

**Projekt CZ.1.07/1.1.00/08.0094 Vzdělávání pro udržitelný  
rozvoj v environmentálních a ekonomických souvislostech**

Asociace pedagogů základního školství České republiky

[www.vcele.eu](http://www.vcele.eu)

## **07 Jak ovlivní naši budoucnost exponenciální růst? Učební list**

Ročník: 9

Doporučený počet hodin: 2

Autor: PaedDr. Karel Tomek.

Editace a grafická úprava textu: Mgr. Bc. Anna Doubková

Zpracováno na základě podkladů Ing. Miroslava Pivody, CSc.

© 2013 Asociace pedagogů základního školství České republiky

Ilustrační obrázky jsou použity v souladu s licencemi. Pokud není uvedeno jinak, je použita fotodokumentace projektu VUREES a databáze software Inspiration.

---

Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky



## 07 Jak ovlivní naši budoucnost exponenciální růst?: učební list

### Úvod

Název tohoto tématu nebyl zvolen náhodně. Za názvem je otazník. Každé slovo v názvu je velký otazník. Má vůbec smysl zabývat se tématem, které přináší více otázek než odpovědí? Určitě ano. Pokrok spočívá především v hledání odpovědí na otázky. Neexistují hloupé otázky.

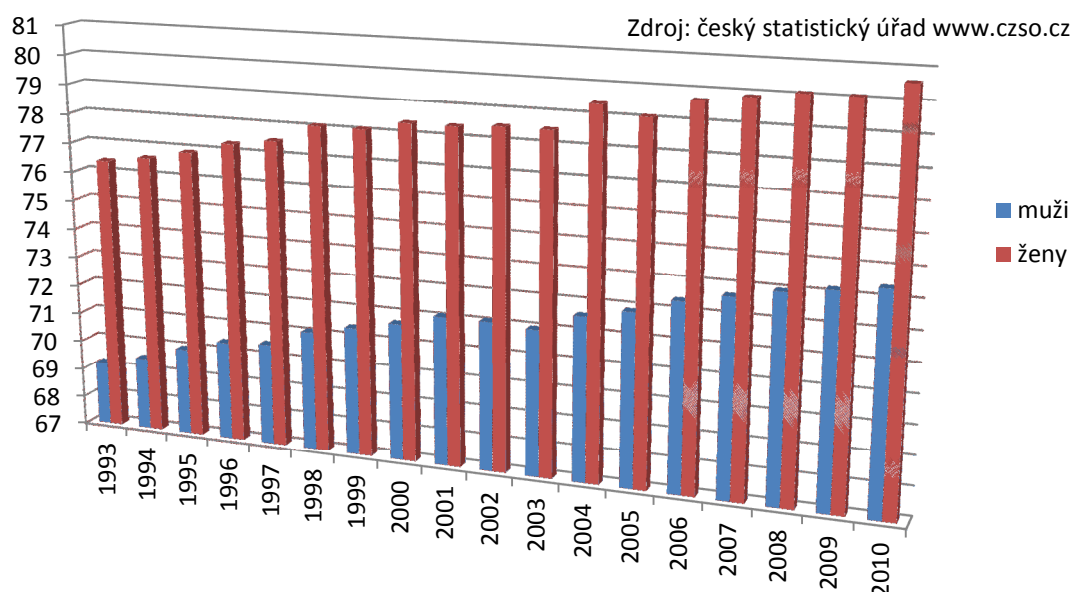
V této lekci se budeme postupně zabývat jednotlivými stavebními kameny budoucnosti.

### Co je to budoucnost?

O budoucnosti víme jen to, že nastane a že její podoba bude ovlivněna lidmi včetně každého z nás. Samozřejmě mohou nastat nějaké neočekávané události, přírodní katastrofy, na které lidé nemají vliv. My tu společně budeme přemýšlet o budoucnosti, kterou jako lidé vytváříme pro sebe a další generace.

Život každého z nás je omezen desítkami let. Domluvme se tedy, že budeme-li mluvit o budoucnosti, máme na mysli několik dalších desetiletí. Dobu, kdy dnešní žáci budou dospělí a budou mít své rodiny a práci. Víte, jaká je v současnosti průměrná délka života v České republice? Víte, kolik to bylo před deseti nebo dvaceti lety? Zde jsou údaje ze stránek Českého statistického úřadu.

### Naděje na dožití v ČR 1993 - 2010



Doufáme, že budoucnost lidské civilizace jsou tisíce let.

Budoucnost přírody a planety Země se počítá v miliónech let.

### Co je naše budoucnost?

Generace a jejich role ve společnosti. Za další generaci jsou považovány děti rodičů, pokud je to v jedné rodině. Ve společnosti je to období, kdy většina lidí určitého věku založí rodiny a má děti. Narodí se nová generace. Generace se střídají zhruba po 25 letech.

Generace dnešních školáků ve věku 14 - 15 let se tedy stane rodiči pravděpodobně někdy **kolem roku 2022**. Zapamatujte si to datum. V té době začnete postupně přebírat odpovědnost za stav společnosti. Jaká bude společnost kolem roku 2040 a později, už bude záležet především na vás.

Budoucnost není tak nejistá, jak se zdá na první pohled. To je **dobrá zpráva**. Některé věci se přece dají odhadnout docela dobře. Lidé i v budoucnosti budou potřebovat někde bydlet, jíst, pít, bavit se, vzdělávat se, budou pracovat, budou potřebovat lékařskou péči, dopravovat se z místa na místo.

**Špatná zpráva** je to, že budoucnost je ještě mnohem nejistější, než to vypadá na první pohled. Nevíme, kolik nás vlastně bude na světě, zda budou stačit přírodní zdroje, nevíme, zda se to rostoucí množství lidí bude umět domluvit, nevíme, jestli se pro všechny podaří zajistit potravu, vodu, bydlení, nevíme, jak se budou chovat ti, kteří budou mít něčeho nedostatek. Nevíme, jaké technologie se podaří vytvořit. Pomohou inovace vyřešit všechny předvídatelné problémy nebo vytvoří další, dnes nepředvídatelné problémy? (Nelekejte se, zatím se vždy podařilo nalézt řešení.)

Důležitá tajemství o budoucnosti pro mladé lidi jsou čtyři:

**1. Na budoucnost se nečeká.**

**2. Budoucnost se vytváří a dobývá.**

**3. Společnou budoucnost lze ovlivnit.**

**4. Vlastní budoucnost musíte ovlivnit.**

**Jediné, co máme opravdu v moci je vlastní myšlení a chování.**

Nepotřebujeme být zrovna filosofové a vědci, abychom pochopili, že pokud nebudeme vytvářet vlastní budoucnost, budeme žít ve světě, který vytvořil někdo jiný podle svých představ. Je tedy rozumnější uskutečňovat své vlastní myšlenky a přání než žít podle představ někoho jiného. Na druhou stranu to znamená dobře rozumět světu a lidem, aby naše myšlenky a činy přinášely štěstí nám a zároveň neškodily jiným lidem a přírodě. Tuhle příležitost dává dobré vzdělání. Lidé považují v životě za důležité různé věci, věří v různé hodnoty. Někteří lidé vnímají současný, na spotřebu věcí orientovaný způsob života naší společnosti velmi kriticky. To, že existují různé názory na to, jaká by měla být naše budoucnost, je dobře. Důležité je umět si vzájemně naslouchat a dobře přemýšlet.

### **Co je to růst?**

Jednou z jistot je plynutí času. Věci se v čase buď mění, nebo nemění. Rychlost změny je něco, co se dá měřit.

Některé žádoucí hodnoty rostou:

- Prodlužuje se délka lidského života
- Zlepšuje se zdravotní péče
- Lidé vyrábí více věcí, které mohou spotřebovávat a používat
- Roste počet lidí, kteří nejsou chudí

Tohle všechno ale neplatí ve všech částech světa, takže rostou rozdíly mezi jednotlivými zeměmi.

Růst nemusí být spojen jen s představou něčeho kladného, růst mohou i hodnoty, o které nestojíme:

- Růst zadlužení
- Růst inflace
- Růst nezaměstnanosti
- Růst znečištění vzduchu, moří, potravin
- Růst celkového počtu lidí na Zemi

### **Co je to exponenciální růst?**

Roste-li něco o stejnou hodnotu za stejnou časovou jednotku, je to růst lineární.

**Příklad:** Spotřeba vody v domácnosti za deset let je součtem přibližně stejného množství vody za jednotlivé roky. To znáte z matematiky. Klíčové slovo je sčítání.

Řada procesů v živých systémech a ve společnosti funguje jinak. Týká se to jak rozmnožování, tak předávání myšlenek a konec konců právě našeho tématu, tedy inovací. **Rychlost změn** se nezvyšuje o nějakou stejnou hodnotu, dokonce ani o její násobky, ale **o její mocniny**. Tomu se říká exponenciální růst.

Snadno si to ukážeme na příkladu. Nebudeme rozmnožovat myši, ten příklad znáte z biologie. Ukážeme si to na příkladu **šíření počítačových virů**.

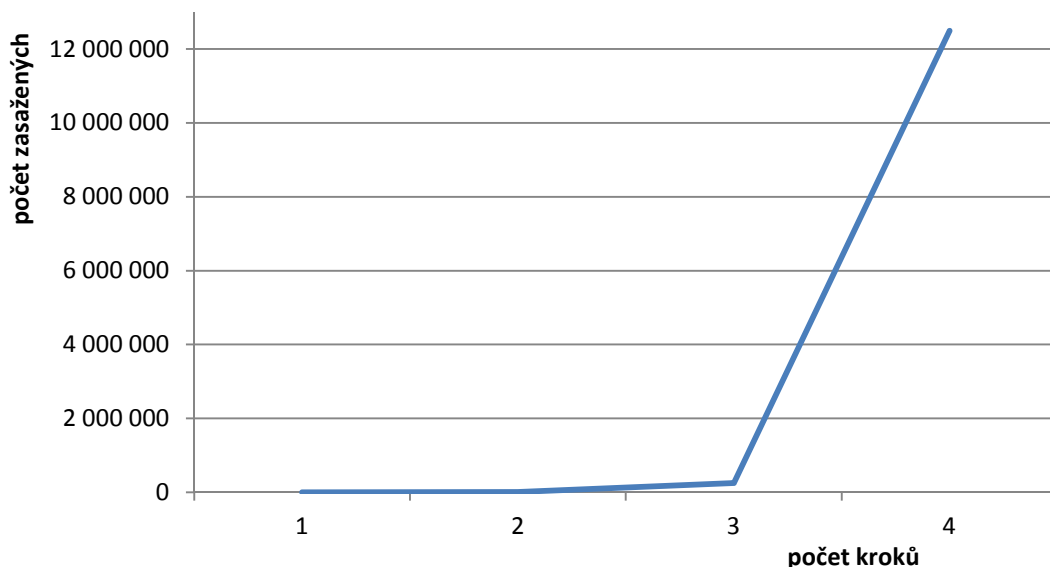
Pokud je vytvořen počítačový virus (škodlivý program), který má navíc tu vlastnost, že se šíří e-mailovou poštou, můžeme si na něm ukázat, co to exponenciální šíření (růst). Je to jen příklad! Mnoho počítačových virů a škodlivých programů se šíří i jinými způsoby.

Tvůrce programu rozešle 100 e-mailů s virem (1. krok). Někteří si mail přečtou a dál ho nepošlou. Kdyby jen 50 z nich poslalo tento e-mail dalším 100 lidem (2. krok), je to už  $50 \times 100$  tedy 5 000 zpráv se škodlivým obsahem. Pokud budeme uvažovat stejně, tedy že zprávu pošle dál jen polovina z nich, pořád to bude 2 500 lidí, kteří v 3. kroku rozešlou zprávu každý dalším 100 lidem. To už bude zasaženo 250 000 uživatelů. Kolik kroků bude potřeba k zasažení 1 milionu uživatelů? Zapište si svůj odhad. A teď můžeme počítat dál. Polovina z 250 000 uživatelů pošle e-maily každý dalším sto lidem (4. krok). To je 125 000 krát 100. Možná vás to překvapí, ale žádné další kroky už nepotřebujeme. Virus zasáhl 12 500 000 počítačů.

Stačily 4 kroky k dosažení počtu většího než jeden milion:

1. První krok 100 mailů
2. Druhý krok  $50 \times 100$  mailů = 5 000 mailů
3. Třetí krok  $2\,500 \times 100$  mailů = 250 000 mailů
4. Čtvrtý krok  $125\,000 \times 100$  mailů = 12 500 000 mailů a taky zavirovaných počítačů.

### Šíření počítačového viru



Pouhé čtyři kroky!

Takto funguje exponenciální růst.

**Zpátky k naší otázce:** Jak tedy ovlivní naši budoucnost exponenciální růst? Stručná odpověď zní jednoduše – VELMI.

Pro podrobnější odpověď stačí se pozorněji podívat na oblasti, které se mění:



- suroviny a jejich dostupnost
- informace
- technika a technologie
- práce a zaměstnanost

a to určitě není zdaleka všechno...

**Obrázek:** Práce a zaměstnanost by Ambro on freedigitalphotos.net.

Samozřejmě ne všechno se mění a vyvíjí exponenciálně. Podle předních odborníků na budoucí vývoj (Ray Kurtzweil mezi ně rozhodně patří - více se o něm dozvíte například zde <http://blisty.cz/art/25854.html>) existuje nejméně pět oblastí, které se exponenciálně vyvíjet budou:

- nanotechnologie
- biotechnologie
- umělá inteligence
- robotika
- bioinformatika
- navíc se bude určitě dál vyvíjet tzv. chytrý internet



**Obrázek:** Nanobot na červené krvince by Victor Habbick on freedigitalphotos.net.

Pokud přesně nevíte, co se pod těmito slovy skrývá, máte nejvyšší čas se o to začít zajímat. Jsou to pravděpodobně obory, ve kterých mnoho z vás bude pracovat. Nevěříte? Další z uznávaných odborníků na budoucnost Thomas Fray předpověděl, že

do roku 2030 (vzpomeňte si, na kapitolu „Co je naše budoucnost?“ a datum 2022) by mohlo **zaniknout až dvě miliardy současných pracovních míst**. To je polovina ze všech, které dnes existují! Píše o tom uznávaný mezinárodní časopis National Geographic. Některá povolání zaniknou, ale jiná vzniknou. Pokud vás toto téma zaujalo, celý článek naleznete: <http://www.national-geographic.cz/detail/svet-za-18-let-zmizi-polovina-pracovnich-mist-odepsani-jsou-ucitele-vojaci-i-hornici-11248/>

### **Stručně shrnuto**

Tím, že vývoj mnoha věcí ve společnosti má podobu exponenciálního růstu, bude se množství a velikost změn, se kterými se budou lidé muset vyrovnat, stále zvětšovat. Hranici tohoto zrychlování neznáme, ale tušíme, že zrychlovat nelze do nekonečna. Hranicemi budou pravděpodobně suroviny a energie. Říká se tomu meze růstu. Zatím to ale nevypadá na to, že bychom se k těmto hranicím blížili na dosah.

V následujících několika desetiletích pravděpodobně zanikne mnoho povolání, které dnes lidé vykonávají a naopak vzniknou pracovní příležitosti v úplně nových oborech. Spokojený a šťastný život bude znamenat především dvě věci. Najít si uplatnění v tom, v čem je každý z vás nejlepší, a dělat to, co prospívá ostatním lidem a neškodí přírodě a životnímu prostředí. Pokud si z této lekce zapamatujete tohle, tak je to užitečný výsledek.