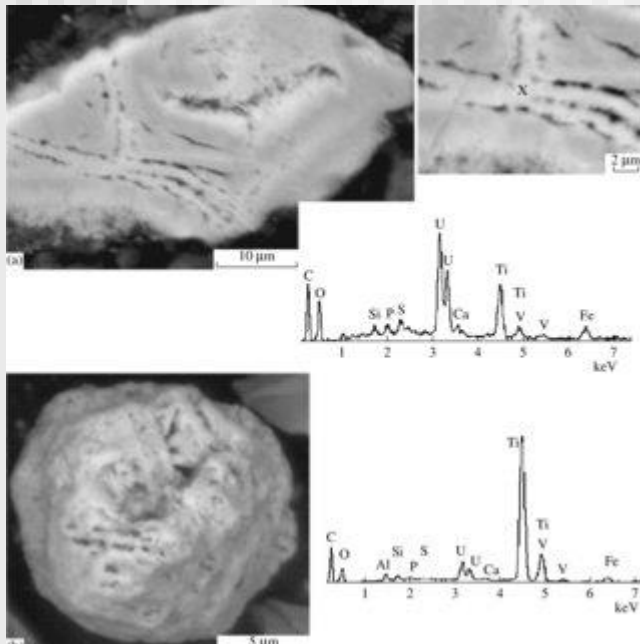
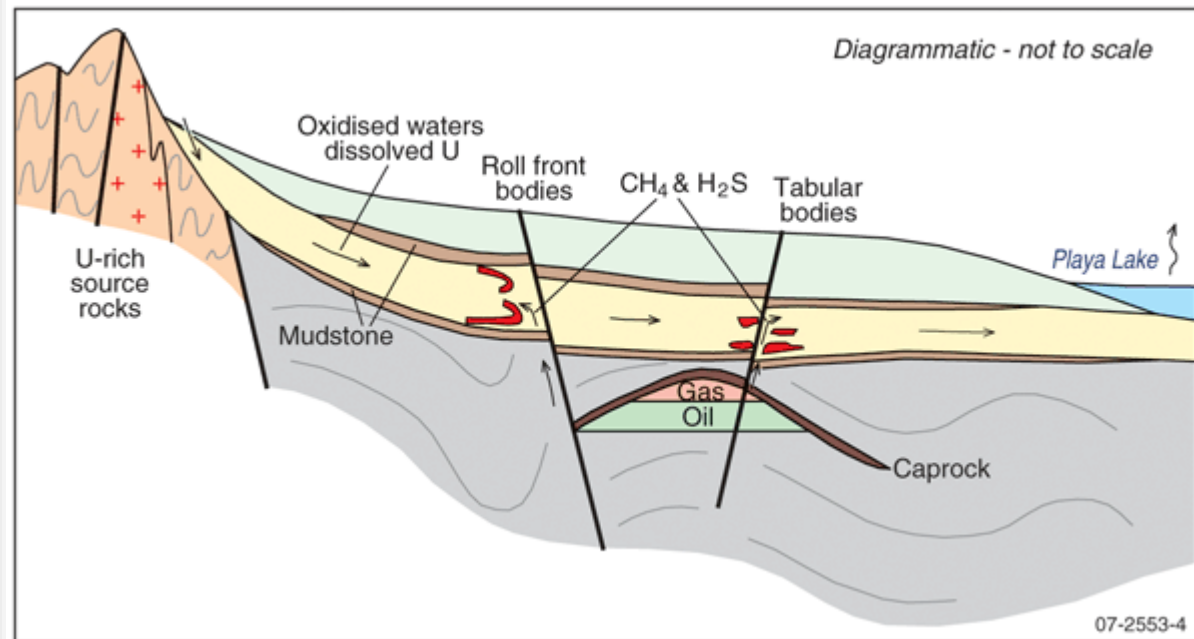
Figure 37. The In Situ Uranium Recovery Process

alkalic process



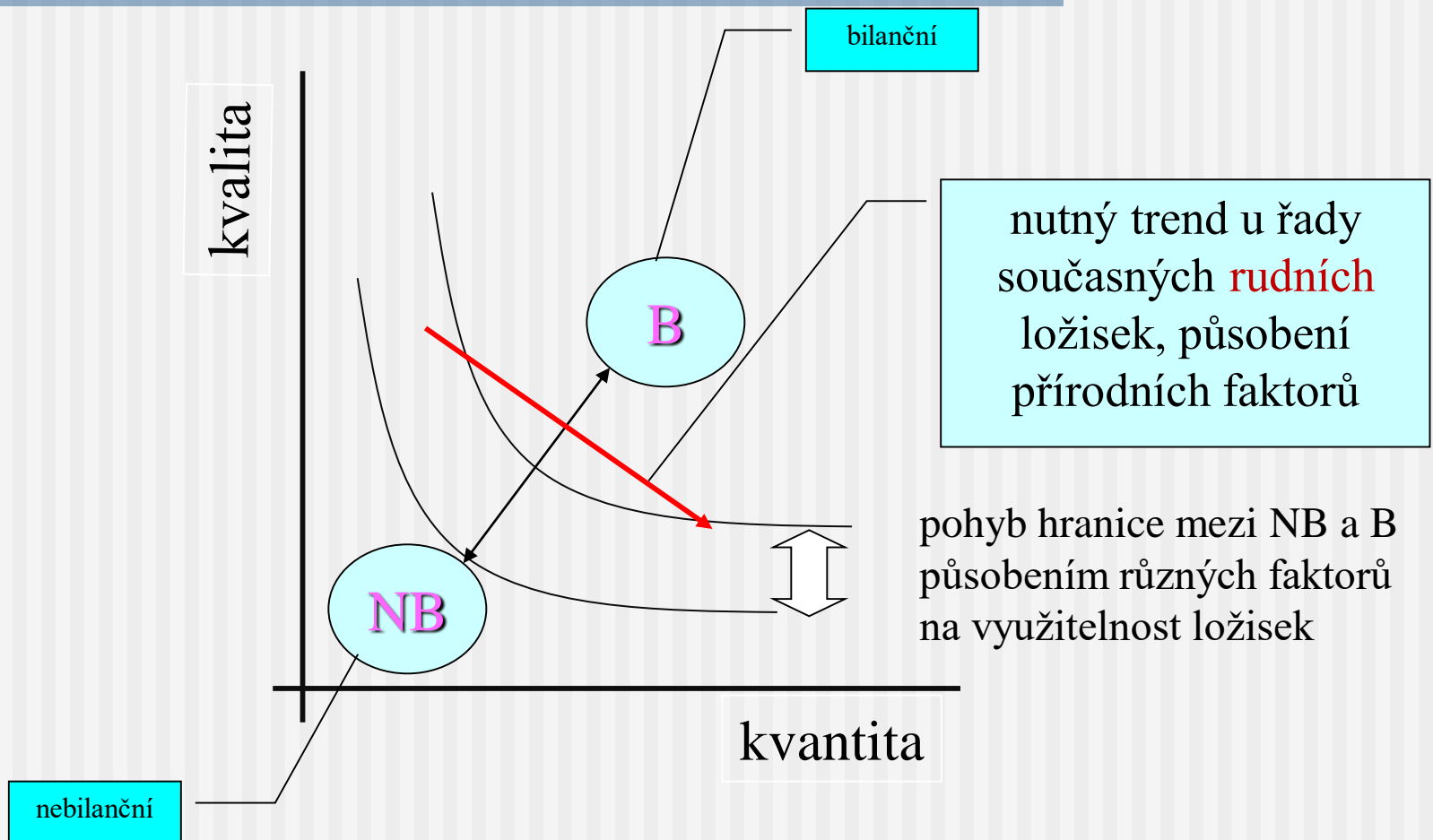
*Injection wells (1) pump a chemical solution—typically groundwater mixed with sodium bicarbonate, hydrogen peroxide, and oxygen—into the layer of earth containing uranium ore. The solution dissolves the uranium from the deposit in the ground and is then pumped back to the surface through recovery wells (2) and sent to the processing plant to be processed into uranium yellowcake. Monitoring wells (3) are checked regularly to ensure that uranium and chemicals are not escaping from the drilling area.*

# Infiltrační ložiska uranu



Uranium in altered titanium minerals, BSE images: (a) oxide uranium species at the margin of strongly altered ilmenite grain in form of impregnation along fractures and sites of dissolution—a close-up at the point marked by X; (b) leached surface of ilmenite grain and composition spectrum of its lightest site. Carbon peaks are caused by sample preparation. Example: Dalmatovo Deposit, Russia, Ti-U-P association.

# Modelování kvalita – kvantita (руды)



# Schéma systémového modelování (obecné)

