

# Kdy dojde k vyčerpání vyčerpateľných zdrojů surovin?

Štěpánka Sazmová

---

Bakalářská práce  
2009



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta technologická

---



## PODKLAD PRO ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

<b>PŘEDKLÁDÁ:</b>	<b>ADRESA:</b>	<b>OSOBNÍ ČÍSLO:</b>
SAZMOVÁ Štěpánka	Za mlýnem 1882; Staré Město	T06500

**NÁZEV TÉMATU ČESKY:**

Kdy dojde k vyčerpání vyčerpatelných zdrojů surovin?

**NÁZEV TÉMATU ANGLICKY:**

When will the non-rechargeable sources of raw materials be overdrawn?

**VEDOUcí PRÁCE:**

Ing. Vratislav Bednařík, Ph.D. - TUIOZP

**ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ:**

1. Prostudujte veškeré dostupné literární prameny k dané problematice
2. Pokuste se zjistit konkrétní údaje o zásobách vyčerpatelných surovin
3. Nalezené informace kriticky zhodnoťte a přehledně písemně zpracujte

**SEZNAM DOPORUČENÉ LITERATURY:**

časopisy EKO, Vesmír, internet, zahraniční časopisy dostupné v elektronické formě z knihovny UTB ve Zlíně, veškerá další dostupná literatura

**PODPIS**

**STUDENTA:**

\_\_\_\_\_

**DATUM:**

\_\_\_\_\_

**PODPIS**

**VEDOUcíHO  
PRÁCE:**

\_\_\_\_\_

**DATUM:**

\_\_\_\_\_

## ABSTRAKT

V době největší hospodářské expanze je třeba zamyslet se nad budoucností a uchování plánu trvale udržitelného rozvoje, jako je například hrozící vyčerpání neobnovitelných zdrojů Země. Podle různých literárních pramenů by se tato prognóza mohla naplnit v horizontu desítek až stovek let. Proto je potřeba snížit jejich čerpání, nahrazovat je obnovitelnými zdroji a celkově chránit tuto ekonomicky a ekologicky důležitou komoditu.

Klíčová slova: Trvale udržitelný rozvoj, vyčerpateľné zdroje, ropný vrchol.

## ABSTRACT

In time of the greatest economic expansion, it is necessary to think about the future and preservation of sustainable development, such as exhaustion of non-rechargeable World sources. According to different literature sources, this could happen in tens to hundreds years. That is why it is essential to decrease their pumping, substitute them by rechargeable sources and generally protect this economically and ecologically important commodity.

Keywords: Sustainable development, non-rechargeable sources, oil peak.

Osobní, národní, sociální, ekologické zkušenosti lidí 20. Století svrhávají člověka z podstavce, na který sebevědomě vystupuje už od epochy renesance ... Dnešní skutečnosti ukazují, že konflikt člověka s prostředím (už nejen sociálním, ale i přírodním) přestal být vnějším konfliktem a stal se záležitostí stejně vnitřním, jako je láska nebo bolest. Do doby, než pochopíme, že to, co se děje mimo nás, děje se s námi, budeme se nevyhnutelně blížit katastrofě.

A. Bitov

Prohlašuji, že jsem na bakalářské/diplomové práci pracoval(a) samostatně a použitou literaturu jsem citoval(a). V případě publikace výsledků, je-li to uvedeno na základě licenční smlouvy, budu uveden(a) jako spoluautor(ka).

Ve Zlíně

.....  
Podpis diplomanta

## **OBSAH**

<b>ÚVOD</b> .....	<b>7</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>8</b>
<b>1 ZDROJE, KTERÉ NÁM POSKYTUJE ZEMĚ</b> .....	<b>9</b>
1.1    NEOBNOVITELNÉ – NENAHRADITELNÉ ZDROJE SUROVIN, KTERÉ VYUŽÍVÁME .....	9
1.1.1    Proč je lidstvo na těchto zdrojích závislé? .....	11
<b>2 TEORIE VYČERPÁNÍ ZDROJŮ SUROVIN</b> .....	<b>14</b>
<b>3 STAV SVĚTOVÉ SUROVINOVÉ ZÁKLADNY</b> .....	<b>16</b>
3.1.1.1    Stav rudných a nerudných surovin světa .....	16
3.1.1.2    Stav energetických surovin světa.....	23
<b>4 ŘEŠENÍ PROBLEMATIKY ČERPÁNÍ ZDROJŮ</b> .....	<b>30</b>
4.1.1    Rozměry trvale udržitelného rozvoje .....	31
<b>ZÁVĚR</b> .....	<b>33</b>
<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY</b> .....	<b>34</b>
<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK</b> .....	<b>36</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ</b> .....	<b>37</b>
<b>SEZNAM TABULEK</b> .....	<b>38</b>
<b>SEZNAM PŘÍLOH</b> .....	<b>39</b>

## ÚVOD

Tématem této práce je zodpovědět otázku: Kdy dojde k vyčerpání vyčerpatelných surovin? Ale problematika čerpání přírodní zdrojů Země, je daleko širší. Měli bychom si uvědomit, že zdroje čerpáme převážně proto, abychom uspokojili své potřeby. A každý člověk na světě používá různé předměty denní spotřeby, aniž by si uvědomoval, co vše předchází tomu, aby tento předmět mohl používat, a už vůbec si neuvědomuje, že absolutně vše co užíváme, ať už více či méně, nějak souvisí se Zemí. Abychom se například dostali do práce, potřebujeme auto či jiný dopravní prostředek, který je vyrobený z kovů či plastů, jejichž prvotní surovina pochází též z matičky Země. Například i palivo, které potřebujeme k pohonu. Neuvědomujeme si, že těžbou surovin ničíme ráz krajiny, znečišťujeme moře například ropnými skvrnami či těžkými kovy, vybíjíme živočišné druhy, uvolňujeme do ovzduší emise oxidu uhličitého a jiných prvků. A to vše souvisí s naší nenasytností po pohodlí, komfortu, nadměrným čerpáním zdrojů surovin.

Člověk a hlavně celé lidstvo by si mělo uvědomit, že problémy životního prostředí nejdou řešit odděleně, ale je to komplex navzájem provázaných problémů, které potřebují řešit v návaznosti jeden na druhý. Například snížení množství odpadů se dá řešit snížením konzumace produktů a recyklací, a tím se sníží i objem čerpaných zdrojů surovin pro jejich výrobu.

A proto bychom měli řešit otázky: „Jak zachovat celou planetu a její krásy pro příští generace? Jak co nejméně znečišťovat a ničit povrchovými doly, těžbou dřeva a dalšími činnostmi ráz krajiny? Kdy dojde k úplnému vyčerpání či spíše, kdy dostupnost těchto zdrojů při těžbě už nebude ekonomicky výhodná? Čím tyto suroviny nahradíme? Jaký to bude mít dopad pro lidstvo?“ a mnoho dalších. Těmito problémy a mnoha dalšími, se zabývá mnoho vědců po celém světě, ale ti tyto problémy nevyřeší! Každý člověk na této planetě by se měl zamyslet nad svým počínáním a začít sám u sebe!

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**



## 1 ZDROJE, KTERÉ NÁM POSKYTUJE ZEMĚ

Naše planeta Země, nám poskytuje celou řadu zdrojů, které se lidstvo za svou existenci naučilo využívat. Přírodní zdroje můžeme dle vlastností, charakteru a využití třídit například na:

- cirkulující a necirkulující
- reprodukovatelné a nereprodukovatelné
- vyčerpatelné a nevyčerpatelné

Pro tuto práci je stěžejní poslední hledisko. V dnešní době nadměrné konzumace surovin naší civilizací hrozí vyčerpání některých zdrojů. Zdroje naší planety lze rozdělit takto:

### a) Nevyčerpatelné zdroje

- nezměnitelné – zdroje biosféry, které člověk nikdy nemůže sám vyčerpat ani změnit jejich kvalitu (sluneční záření, větrná a vodní energie, ...).

- poškoditelné – vlivem jejich poškození se mohou stát člověkem nevyužitelnými, i když nebudou zcela vyčerpány (sladká voda, ovzduší, ...).

### b) Vyčerpatelné zdroje

- udržitelné (obnovitelné) – takové zdroje, které mohou být při rozumném nakládání udrženy či za určitých podmínek obnoveny nebo i rozmnožovány (rostlinstvo, živočišstvo).

- udržitelné (neobnovitelné) – mohou být rozumným zacházením udrženy, ale po jejich vyčerpání přestanou existovat (zaniklé rostlinné a živočišné druhy).

- neudržitelné (nenahraditelné) – po vyčerpání budou trvale ztraceny (nerosty, uhlí, ropa, ...). [1]

V této práci se budu zabývat především problematikou poslední skupiny vyčerpatelných zdrojů surovin. Tedy neudržitelnými – nenahraditelnými zdroji surovin.

### 1.1 Neobnovitelné – nenahraditelné zdroje surovin, které využíváme

Civilizace a její rozvoj nemají jen kladné stránky. Lidská společnost postavila svůj rozvoj, tedy průmysl, na spotřebě nerostného bohatství naší Země. Těžbou pro něj získá-

váme suroviny, a tím vyčerpáváme přírodní zdroje, devastujeme krajinu, výrazně poškozujeme životní prostředí. Suroviny, které nám Země poskytuje lze rozdělit takto:

- kovové nerosty (rudý)
  - kovy skupiny železa - Fe, Mn, Cr, Ti, V
  - drahé kovy - Au, Ag, platinové kovy: Ru, Rh, Pd, Os, Ir, Pt
  - stopové prvky - Cd, Ga, Ge, Hf, In, Rb, Re, Sc, Se, Te, Tl
- nekovové nerosty (nerudy)
  - těžké neželezné kovy - Ni, Co, Cu, Pb, Zn, Sb, As
  - lehké neželezné kovy - Al, Be, Cs, Li, Mg, Na, K, Ca, Si, Sr, Ba
  - vzácné neželezné kovy - Hg, Bi, Sn, W, Mo, Nb, Ta, Zr
  - prvky vzácných zemin - skupina Ce: La, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu
    - skupina Y: Y, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu [5]
- fosilní paliva (přeměněné horniny) [1]

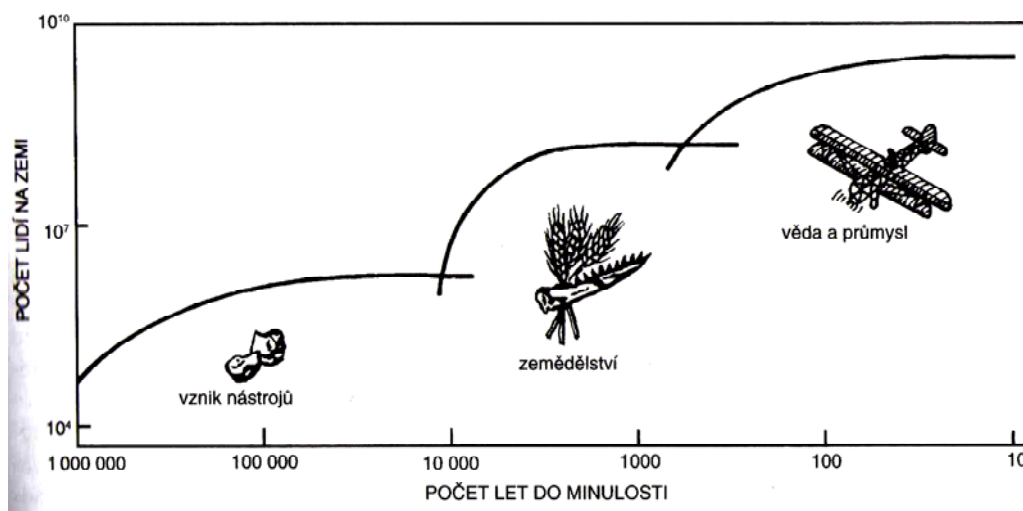
nebo takto:

- palivoenergetické suroviny
  - kaustobiolity uhelné řady - rašelina, lignit, hnědé uhlí, černé uhlí, antracit
  - kaustobiolity živičné řady - ropa, velmi těžká ropa, roponosné písky, roponosné břidlice, zemní plyn, hydráty metanu, ozokerit, minerální vosky, asfalt
  - radioaktivní kovy - uran, thorium, radium [6]
- rudý – Fe, Mn, Cr-kovy, Ni-kovy, Co-kovy, Cu-kovy, Pb-kovy, atd.
- nerudy a stavební suroviny – vápenec, bauxit, baryt, grafit, magnezit, diamant, atd. [5]

Členění dle různé literatury se liší, ale ať už členíme suroviny tak či onak, stále se jedná o ty samé suroviny a z každé skupiny hrozí vyčerpání některých aktuálněji a u některých v příštích dekadách vyčerpání nehrozí. Podívejme se tedy na začátek našeho problému. Čím je to všechno způsobeno?

### 1.1.1 Proč je lidstvo na těchto zdrojích závislé?

Člověk našeho druhu (*Homo sapiens sapiens*) žije na Zemi cca 150 tisíc let. Civilizace za tuto dobu prošla třemi velkými vývojovými fázemi. První a nejdelší období – LOVECKO-SBĚRAČSKÉ (starší doba kamenná), trvalo téměř 20 tisíc let. V tomto období lidé využívali jen to, co našli volně ležet. V druhé fázi je civilizace ZEMĚDĚLSKÁ, která začala s „kultivací krajiny“ ve svůj prospěch a ta pozvolna přešla v PRŮMYSLOVOU civilizaci, ve které žijeme dodnes. Viz obrázek 1.



Obr. 1 Tři fáze vývoje civilizace

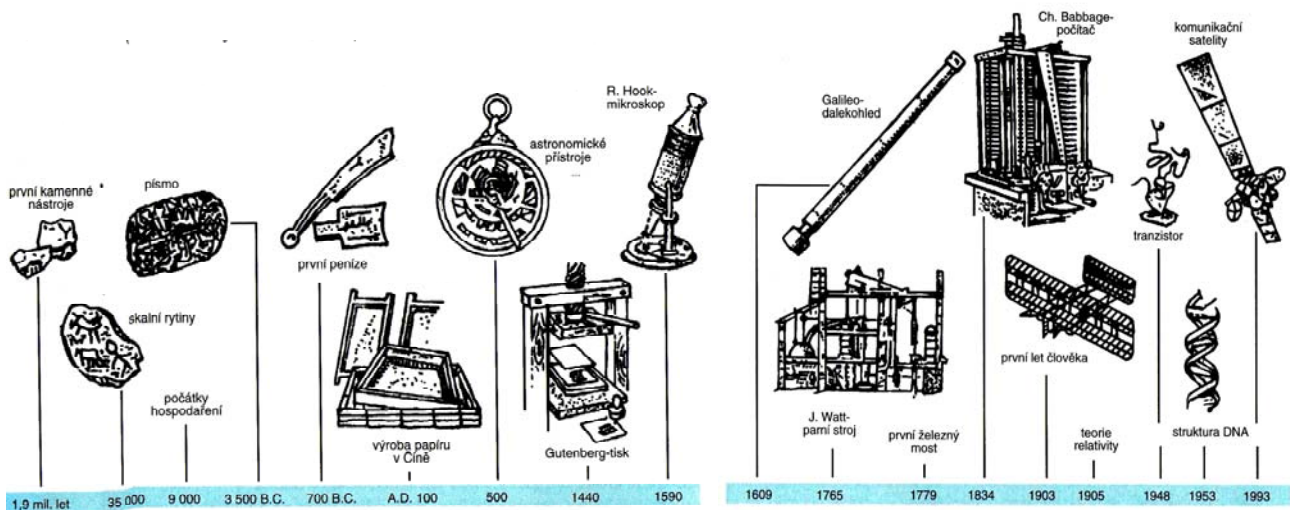
Každá z etap vývoje lidstva sebou přinášela zdokonalení metod získávání potravy, zlepšení kvality života, a tím pádem i zvyšování počtu obyvatel na Zemi.

Čerpání neobnovitelných – nenahraditelných zdrojů ve větší míře tedy nastartovalo nedostatek obvyklé suroviny (např. dřeva). Jako příklad můžeme uvést cca 600 let zpět v Anglii. Až nedostatek dřeva započal využívání uhlí. Anglie disponovala s hojně se vyskytujícími uhelnými žilami, které často vystupovaly až na povrch. Brzy se ukázalo, že

tento zdroj je daleko účinnější, než bylo dřevo. Právě dostatek „levné“ energie umožnil obrovský rozvoj techniky a celé průmyslové civilizace. [2]

K výraznému zlomu došlo před třemi sty lety s vynálezem parního stroje. Tím se spustila éra PRŮMYSLOVÉ REVOLUCE. Člověk se naučil využívat energii fosilních paliv, tepelnou energii přeměnit na mechanickou a tím několikanásobně zvýšil svoji sílu. Zvýšily se možnosti zpracování dalších surovin, snížily se náklady na výrobu, tím se snížila i cena výrobků a důsledkem toho vzrostla i spotřeba. Tím pádem i spotřeba přírodních zdrojů a energie od té doby roste exponenciálně. A především exponenciální růst spotřeby zdrojů a energie, ale také s tím související exponenciální růst počtu obyvatel přináší značné problémy. [3]

Můžeme tedy říct, že lidstvo svým rozvojem (obr. 2), poznáním, zvyšuje po dobu své existence spotřebu zdrojů Země. Jak už energetických surovin, které spočívají v přeměně akumulované chemické energie v energii tepelnou i mechanickou, a nejen to, ale také surovin například pro výrobu plastů, v lékařství a jiných odvětvích. Dále ve spotřebě rud pro výrobu nejdříve nástrojů, poté strojů, konstrukcí budov, výrobu šperků, ale uplatnění nachází i v nejrůznějších průmyslových odvětvích. Nebo nerudných surovin využívaných nejen ve stavebním průmyslu.



Obr. 2: Vznik a vývoj života na Zemi

Přikládám tabulku lidské spotřeby pro představu konzumace surovin naší civilizace.

Tab. 1 Roční spotřeba látek ve světovém úhrnu

Látky	Miliardy tun (10 <sup>15</sup> g)
Potraviny a krmiva	4,5
z toho: zrniny	1,5
ostatní rostlinné produkty	1,2
živočišné produkty	0,8
ostatní krmiva	1
Přírodní produkty pro průmyslové a jiné využití	2,5
z toho: dřevo	1,5
ostatní (přírodní vlákna)	1
Fosilní paliva	8,1
z toho: uhlí	4
ropa	3
ostatní	1,1
Ostatní nerostné suroviny	17,8
z toho: rudy	5
stavební a podobné suroviny	12
ostatní	0,8
Vzdušný kyslík	16
Celkem	49
Voda	3 500
pro zemědělství	2 600
z toho ztraceno odparem	2 000

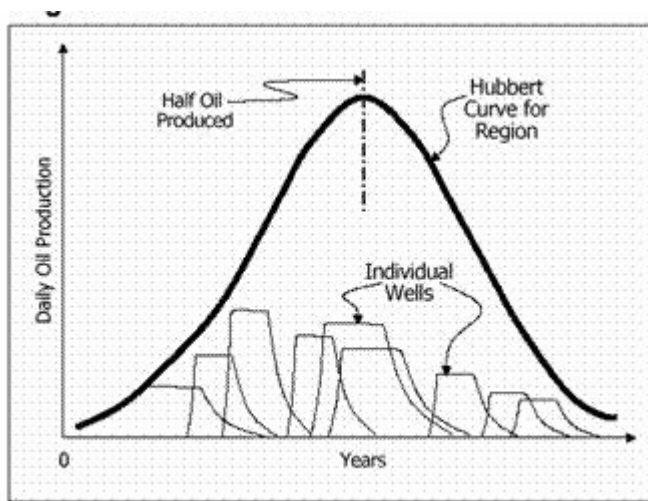
Tabulka udává, kolik různých látek spotřebuje ročně hospodářská činnost lidstva na planetě Zemi. Protože platí zákon o zachování hmoty, žádné látky se ve skutečnosti nemohou „spotřebovat“, nýbrž jenom přeměnit. Téměř všechny „spotřebované“ látky se dříve či později přemění na nějaký druh odpadu.

(Podle: Moldan, 1983)

[2]

## 2 TEORIE VYČERPÁNÍ ZDROJŮ SUROVIN

Průběh čerpání zdrojů lidstvem až po vyčerpání, bude v této práci nastíněn na příkladu ropy, přestože tato teorie jde aplikovat na všechny zdroje surovin, které využíváme. Tato teorie se nazývá Hubbertova teorie ropného zlomu nebo též ropného vrcholu (oil peak). Těžba ropy exponenciálně stoupá, ale toto není možné neustále. Můžeme si představit těžbu ropy jako kopec, po kterém stoupáme vzhůru, ropný vrchol je potom okamžik, kdy těžba dosáhne svého maxima (neboli když bude polovina všech zásob ropy vytěžena) a poté už produkce bude ve fázi neustálého poklesu až po úplné vyčerpání. Graficky znázornění této teorie představuje Hubbertova křivka (obr. 3), která je derivací logistické křivky. Z této teorie vyplývá, že ropa, ale i jakékoliv fosilní paliva a suroviny Země, nemohou být vyčerpány ze dne na den, ale pozvolna. Snížením produkce a neuspokojení poptávky bude mít za následek zvyšování ceny surovin až do doby, kdy jejich užitná hodnota nebude mít takovou cenu jako surovina sama.



Obr. 3: Hubbertova křivka [11]

Možné důsledky snižování těžby suroviny mají mnoho alternativ a záleží na podmínkách alternativních zdrojů suroviny, možnostech nahrazení či substituce suroviny. Dále také na politických postojích jednotlivých zemí. Katastrofickým scénářem by mohlo například být, že nebude nalezena levná alternativa dané suroviny, tím dojde k nedostatku zboží a služeb s tím souvisejících a následnému snižování naší životní úrovně. Také by mohlo dojít k válkám o zbývající zásoby dané suroviny, jak už se nejednou stalo v naší historii. Ale to jak se nedostatek surovin projeví na ekonomice, hospodářském růstu, životní úrovni

lidstva, počtu obyvatel planety, lze jen odhadovat. Jsou zastánci katastrofických scénářů, například: s vyčerpáním ropy dojde k poklesu zemědělské produkce, průmyslové výroby a ve všech odvětvích, a to všechno bude mít za následek během dalších dvou set let snížení lidské populace až o tři čtvrtiny. Nebo zastánci teorií, že každá surovina je nahraditelná a neustálý rozvoj vědy dokáže zázraky. Mým názorem je, že pravda je někde uprostřed těchto dvou extrémů.

### 3 STAV SVĚTOVÉ SUROVINOVÉ ZÁKLADNY

Rysem světové nerostné surovinové základny je její nerovnoměrné rozmístění, jak můžeme vidět na mapách v příloze číslo 1. Téměř každá surovina se projevuje tím, že převážná část její těžby připadá na několik málo unikátních ložisek. Střední a menší ložiska mají jen velmi malý podíl na světové těžbě. Jen několik málo států s největší těžbou má rozhodující pozici v ekonomice dané suroviny. Je velmi problematické uvést přesné zásoby surovin vzhledem k tomu, že státy vlastníci tato ložiska nemají zájem o zveřejnění jejich zásob, neustále jsou objevována nová ložiska, způsoby jejich těžby a zpracování, velká část zdrojů se značně rozchází v údajích zásob, datech jejich předpokládaného vyčerpání. Uvedu proto jen některé zdroje a údaje, které poskytují.

#### *3.1.1.1 Stav rudných a nerudných surovin světa*

Jako první uvádím skriptum Ochrana životního prostředí Fakulty technologické, autorů: Ing. Jaromír Hoffmann, CSc., Doc. Ing. Jan Kupec, CSc., vydaného v roce 1982, které jak uvidíme v následující tabulce, považují za kritické suroviny měď, olovo, cín a zinek, jejichž vyčerpání předpokládají v příštích desítkách let. Jak si můžeme povšimnout, v dnešní době už by tyto suroviny měly být zcela vyčerpány. [1]



Tab. 2: Zásoby některých neobnovitelných zdrojů přírody na Zemi

Zdroj	Znamé zásoby celkem /t/	Při současné spotřebě bude vyčerpáno za ..... let	Projektovaná průměrná míra růstu /% ročně/	Při růstu spotřeby bude vyčerpáno za ..... let	Státy a oblasti s největšími zásobami /% světových zásob/	Největší producenti /% světové těžby/
Uhlí	$5 \times 10^{12}$	2300	4,1	111	USA (32) SSSR + ČLR (55)	SSSR (20) USA (13)
Hliník	$1,17 \times 10^9$	100	6,4	31	Austrálie (33) Guinea (20) Jamajka (10)	Jamajka (19) Surinam (12)
Chrom	$7,75 \times 10^8$	420	2,6	95	Jihoafrická rep. (75)	SSSR (30) Turecko (10)
Měď	$308 \times 10^6$	36	4,6	21	USA (28) Chile (19)	USA (20) SSSR (15) Zambie (13)
Železo	$1 \times 10^{11}$	240	1,8	93	SSSR (33) Jižní Amerika (18) Kanada (14)	SSSR (25) USA (14)
Olovo	$91 \times 10^6$	26	2,0	21	USA (39)	SSSR (13) Austrálie (13) Kanada (11)
Mangan	$8 \times 10^8$	97	2,9	46	Jihoafrická rep. (38) SSSR (25)	SSSR (34) Brazílie (13) Jihoafr. rep. (13)
Cín	$4,3 \times 10^6$	17	1,1	15	Thajsko (33) Malajsie (14)	Malajsie (41) Bolívie (16) Thajsko (13)
Zinek	$123 \times 10^6$	23	2,9	18	USA (27) Kanada (20)	Kanada (23) SSSR (11) USA (8)

Dalším zdrojem, který bude uveden, je kniha: Nerostné suroviny světa Rudy a nerudy autorů: Prof. Ing. Mirko Vaněček (editor), doc. RNDr. Miloš Kužvart, CSc., prof. RNDr. Zdeněk Mísař, DrSc., a spol. vydaného r. 1995. [4]

Tato literatura sice neuvádí předpokládané vyčerpání surovin, ale zato udává stav zásob velkého množství surovin a jeho spotřebu. Předpokládané vyčerpání nejde stanovit jako ověřené zásoby vydělené spotřebou, ale pro představu si dovoluji uvést u určitých surovin, kdy by pomocí tohoto vzorce mělo dojít k vyčerpání. Údaje této knihy jsem zpracovávala do tabulek 3. a 4.

Tab. 3.: Rudy

Suroviny	Vytěženo Mil. tun/rok (1990)	Největší produ- centi světa (% světové pro- dukce)	Světové zásoby	Ložiska (% světových zásob)
Fe	973,7	Bývalé SSSR (24,2)	450- 500mld.t	B.SSSR(40) Austrálie (10)
Mn	29,8	Bývalé SSSR(36)	2500mld.t	Afrika(52) B.SSSR(36)
Cr – kovy	14,2	JAR(19)	1,1- 1,7mld.t	Afrika(81) B.SSSR(12)
Ni – ko- vy	1,135	Bývalé SSSR(27,7)	130mil.t	Karibská oblast(36) Kuba(22,5)
Co – kovy	0,037	Zaire(53,9)	3,6mil.t	Afrika(48,3) Jižní Amerika(28,7) Zaire(36,3)
Cu – kovy	8,8	Chile (18,1)	340mil.t	Severní Amerika(21) B.SSSR(20)
Pb – ko- vy	3,4	Austrálie (16,7) Bývalé SSSR+USA(13,4)	95mil.t	Severní Amerika(30) Austrálie(20)
Zn – ko- vy	7,3	Bývalé SSSR(10,3) Kanada (16,1) Austrálie (12,8)	170mil.t	Severní Amerika(32) Austrálie(12)
Ag – kovy	15,1 tis t	Mexiko(15,5) Austrálie(7,3) Bývalé SSSR(9,3)	243mil.t	Severní Amerika(44) Jižní Amerika(12)
Au – ko- vy	2050 t	JAR(29,4) USA(14,1) Bývalé SSSR(12,2)	40tis.t	Afrika(61) B.SSSR(15) Severní Amerika(10)
Sn – ko- vy	0,22	Čína(18,2) Brazílie(17,7) Malajsie(18,7)	3060tis.t	Asie(64)
W – ko- vy	0,04	Čína(52) Bývalé SSSR(22)	2800tis.t	Čína(43) Kanada(17)
Mo – kovy	0,112	USA(55,2)	5500tis.t	Severní Amerika(57,5)
Al	109,1	Guinea(15,1) Austrálie(37,3) Jamaika(10)	21mld.t	Guinea(26,7) Austrálie(21,1)
Sb – ko- vy	0,06	Bolivie(8,5) Čína(41,4)	4170tis.t	Čína(52)
U – kovy	0,44	Kanada(20,4) Austrálie(25)		Severní Amerika(30)

Tab. 4.: Nerudy

Suroviny	Vytěženo Mil. tun/rok (1990)	Největší produ- centi světa (% světové pro- dukce)	Světové zá- soby	Ložiska (% světových zásob)
Bauxit	109,1	Austrálie(37,3)		Austrálie(21) Brazílie(20)
Baryt	5,6	Čína(31) Asie(50) USA (8) Bývalé SSSR(9)	1 68mil.t	Asie(50)
Fluorit	42-48	Čína(31)	330-453mil.t	Čína(12)
Grafit	660 tis t	Asie (35) Bývalé SSSR(13)	29mil.t	Asie(35) Evropa +SSSR(31)
K <sub>2</sub> O	28,3	Kanada(26) Bývalé SSSR(38)	9100mil.t	Kanada(50) SSSR(40)
Magnezit	25	Asie(60) Bývalé SSSR(25)	28000mil.t	Asie(60) B.SSSR(25)
Fosfo- rečné Horniny	15	USA(29,5) Bývalé SSSR(23) Maroko (13,4)	14000mil.t	Maroko(45) JAR(20) USA(22)
Síra	57,7	Bývalé SSSR(16,3) Polsko(11,3) USA(26) Kanada(15,3)	1290mil.t	USA(51)
Diamant	93 346 tis. karátů 1 ka- rát=0,2g	Austrálie(32,6) Zaire(20,5) Botswana (14,3)	480mil.karátu	Austrálie(51) Zaire(15,3) Botswana(12,8)

[4]

Dle uvedených hodnot by tedy mělo dojít k vyčerpání mědi za cca 39 let, to je v r. 2034, olova za 28 let v r. 2023, cínu za 14 let v r. 2009 a zinku za 24 let v r. 2019. Tato data jsou jen velmi orientační, určené k představě o rozdílnosti udaných dat, spotřebách, atd. v různých literárních pramenech.

Jako další bude uvedena kniha Doc. RNDr. Bedřicha Moldana, CSc. – Příroda a civilizace, životní prostředí a rozvoj lidské civilizace, vydané r. 1997:

Cituji: Nejvíce se spotřebovává železa, následuje hliník, měď, zinek a olovo. Protože se uplatňují stále více materiálově úsporné technologie, spotřeba kovů ve světovém měřítku více méně stagnuje nebo dokonce klesá, snad jenom u hliníku výrazněji stoupá. Vyčerpání zásob nehrozí u žádného kovu (tab. 5). [2]

Tab. 5 Světová spotřeba kovů

Kov	Roční spotřeba (10 <sup>6</sup> kg)	Nevytěžené zásoby (10 <sup>6</sup> kg)
Hliník	17,194	28 000 000
Měď	10,714	590 000
Železo	959,609	230 000 000
Olovo	5,342	130 000
Nikl	882	110 000
Cín	218	10 000
Zinek	6,993	330 000

Kniha Křížovatky budoucnosti Pavla Nováčka, vydaná r. 1999, zabývající se směřováním k udržitelnému rozvoji a globálnímu řízení o problematice rudných a nerudných surovin odkazuje na autory Dennise a Donella Meadowsovi, kteří při nezměněných trendech spotřeby viděli vyčerpání zásob od r. 1972 např. zlata za 11 let, rtuti 13 let, stříbra 16 a diskutuje se i zde omyl v uvedených datech. Jako podstatu chyb uvádí nově nalezená ložiska, vynalezení nových úsporných technologií, uplatnění recyklace, nahrazení či substituci surovin jinými materiály. Jako poslední důvod uvádí, že vyspělé země mají již vybudovanou svou infrastrukturu a jen ji udržují. V závěru kapitoly je vyslovena obava ze sporů, regionálních válek o zdroje surovin. V počátcích 21. století vidí období prokleté válkou o fosilní zdroje, jako tomu bylo v r. 1991 v Perském zálivu. [3]

Jako další zdroj byl použit učební text Hornicko-geologické fakulty Vysoké školy báňské – Technické univerzity v Ostravě dostupný na. Z tohoto textu bylo vybráno několik

surovin a zpracováno několik hodnot do tabulky. Pokud použijeme stejný nesprávný vzorec pro výpočet spotřeby suroviny, můžeme zjistit, že jejich vytěžení nehrozí v nejbližších dekádách, viz níže uvedená tabulka. (Tab. 6: Světové zásoby a těžba surovin) [5]

Tab 6: Světové zásoby a těžba surovin

surovina	světové zásoby	Světová těžba:	Těžba (r. 2004):
<b>CÍN</b>	<b>6,1 milionů t</b>	194759 t (1995)	Čína (110000 t)
		209210 t (1996)	Indonésie (66000 t)
		209755 t (1997)	Peru (42000 t)
			Bolívie (16800 t)
<b>HLINÍK</b>	<b>bauxitu jsou 25 mld t</b>	144 mil. t (2002)	Austrálie (56,6 mil. t)
		146 mil. t (2003)	Brazílie (18,5 mil. t)
		159 mil. t (2004)	Guinea (16,0 mil. t)
			Čína (15,0 mil. t)
<b>HOŘČÍK</b>	<b>světové zásoby jsou téměř neomezené</b>	429 tis. t (2002)	kovového hořčíku: Čína (426 tis. t)
		508 tis. t (2003)	Kanada (54 tis. t)
		584 tis. t (2004)	Rusko (50 tis. t)
			Izrael (28 tis. t)
<b>KOBALT</b>	<b>7 mil. t</b> Další potenciální zdroje (miliony tun) se nachází v polymetalických konkrétech a kobaltonosných manganových kůrách na hlubokooceánských dnech.	47600 t (2002)	Kongo (16000 t)
		48400 t (2003)	Zambie (10000 t)
		52400 t (2004)	Austrálie (6700 t)
			Kanada (5200 t)
<b>LITHIUM</b>	<b>4,1 mil. t</b>	14200 t (2002)	Chile (7990 t)
		15100 t (2003)	Austrálie (3930 t)
		20200 t (2004)	Čína (2630 t)
			Rusko (2200 t)
<b>MĚĎ</b>	<b>1600 milionů t</b>	13,6 mil. t (2002)	Chile (5410 tis. t)
		13,6 mil. t (2003)	USA (1160 tis. t)
		14,6 mil. t (2004)	Peru (1040 tis. t)
			Austrálie (854 tis. t)
<b>NIKL</b>	<b>asi 62 mil. t</b>	1,34 mil. t (2002)	Rusko (315 tis. t)
		1,40 mil. t (2003)	Kanada (187 tis. t)
		1,40 mil. t (2004)	Austrálie (178 tis. t)
			Indonésie (133 tis. t)
<b>olovo</b>	<b>67 mil. t</b>	2,91 mil. t (2002)	Čína (950 tis. t)
		2,95 mil. t (2003)	Austrálie (678 tis. t)
		3,15 mil. t (2004)	USA (445 tis. t)
			Peru (306 tis. t)
			Mexiko (139 tis. t)
<b>zinek</b>	<b>220 mil. t</b>	8,36 mil. t (2002)	Čína (2300 tis. t)
		9,01 mil. t (2003)	Austrálie (1300 tis. t)
		9,60 mil. t (2004)	Peru (1200 tis. t)
			Kanada (790 tis. t)
<b>RTUŤ</b>	<b>asi 120 tis. t</b>	1490 t (2002)	Čína (1140 t)
		1370 t (2003)	Kyrgyzstán (300 t)
		1890 t (2004)	

### 3.1.1.2 Stav energetických surovin světa

Jako první jsou uvedeny tabulky, které jsem zpracovala z učebních textů Geologické fakulty Vysoké školy báňské - Technické univerzity v Ostravě dostupných na internetu. Tento zdroj sice neuvádí předpokládaná vyčerpání surovin, zato poskytuje podrobný přehled o jejich množství a těžbě (tab. 7).

Tab. 7: Množství surovin a těžba

surovina		světové zásoby	Světová těžba:	Těžba (r. 2005):	
<b>RAŠELINA</b>	C 50 - 60 %	(mimo ložiska v zemědělských a chráněných oblastech) jsou asi 10 mld. t	25200 tis. t (2003)	Finsko (9100 tis. t)	
	O 33 - 40 %		26400 tis. t (2004)	Irsko (5400 tis. t)	
	H 4,5 - 6 %		26400 tis. t (2005).	Rusko (2100 tis. t)	
	N 0,9 - 3,5 %			Bělorusko (1900tis.t)	
	S 0,1 - 2 %			Kanada (1325 tis. t)	
	Poměr H/C kolísá kolem 0,9				
	může mít až 20 % bitumenu				
	až 40 % huminových látek				
	až 40 % ligninu				
	až 40 % látek kerogenové příslušnosti				
<b>HNĚDÉ UHLÍ A LIGNIT</b>	Hnědé uhlí má proti rašelině obsah vody nižší než 75 % a obsah uhlíku vyšší než 60 %.	(včetně lignitu) jsou asi 426 mld. t.	870,460 mil. t (2002)	Německo (181,926 mil. t)	
	hnědé uhlí rozumí nejen jeho tvrdá forma (angl. subbituminous coal) o výhřevnosti 4165 - 5700 kcal/kg		882,997 mil. t (2003)	Čína (79,176 mil. t)	
	lignit (výhřevnost menší než 4165 kcal/kg, tj. 17 MJ/kg).		883,645 mil. t (2004).	USA (75,786 mil. t)	
				Řecko (72,087 mil. t)	
			Rusko (70,274 mil. t)		

Tab. 7: Množství surovin a těžba – pokračování

surovina		světové zásoby	Světová těžba:	Těžba (r. 2005):
<b>ČERNÉ UHLÍ A ANTRACIT</b>	ANTRACIT→Obsah uhlíku C je větší než 91 % a stoupá až na 97 %.	(včetně antracitu) jsou asi 481 mld. t.	<b>Světová těžba černého uhlí:</b>	<b>černého uhlí (r. 2004):</b>
			3,567 mld. t (2002)	Čína (1520,762 mil. t)
			3,880 mld. t (2003)	USA (931,546 mil. t)
			4,217 mld. t (2004)	Indie (373,201 mil. t)
				Austrálie (285,176 mil. t)
				Jihoafrická republika (241,575 mil. t)
			<b>Světová těžba antracitu:</b>	<b>antracitu (r. 2004):</b>
			338,905 mil. t (2002)	Čína (356,300 mil. t)
			360,897 mil. t (2003)	Vietnam (16,436 mil. t)
			413,971 mld. t (2004)	Ukrajina (13,723 mil. t)
				Rusko (12,810 mil. t)
				Španělsko (3,894 mil. t)
<b>ROPA</b>	Podle měrné hmotnosti (hustoty):	asi 1,293 miliard barelů	3572,0 mil. t (2002)	Saudská Arábie (506,1 mil. t)
	velmi lehké ropy (pod 0,85 g/cm <sup>-3</sup> )		3705,8 mil. t (2003)	Rusko (458,8 mil. t)
	lehké ropy (okolo 0,88 g/cm <sup>-3</sup> )		3865,3 mil. t (2004)	USA (329,2 mil. t)
	těžké ropy (nad 0,9 g/cm <sup>-3</sup> )			Irán (202,6 mil. t)
	dle obsahu základních typů uhlovodíků:			Mexiko (190,7 mil. t)
	alkalická neboli parafinická			
	ropa naftenická			
	vzácná ropa aromatická.			
<b>ROPONOSNÉ PÍSKY</b>	sedimentární horniny složené z jílu, písku a 1 až 20 % bitumenu,	provincii Alberta jsou nejméně 1700 bilionů barelů bitumenu.	ropy z roponosných písků v Kanadě (r. 2005): 222 milionů barelů	Athabasca, Wabasca a Peace River Deposits v provincii Alberta (Kanada) obsahují více než 85 % známých světových zásob tohoto typu a jsou prakticky jediným známým těžitelným ložiskem tohoto typu.
	Na produkci 1 barelu ropy je potřeba 1,16 barelu bitumenu			
<b>Velmi těžké ropy</b>	materiál na hranici mezi ropou a roponosnými písky	zásoby asi 1,36 trilionů barelů extra těžké ropy, těžba 157 milionů barelů v roce 2003).		většina světových zásob, podobně jako u roponosných písků, vázána v unikátním ložisku v Orinockém ropném pásu ve Venezuele



Tab. 7: Množství surovin a těžba – pokračování

surovina		světové zásoby	Světová těžba:	Těžba (r. 2005):
<b>ROPONOSNÉ BŘIDLICE</b>	jsou sedimentární horniny (vápenaté jílovce) bohaté organickou hmotou - kerogenem	nejméně 2,9 bilionů barelů získatelné ropy		roponosné břidlice tvoří sedimentární výplně souvrství Green River Formation pánví River Basin, Uinta Basin a Washakie Basin na rozhraní států Colorado, Utah a Wyoming (USA), obdobné horniny byly v menším rozsahu nalezeny i na dalších kontinentech.
		USA - 3340 miliard t bř.		
		Jordánsku - 40 miliard t bř.		
		Austrálii - 32,4 miliard t bř.		
<b>ZEMNÍ PLYN</b>	směs plynných a těkavých n-alkanů CH <sub>4</sub> - C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> (vzácně C <sub>7</sub> H <sub>16</sub> ) s příměsí plynů (H <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S, He aj.), ropy, vody a písku.	Dobyvatelné zásoby jsou asi 173 bilionů m <sup>3</sup>	2611,1 mld. m <sup>3</sup> (2002)	Rusko (633,9 mld. m <sup>3</sup> )
			2701,1 mld. m <sup>3</sup> (2003)	USA (531,1 mld. m <sup>3</sup> )
			2792,6 mld. m <sup>3</sup> (2004)	Kanada (183,6 mld. m <sup>3</sup> )
				Velká Británie (96,0 mld. m <sup>3</sup> )
				Nizozemí (86,0 mld. m <sup>3</sup> )
<b>HYDRÁTY METANU</b>	je vodní led obsahující značné množství metanu vázaného ve formě klatrátu - v dutinách krystalické mřížky			hydráty metanu jsou známy z oblasti mělkých moří a oceánů celého světa (oblast Blake Ridge na kontinentálním svahu v Atlantiku, Mexický záliv), některých jezer (Kaspické moře) a suchozemských oblastí (ložiska v sedimentech Prudhoe Bay - Kuparuk River: Aljaška, USA a Mesojaka: Sibiř, Rusko a zásoby v oblastech věčně zmrzlé půdy). Ve všech případech jde o sedimenty z hloubek od 100 do 800 m.
	1 m <sup>3</sup> pevného hydrátu obsahuje v průměru asi 164 m <sup>3</sup> metanu v plynné formě			
<b>OZOKERIT A MINERÁLNÍ VOSKY</b>	Ozokerit je tuhý až mazlavý bitumen s obsahem 84 - 86 % C, 13 - 15 % H o hustotě 0,90 - 0,95 g/cm <sup>3</sup>		ozokeritu je malá, pravděpodobně nepřekračuje 1000 t ročně.	velmi vzácné. Důležitější ložiska jsou Boryslaw, Dzwinicz a Starun (Ukrajina) a Czekelen (Rusko).

Další zdroj: skriptum Ochrana životního prostředí Fakulty technologické autorů Ing. Jaromír Hoffmann, CSc., Doc. Ing. Jan Kupec, CSc., vydaného v roce 1982 uvádí odhad celosvětových vytěžitelných zásob paliv, jak vidíme v následující tabulce.

Tab. 8: Odhad celosvětových vytěžitelných zásob paliv

Palivo	Odhad zásob /10 <sup>9</sup> tmp/	Bude vyčerpáno asi v letech
uhlí	4.300 - 7.600	2.450 - 2.700
ropa	300 - 500	2.050 - 2.080
zemní plyn	250 - 400	

[1]

Kniha Doc. RNDr. Bedřicha Moldana, CSc. – Příroda a civilizace, životní prostředí a rozvoj lidské civilizace, vydané r. 1997 udává objem těžených fosilních paliv asi 9 miliard tun ročně. Za nejvytěžovanější surovinu považuje uhlí, avšak od 60. let stagnuje a navyšuje se těžba ropy. Dále uvádí, že od 70. let se těžba ropy o mnoho nezvyšuje a v porovnání s r. 1973 se její růst téměř zastavil. Nedostatek ropy nehrozí, ba naopak.

Cituji:

„ Protože někteří odborníci varují, že zásoby ropy budou stačit jen na 30 – 50 let, rychle se rozvíjí těžba zemního plynu. Toto palivo, které můžeme nazvat perspektivním palivem budoucnosti, alespoň v nejbližším časovém horizontu 20 – 40 let z hlediska zátěže prostředí je z fosilních paliv nejlepší.“ [2]

Kniha Křižovatky budoucnosti Pavla Nováčka, vydaná r. 1999, zabývající se směřováním k udržitelnému rozvoji a globálnímu řízení o problematice paliv promlouvá o velkém problému zakořeněném převážně v nadměrné konzumaci surovin a především fosilních paliv – ropy, uhlí, plynu. Odhaduje světové zásoby ropy na dalších 50 let (upozorňuje na zprávu Dennise a Donella Meadowsovi, kteří při nezměněných trendech spotřeby viděli vyčerpání od r. 1972 zásob ropy za 31 let), zásoby plynu na více než jedno století a zásoby uhlí více než dvě století. Problematiku vyčerpání zdrojů odsouvá na naše potomky a možné řešení tohoto problému vidí v užití atomové energie. Ovšem jako skutečné řešení považuje šetřit zdroji současnými a přejít na zdroje obnovitelné. [3]

Pro kompletní přehled o názorech na čerpání palivoenergetických surovin uvedu i některé články a tabulky (tab. 9, 10) z internetu, kde můžeme najít velmi široké spektrum zpráv od nejkritičtějších, převážně z řad radikálních ekologických skupin či jednotlivců, až po propagační články vydané například distributory těchto surovin.

Zpráva OPEC z roku 2002 uvádí celkové zásoby ropy OPEC ve výši 847,719 milionů barelů což je 42,27% světových zásob.

Tab. 9 Zásoby ropy v mil. barelů z roku 2002 [15]

	Bahrajn	Kuvajt	Omán	Katar	SA	SAE	GCC	OPEC	svět
Objem	125	96.500	5.706	15.207	262.790	97.800	451.128	847.719	1.067.167
%	0,01	9,04	0,53	1,4	24,62	9,16	42,27	79,4	100

Tab. 10 Světové zásoby ropy ve vybraných zemích

<b>Země</b>	<b>Zásoba</b> (mld. barelů)	<b>vyčerpání</b> (roky)	<b>denní kapacita</b> <b>2003</b> (mil. barelů)	<b>denní těžba</b> <b>2003</b> (mil. barelů)
Saúdská Arábie	216,8	86	10,0	9,4
Irák	112,5	100+	2,8	2,4
Spojené arabské emiráty	97,8	100+	2,4	2,2
Kuvajt	96,5	100+	2,1	2,0
Írán	89,7	74	3,6	3,6
Venezuela	77,7	74	2,4	1,6
Rusko*	48,6	22	7,8	7,8
Spojené státy*	30,4	11	8,5	8,5
Libye	29,5	59	1,5	1,4
Mexiko*	26,9	10	3,3	3,3
Nigérie	25,0	33	2,3	2,2
Katar	19,0	58	0,8	0,8
Norsko*	10,0	9	3,2	3,2

Poznámka : \* nečlenské země OPEC

Dále se v této zprávě uvádí celkové zásoby zemního plynu k roku 2002 na téměř 177 724 miliard m<sup>3</sup> (tab. 11).

Tab. 11 Prokázané zásoby zemního plynu (mld. m<sup>3</sup>, rok 2002)

	Bahrajn	Kuvajt	Omán	Katar	SA	SAE	GCC	OPEC	svět
Objem	113	1.557	717	25.768	6.646	6.060	40.861	86.828	177.724
%	0,06	0,80	0,40	14,4	3,7	3,4	23	48,9	100

[10]

Dále je uveden článek z internetových stránek lidovky.cz: Zásoby ropy vystačí nejméně na dvě staletí. Tento článek čerpá z odhadů Mezinárodní agentury pro energii (IEA). Dle zprávy vydané touto institucí se ropný vrchol odsouvá do poměrně vzdálené budoucnosti. Agentura předpokládá, že před r. 2030 ke globálnímu ropnému zlomu nedojde. Podotýká ovšem, že ke konci sledovaného období dojdou ke svému vrcholu konvenční naleziště ropy, jejich úlohu ovšem převezmou nekonvenční zdroje, jako jsou například kanadské ropné písky.

Dle této zprávy je objem ropy v konvenčních zdrojích kolem 3,5 bilionů barelů, z toho již bylo vytěženo 1,1 bilionů barelů, neobjevené naleziště odhaduje v objemu 1,2 bilionu barelů a nekonvenční naleziště na 2 biliony barelů ropy. Těmito údaji podkládá svůj názor, že ropa lidstvu vystačí přinejmenším na další dvě staletí. [6]

Dalším názorem, který je uveden, je názor Ing. Mojmirá Hampla, PhD. z přednášky „Tajemství trvale nevyčerpatelných zdrojů“. Uvádí tři důvody, proč malthusiánské skeptické prognózy neustále selhávají:

a) Špatná definice zásob přírodních zdrojů.

Prověřené zásoby jsou variabilní veličina a používat ji jako aproximaci celkových zásob je zjevná chyba.

b) Nepochopení podstaty lidského rozvoje a růstu.

Skeptikové neberou v úvahu faktor lidského poznání a technologického pokroku.

c) Nepochopení povahy přírodního zdroje.

Zdrojem v pravém významu tohoto slova je to, co má hodnotu pro člověka. Např. Ropa byla ještě začátkem 19. století jen bezvýznamnou černou tekutinou bez jakékoliv ceny.

Hampl zde zdůrazňuje myšlenku ve které je růst zásob zdrojů funkcí lidského poznání, a z toho vyplývá, že tedy nemůže být fixní. Potom tyto zdroje nejsou vyčerpatelné. [8]

Názory na čerpání, stav a rozvoj surovinové základny jsou značně rozličné. Ať už jsou více či méně správné, čerpání zdrojů surovin je nutné řešit, nejen z důvodů možného hrozícího vyčerpání, ale i že s jejich získáváním souvisí spousta jiných problémů životního prostředí.

## 4 ŘEŠENÍ PROBLEMATIKY ČERPÁNÍ ZDROJŮ

Malthus, Ricardo, Hotelling, kteří formulovali skeptické prognózy. Tito ekonomové tvrdili jinými slovy to stejné: Omezenost zdrojů a zvýšená poptávka po nich nutně musí vyústit v ekonomický kolaps. Předpovídají skokový pokles životní úrovně lidstva. Malthus předpovídá úplné vyčerpání zdrojů, zato Ricardo předpovídá neúnosný růst cen související se získáváním surovin z méně přístupných zdrojů. [8]

Hlavní zásady plánovaného využívání zdrojů a ochrana ubývajícího nerostného bohatství Země byly diskutovány v r. 1959 na konferenci OSN. Byla stanovena kritéria, která by měla být respektována při využívání přírodních zdrojů:

- Jejich využívání výhradně ve prospěch lidstva.
- Zamezení jejich poškozování a znečištění při výrobě a výstavbě.
- Náhrada zaměnitelných zdrojů.
- Zachování harmonických vztahů mezi zdroji a těžbou.
- Uplatnění činností vlád ve vztahu k soukromím zájmům.
- Kontrola a regulace výrobních sil.
- Odpovědnost každého jednotlivce. [1]

Za další mezník můžeme považovat r. 1972, kdy Spojené národy svolaly do Stockholmu první světovou konferenci o životním prostředí. Zástupci téměř všech států Země konstatovali, že je potřeba velmi rychle něco udělat pro to, aby znečišťování a celková devastace v globálním měřítku byly zastaveny! Byly jmenovány hlavní problémy plynoucí z narušení životního prostředí. V následujícím období vzniklo mnoho institucí zabývajících se těmito problémy. Také se začalo přemýšlet o příčinách znečištění a ohrožování přírody a jejich zdrojů. Jako hlavní příčina byl stanoven hospodářský růst, který je spojen se stále rostoucí průmyslovou a zemědělskou výrobou, vyšší spotřebou energií a všech materiálů, s rozšiřováním dopravních sítí, růstem měst, růstem počtu obyvatel, atd. Důsledkem toho je zvyšující se čerpání přírodních zdrojů, které se výrobními procesy a spotřebou mění na odpad. Dostáváme se do začarovaného kruhu, kdy hrozba vyčerpání zdrojů je jen půl problému.

Někteří navrhovali nereálný požadavek nulového hospodářského růstu, což je nemožné. Znamenalo by to většinu chudých a rozvojových zemí odsoudit k ubohým životním podmínkám, k chudobě, hladu, nemocem, atd. Tento problém si uvědomila a řešila Organizace spojených národů. Zvláštní komise pod vedením tehdejší norské ministerské předsedkyně Gro Harlem Brundtlandové vydala v r. 1987 rozsáhlou zprávu „Naše společná budoucnost.“, která určuje, že řešení problému je nový typ hospodářského rozvoje, nazvaný ROZVOJEM TRVALE UDRŽITELNÝM (sustainable development). Také Meadows r. 1972 ve svých knihách *Limity růstu (Meze růstu)* a v „upgradu“ vydané o dvacet let později promýšlí strategie trvale udržitelného rozvoje. Řešení vidí v řízení hospodářského růstu, řízeném čerpání zdrojů a regulovaném růstu populace. [3]

#### 4.1.1 Rozměry trvale udržitelného rozvoje

Stockholmská konference se zaměřila na problémy spíše z přírodovědné stránky. Zato konference v Riu de Janeiro tuto chybu napravila a zdůraznila, že otázky životního prostředí je nutno řešit v souladu s celkovým civilizačním rozvojem. Ochrana ŽP, přírody a zdrojů je jenom jednou ze stránek trvale udržitelného rozvoje, který má i jiné rozměry - jako člověk a rozvoj jeho osobnosti, rozvoj občanské společnosti, rozvoj ekonomický na základě moderních průmyslových technologií. Základem je však ekologická únosnost lidské činnosti.

Základními hodnotami pro trvale udržitelný rozvoj je pocit odpovědnosti za planetu Zemi, zachování jejich přírodních zdrojů i podmínek pro rozvoj života. Musíme považovat za nutné, abychom svět, ve kterém žijeme, spíše zvelebili a předali svým potomkům ve stavu nejméně tak dobrém, v jakém jsme jej sami zdědili. Jinými slovy se snažit minimalizovat dopady svého vlastního růstu. Tato teorie je spíše radikálnějšího rázu, zato ve formulaci Josefa Vavrouška, který u nás definoval udržitelnost, hovoříme o trvale udržitelném způsobu života. Tato koncepce klade důraz na dva aspekty:

a) Uspokojování potřeb dnešní generace nesmí narušit možnosti generacím budoucím uspokojovat své potřeby, ale navíc má respektovat bohatství a krásy přírody pro ni samou, nezávisle na materiálních požadavcích.

b) Důraz je kladen především na hledání alternativních možností lidského rozvoje, nezatěžující přírodu a zároveň umožnění zvyšování kvality lidského života a mezilidských vztahů. [5]



## ZÁVĚR

I v situaci dnešní ekonomické krize by se lidstvo mělo zamyslet nejen nad svým počínáním vůči přírodě a řešit problémy životního prostředí. Co jednou zničíme, je nemožné, těžké či finančně velmi náročné nahradit nebo obnovit. A dnešní civilizace si neuvědomuje, že následky našeho nynějšího počínání ponesou na ramenou naše děti a jejich děti. Pokud vyčerpáme veškerou surovinovou základnu naší Země, zanecháme jim problémy s řešením co s tím? Pokud vyhubíme živočišné druhy, znečistíme vzduch, vodu a půdu, naši potomci budou pykat za chyby nynější generace. Proto vyzývám všechny, kteří mají alespoň trochu úsudku a rozumu, dělejte se současným stavem naší planety něco, čím byste zmírnili dopad počínání naší generace. Planými řečmi o problémech se nic nevyřeší, je potřeba, aby každý začal sám, a společně uvidíme výsledky.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] HOFFMANN, Jaromír, KUPEC, Jan. *Ochrana životního prostředí*. VUT Brno. 2. vyd. [s.l.] : Vysoké učení technické v Brně, 1982. 30-34. ISBN 55-633-82.
- [2] MOLDAN, Bedřich. *Příroda a civilizace: Životní prostředí a rozvoj lidské civilizace*. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1997. 11-17,82-83,91-95 s. odborná literatura pro žáky a veřejnost; sv. 2415002. ISBN 80-04-26434-4.
- [3] NOVÁČEK, Pavel. *Křižovatky budoucnosti: Směřování k udržitelnému rozvoji a globálnímu řízení*. 1. vyd. Praha: G plus, 1999. 40-49,65-72,145-149,s. ISBN 80-86103-27-7.
- [4] KUŽVART, Miloš, *Nerostné suroviny světa: Rudy a nerudy*. Mirko Vaněček, 1. vyd. Praha: Academia, nakladatelství AV ČR, 1995. 433-463s. Knižní. ISBN 80-200-0290-1.
- [5] FRIČ, Pavol, KELLER, Jan, GÁL, Fedor. *Hodnoty pro budoucnost*. Praha : G plus, 1996. 5-8,49-52,. Zde a nyní. ISBN 80-901896-4-4.
- [5] GORE, Al. *Země na misce vah : Ekologie a lidský duch*. Milan Gelnar; Jan Jeřáb. 1st edition. Praha : Argo, 1994. 372. ISBN 80-85794-21-7.
- [6] Zásoby ropy vystačí nejméně na dvě staletí. *Lidovky.cz : ČTK* [online]. 2008 [cit. 2009-03-31], s. 1. Dostupný z WWW: <[www.lidovky.cz/zasoby-ropy-vystaci-nejmene-na-dve-staleti-f24-/ln\\_ekonomika.asp?c=A081123\\_153436\\_ln\\_ekonomika\\_ter](http://www.lidovky.cz/zasoby-ropy-vystaci-nejmene-na-dve-staleti-f24-/ln_ekonomika.asp?c=A081123_153436_ln_ekonomika_ter)>.
- [7] Ložiska nerostů : energetické suroviny. *Studijní text Hornicko-geologické fakulty Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava* [online]. není uveden [cit. 2009-03-30], s. 1-18. Dostupný z WWW: <[geologie.vsb.cz/loziska/loziska/loziska\\_energeticky\\_surov.html](http://geologie.vsb.cz/loziska/loziska/loziska_energeticky_surov.html)>.
- [8] HAMPL, Mojmír. *Trvale udržitelný rozvoj* Marek Loužek 1. vyd. Praha : CEP-Centrum pro ekonomiku a politiku, 2004. 11-24s. Ekonomika, právo, politika č. 32/2004. Dostupný z WWW: <[www.cepin.cz/docs/dokumenty/sbornik32.pdf](http://www.cepin.cz/docs/dokumenty/sbornik32.pdf)>. ISBN 80-86547-32-9.
- [9] HAVELKA, J., ROZLOŽNÍK, L. *LOŽISKA NEROSTŮ - RUDY*. *Studijní text Hornicko-geologické fakulty Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava* [on-

line]. 1990 [cit. 2009-03-31], s. 1-25. Praha: SNTL, 1990. 389 s. Dostupný z WWW: <[geologie.vsb.cz/loziska/loziska/loziska\\_rud.html#ANTIMON](http://geologie.vsb.cz/loziska/loziska/loziska_rud.html#ANTIMON)>.

[10] Pozice GCC v OPEC a na světovém trhu ropy. *Zpráva OPEC* [online]. není uveden [cit. 2009-04-27], s. 1-5. Prameny: OPEC Annual Statical Bulletin 2002, Oman central bank report 2002. Dostupný z WWW: <[www.maitah.com/wp-content/pozice-gcc-v-opec-a-na-svetovem-trhu-s-ropou.doc](http://www.maitah.com/wp-content/pozice-gcc-v-opec-a-na-svetovem-trhu-s-ropou.doc)>.

[11] KALOUS, Jindřich . *Energy Bulletin : Ropný zlom - úvodní informace* [online]. 2008 , Leden 17, 2008 [cit. 2009-05-15]. Dostupný z WWW: <[www.energybulletin.cz/?q=clanek/ropny-zlom-uvodni-informace](http://www.energybulletin.cz/?q=clanek/ropny-zlom-uvodni-informace)>.

## SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

SSSR Svaz sovětských socialistických republik

JAR Jihoafrická republika

Mil. Milion

Mld. Miliarda

ŽP Životní prostředí

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 : Tři fáze vývoje civilizace

Obr. 2: Vznik a vývoj života na Zemi

Obr. 3: Hubbertova křivka

**SEZNAM TABULEK**

Tab. 1 :Roční spotřeba látek ve světovém úhrnu

Tab. 2: Zásoby některých neobnovitelných zdrojů přírody na Zemi

Tab. 3.: Rudy

Tab. 4.: Nerudy

Tab. 5: Světová spotřeba kovů

Tab. 6: Světové zásoby a těžba surovin

Tab. 7: Množství surovin a těžba

Tab. 8: Odhad celosvětových vytěžitelných zásob paliv

Tab. 9 Zásoby ropy v mil. barelů z roku 2002

Tab. 10: Světové zásoby ropy ve vybraných zemích

Tab. 11: Prokázané zásoby zemního plynu (mld. m<sup>3</sup>, rok 2002)

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1. Hlavní ložiska Afriky

Příloha 2.:Hlavní ložiska Austrálie

# PŘÍLOHA P I: MAPY PŘÍKLAD ROZLOŽENÍ SUROVINOVÉ ZÁKLADNY ZEMĚ (VYBRANÉ KONTINENTI)

Příloha 1. Hlavní ložiska Afriky





Příloha 2.: Hlavní ložiska Austrálie

