



TENTO MIKROPROJEKT JE SPOLUFINANCOVANÝ EURÓPSKOU ÚNIOU,
Z PROSTRIEDKOV FONDU MIKROPROJEKTOV SPRAVOVANÉHO TRENČIANSKYM SAMOSPRÁVNÝM KRAJOM

Ošadnica 24. 10. – 25. 10. 2012

Možnosti a potenciál energetického využítí sluneční energie



Úvod do problematiky

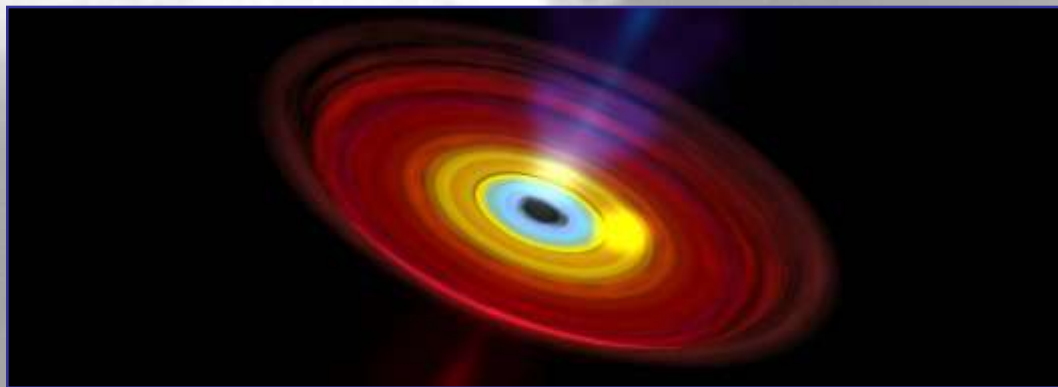


Ing. Naděžda Lenžová
Hvězdárna Valašské Meziříčí, p. o.

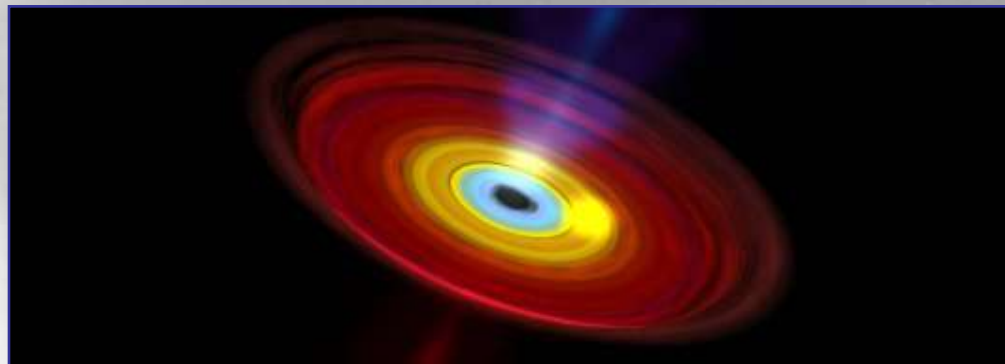


ČÁST 1

Zdroj a přeměny slunečního záření



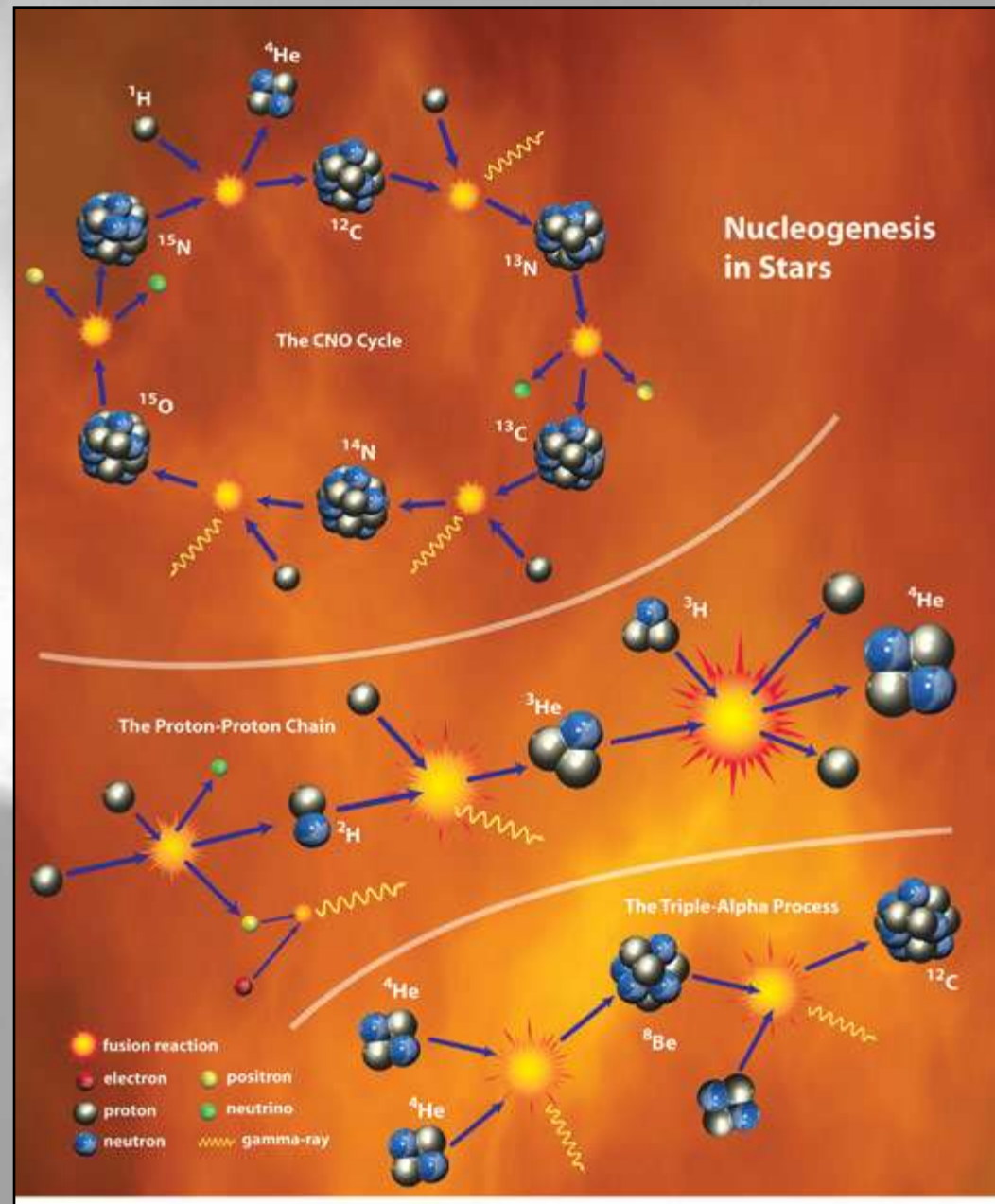
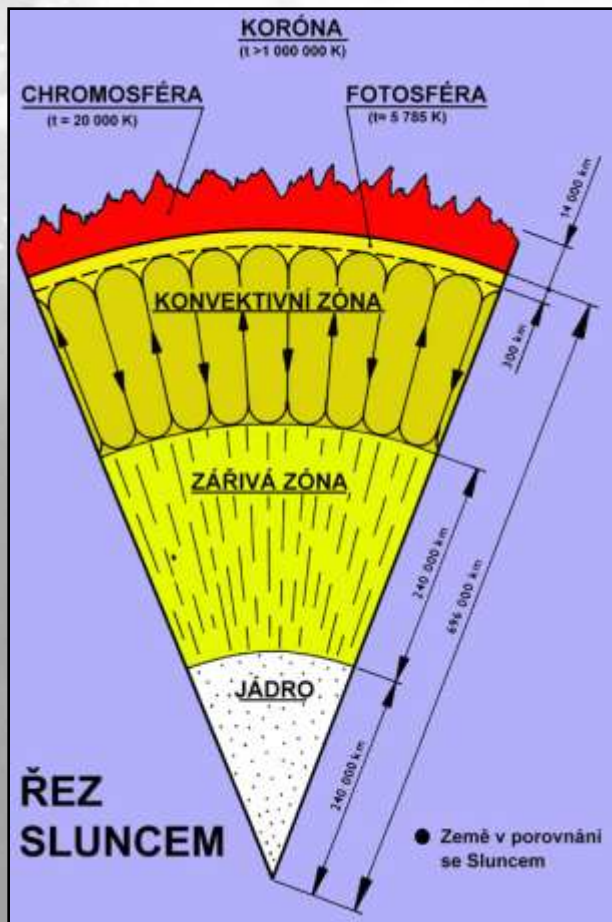
Odkud se bere energie?



Z pohledu člověka:

- **oxidace** (spalování) exotermní reakce;
- tepelná **energie zemského nitra** (odkud se bere?)
- **jaderná energie** (štěpení těžších jader)
- **energie sluneční** (odkud se bere?!)
- další možnosti (článek, potenciál, exotické zdroje)
- ...k teoretické hranici **$E = m \cdot c^2$**
- Existuje reálný proces dle výše uvedeného vztahu?

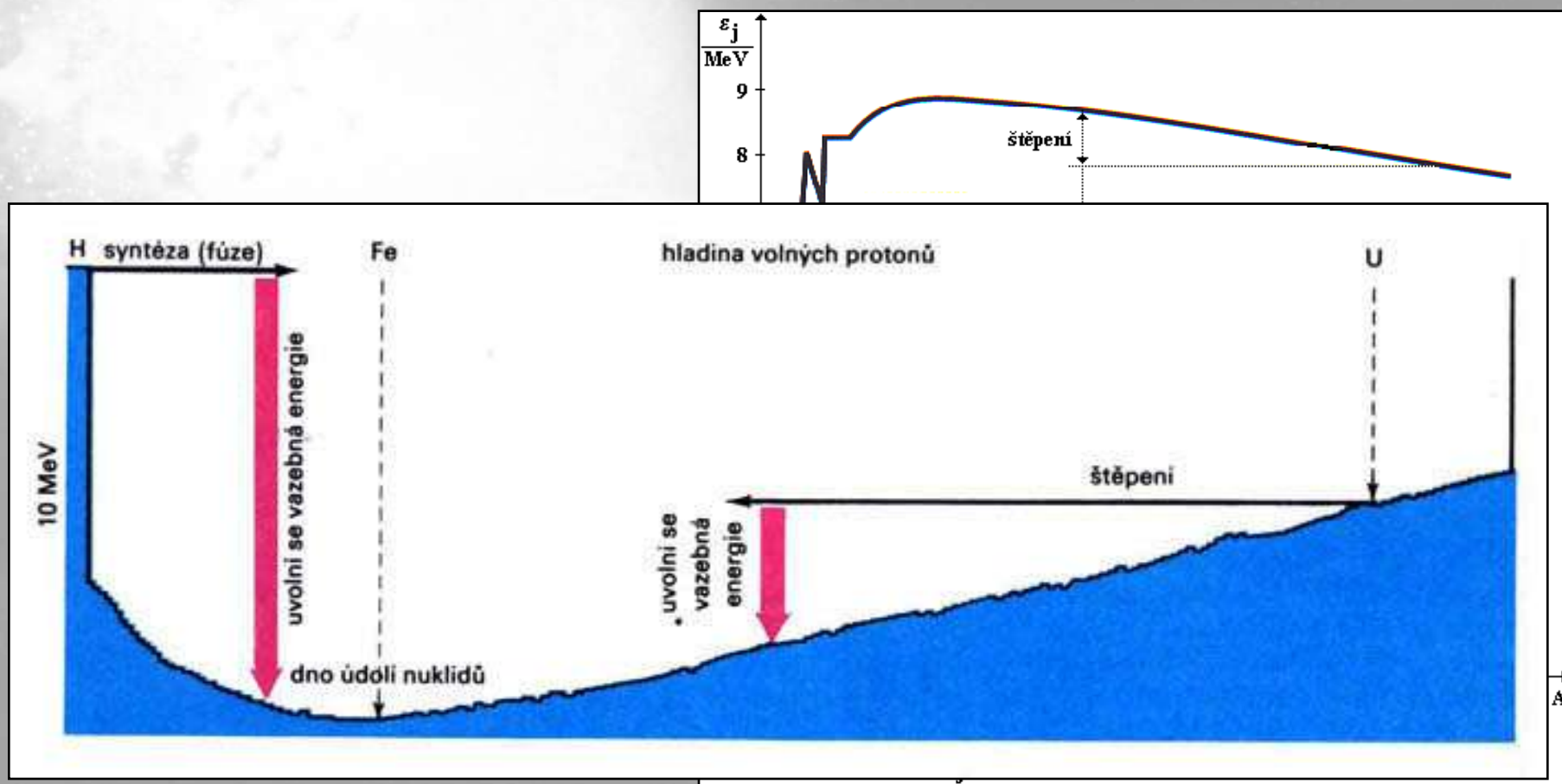
Základní termojaderné reakce



Ve hvězdách jen po železo

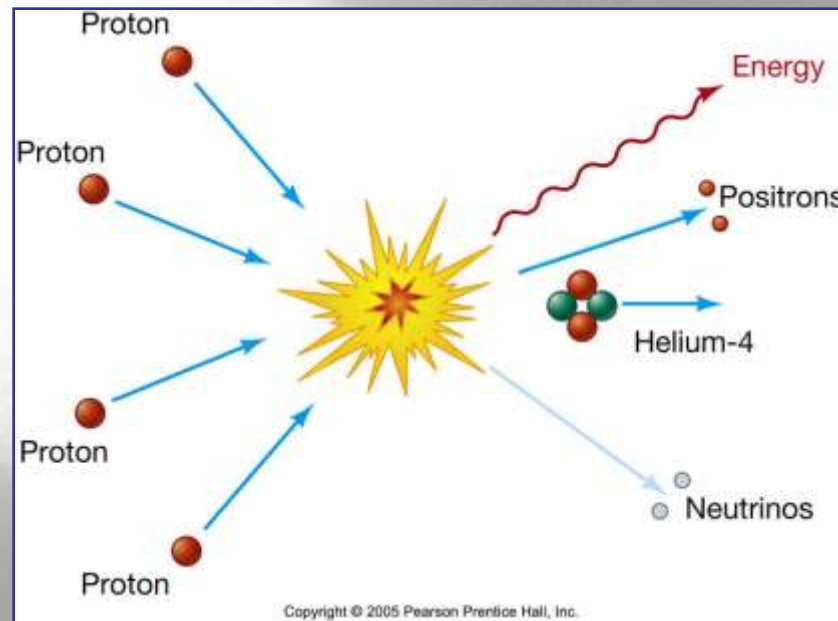
Je to dáno tzv. **vazebnou energií** atomového jádra!

Vazebná energie = energii, kterou je třeba vynaložit na to, aby se atomové jádro rozložilo na jednotlivé protony a neutrony.



Energetická bilance Slunce

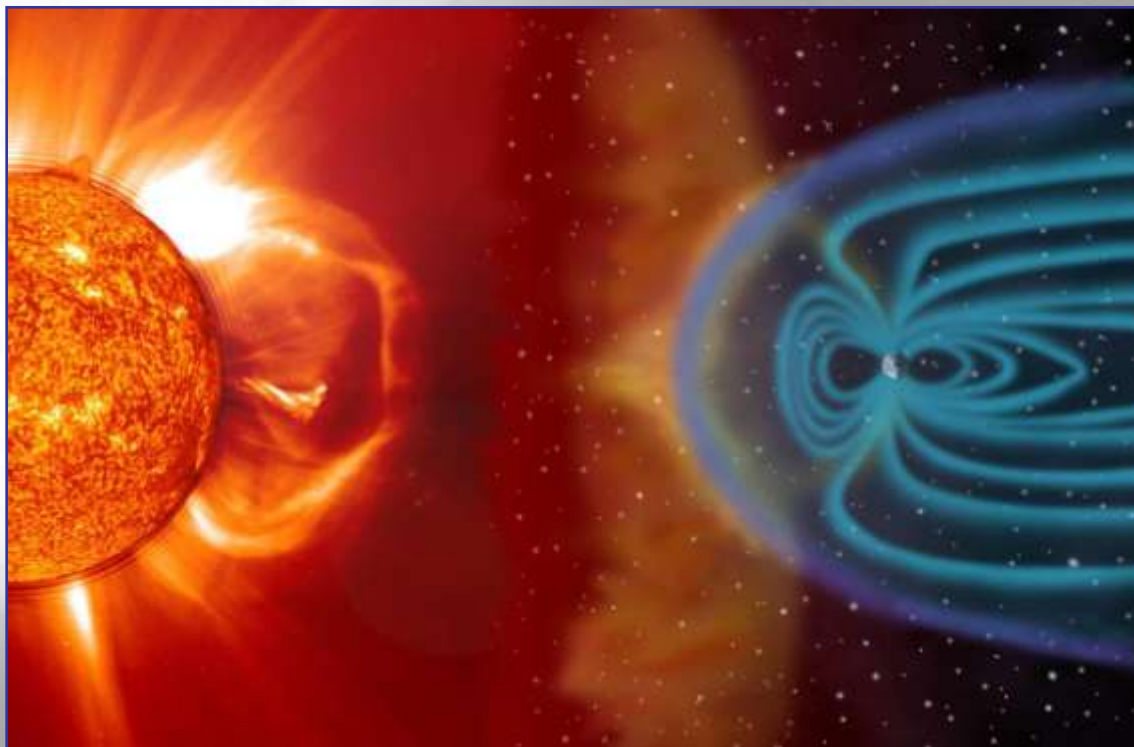
Nezbytná podmínka pro průběh termojaderné syntézy:
vysoká teplota, hustota a tlak → **překonání bariéry**



BILANCE REAKCE

560 miliónů tun vodíku --> 556 miliónů tun helia
4 milióny tun – přeměněno v záření!!

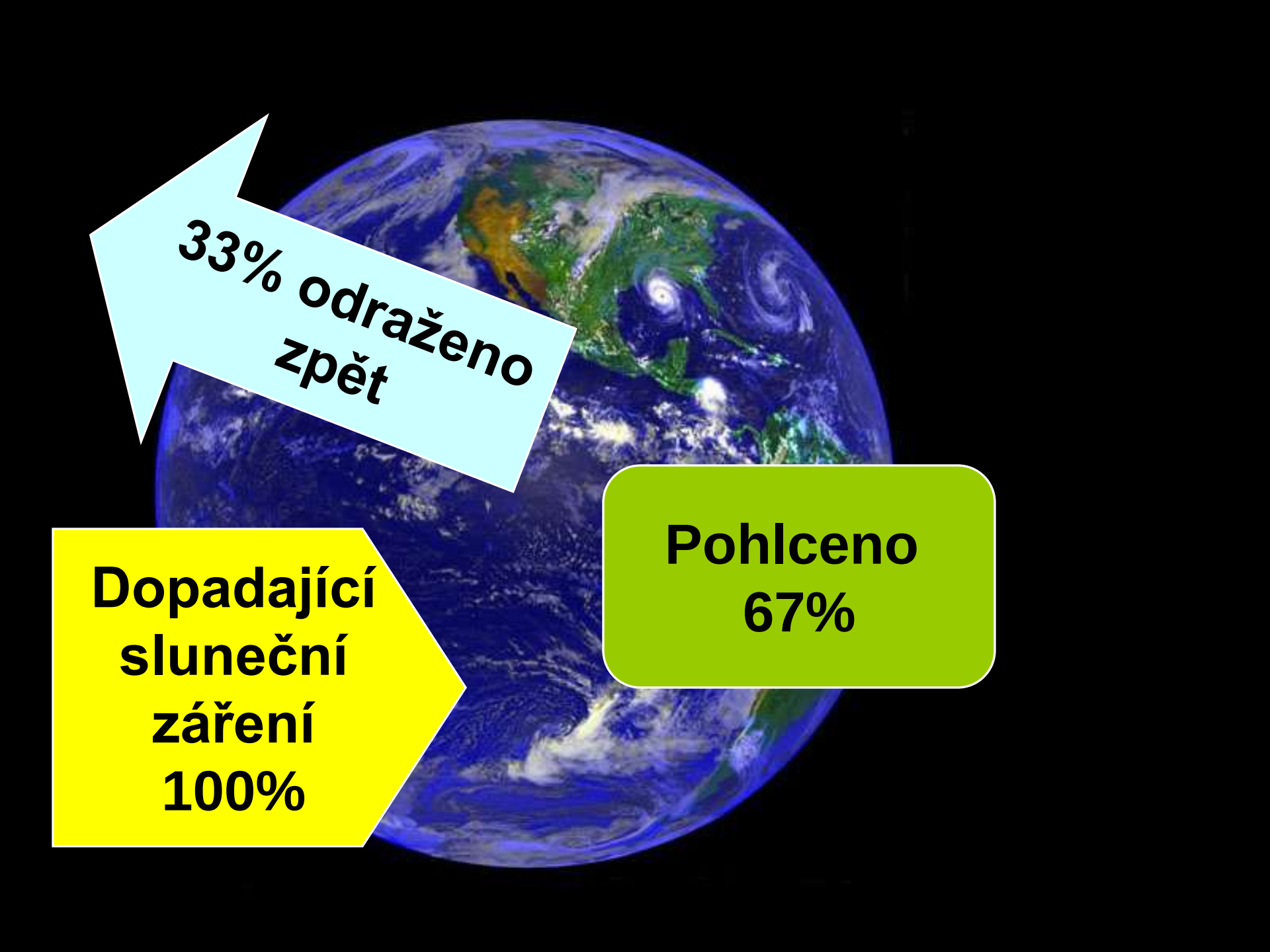
Cesta záření na Zemi



Distribuce energie na Zemi



Jak, čím a kolik
energie Země od
Slunce pohlcuje?

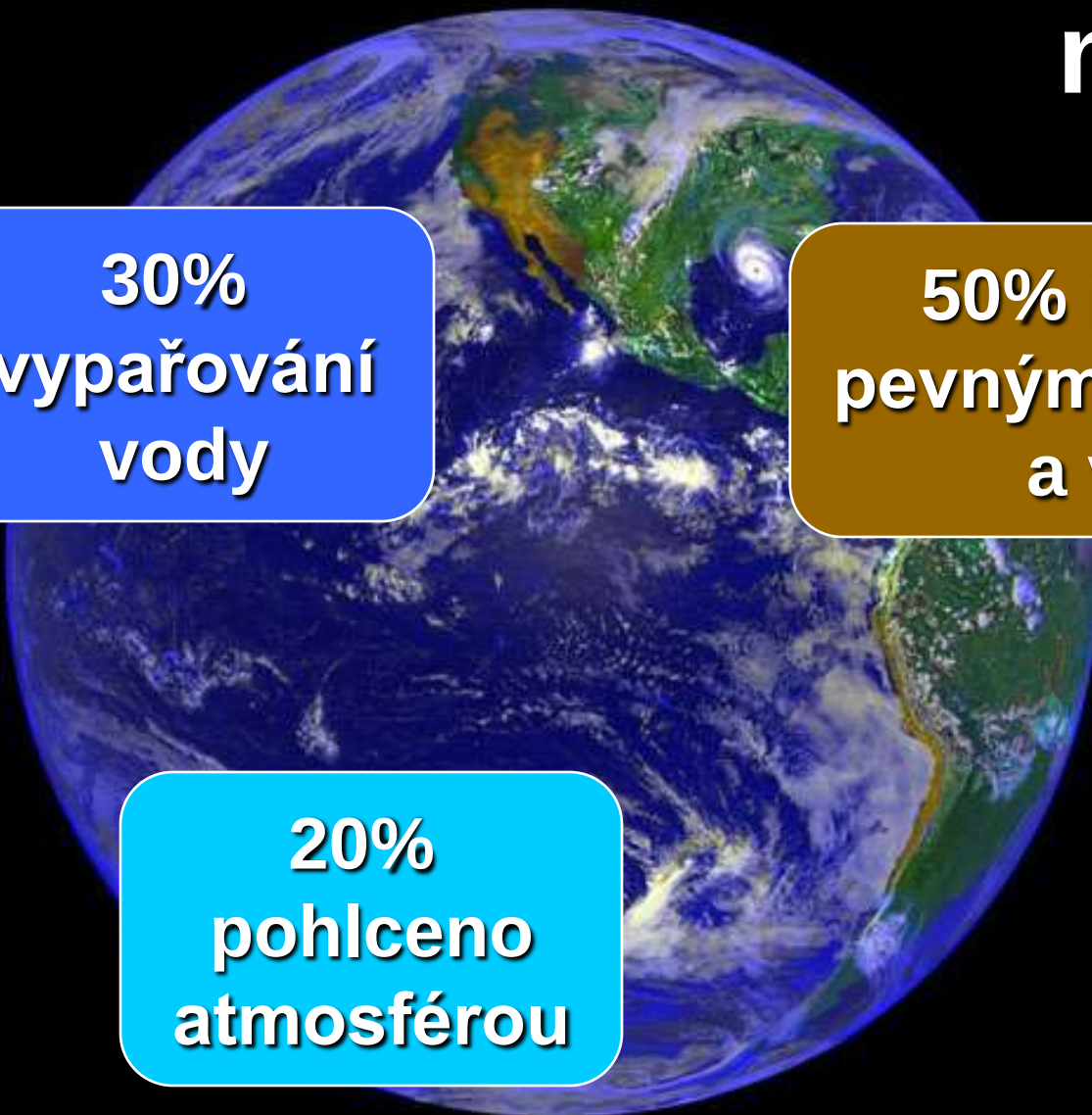
A diagram illustrating the Earth's energy balance. It features a central image of the Earth from space, showing continents and clouds. Three callout boxes provide data: a yellow arrow pointing left labeled 'Dopadající sluneční záření 100%', a light blue arrow pointing left labeled '33% odraženo zpět', and a green rounded rectangle labeled 'Pohlčeno 67%'.

**33% odraženo
zpět**

**Dopadající
sluneční
záření
100%**

**Pohlčeno
67%**

Využití sluneční energie na Zemi

A satellite image of Earth showing the Americas and surrounding oceans. Three colored callout boxes are overlaid on the image: a blue box on the left, a brown box on the right, and a light blue box at the bottom center.

30%
vypařování
vody

50% pohlceno
pevným povrchem
a vodou

20%
pohlceno
atmosférou

Sluneční energie dopadající na Zemi

33 kg se odrazí

67 kg je pohlceno

5,6 g - lidstvo

50 g - biosféra

558 g – udržení větru



100 kg

Limity využití sluneční energie



Problémy

1. Nerovnoměrné osvětlení povrchu Země.
2. Nesoulad mezi výrobou a potřebou...
3. ...problém akumulace energie a distribuce.
4. Malá hustota energie na jednotku plochy (velká energetika).
5. Zatím nákladné a malá účinnost (platí pro výroby elektřiny)

**MŮŽE VŠAK EFEKTIVNĚ POMÁHAT PŘEDEVŠÍM
V REGIONÁLNÍM ENERGETICKÉM MIXU.**

Malé ohlédnutí

Historicky

- oheň - biomasa (blesk, uměle)
- voda, vítr
- parní stroj (biomasa)
- spalovací motory (fosilní paliva)
- elektřina
- energie jaderná



Dnes

- elektřina (dle zdrojů)
- jaderná energetika
- alternativní zdroje (?)
- termojaderná fúze
- cesta snižování spotřeby

Průmyslová revoluce



- Změna zdroje energie – důvod!!??
- Příklon k fosilním palivům – dostupné zdroje.
- Odklon od do tehdy „přirozených“ zdrojů.
- Dopady na životní prostředí.
- Odpovědnost za škody - problém externalit.



- **Rozpačitý návrat k přírodě.**
- **Návrat zpět ... není cesty zpět!**
- **Hledáme kompromisy!!**



Jaké známe obnovitelné zdroje energie? Teorie a realita



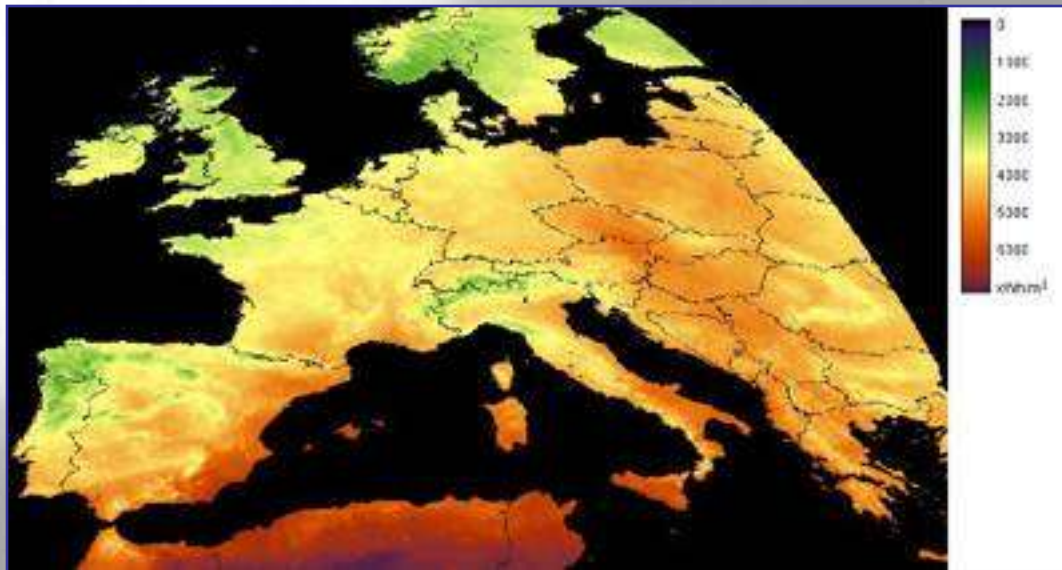
➤ energie geotermální

➤ sluneční energie

- energie biomasy
- větrná energie
- energie vody (tekoucí, příboje, přílivu)
- další (hloubkové aj.)



ČÁST 2



**Využití slunečního záření s ohledem
na stavby a jejich provoz**

Abychom si rozuměli

obnovitelné x alternativní zdroje energie?!

Obnovitelné – mohou se samovolně obnovit přírodními procesy (důsledně vzato jsou všechny vyčerpateľné – časový horizont vyčerpání je však velmi vzdálen)

Alternativní – jsou alternativou k majoritním zdrojům (může se jednat i o nové způsoby využití klasických zdrojů)

Možnosti využití slunečního záření

Potenciál a efektivitu využití slunečního záření **můžeme významně ovlivnit** v průběhu přípravy, návrhu, realizace i provozování nejrůznějších objektů a staveb.



Pasivně nebo aktivně?

PASIVNĚ

+

- obvykle nižší pořizovací náklady
- absence zvláštních zařízení
- minimální náklady na údržbu
- nulové provozní náklady
- rezistentní při výpadcích dodávek
- úspora provozních nákladů na energie

-

- omezeno povahou stavby
- omezeno umístěním stavby
- nedůvěra lidí
- špatný návrh
- externí vlivy

AKTIVNĚ

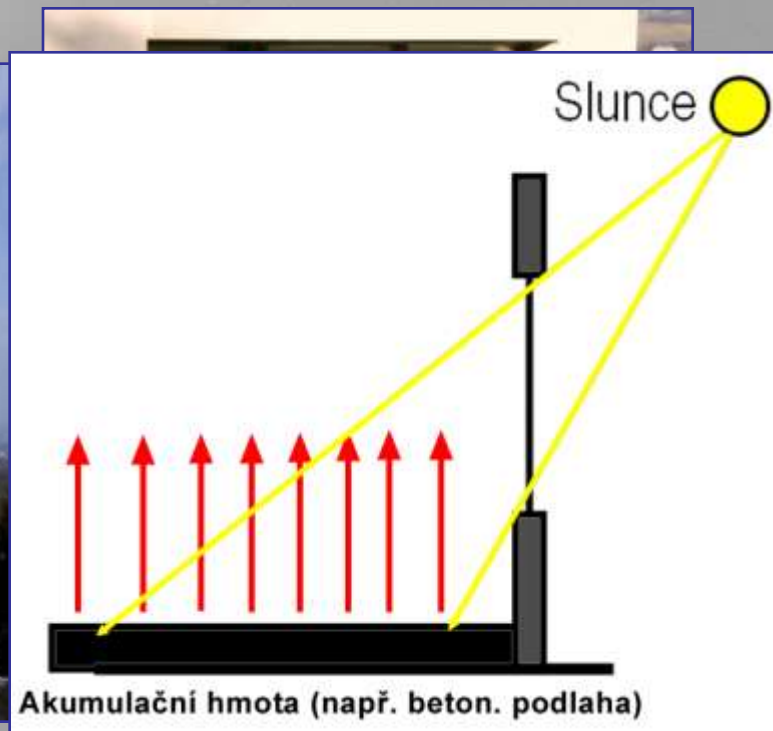
+

- vyšší pořizovací náklady
- vyšší absolutní výkon (speciální kolektory)
- lepší integrace do systémů (TV)
- úspora provozních nákladů na energie

-

- vyšší investiční náklady
- nutnost speciálních zařízení
- provozní náklady a údržba (ftvol)
- bez dotací ekonomicky na hraně
- nutnost akumulovat nebo dodávat třetím osobám

Pasivní využití sluneční energie



- Využít levnou energii pomocí vhodné koncepce budov
- Nízkoenergetická výstavba
- Komplexnost řešení objektu či technologie

Stavby v souladu se Sluncem



- Stavba – komplexní objekt
- Nutnost akceptování různých požadavků (prostorových, provozních, energetické náročnosti)
- Při dobré návrhu a konzultaci provozních potřeb je možné se sluneční energií „pracovat“
- Pasivní využití je možno doplnit aktivními metodami
- Dbát na ekonomickou efektivitu, případně jiné požadavky
- Navrhnout tak, aby nedocházelo k přehřívání stavby díky pasivním ziskům v letních měsících
- Návrh interiérů, akumulčních hmot, vhodných výplní apod.

Od návrhu po realizaci



Posuzují **NÁKLADY x VÝNOSY (PŘÍNOSY)**

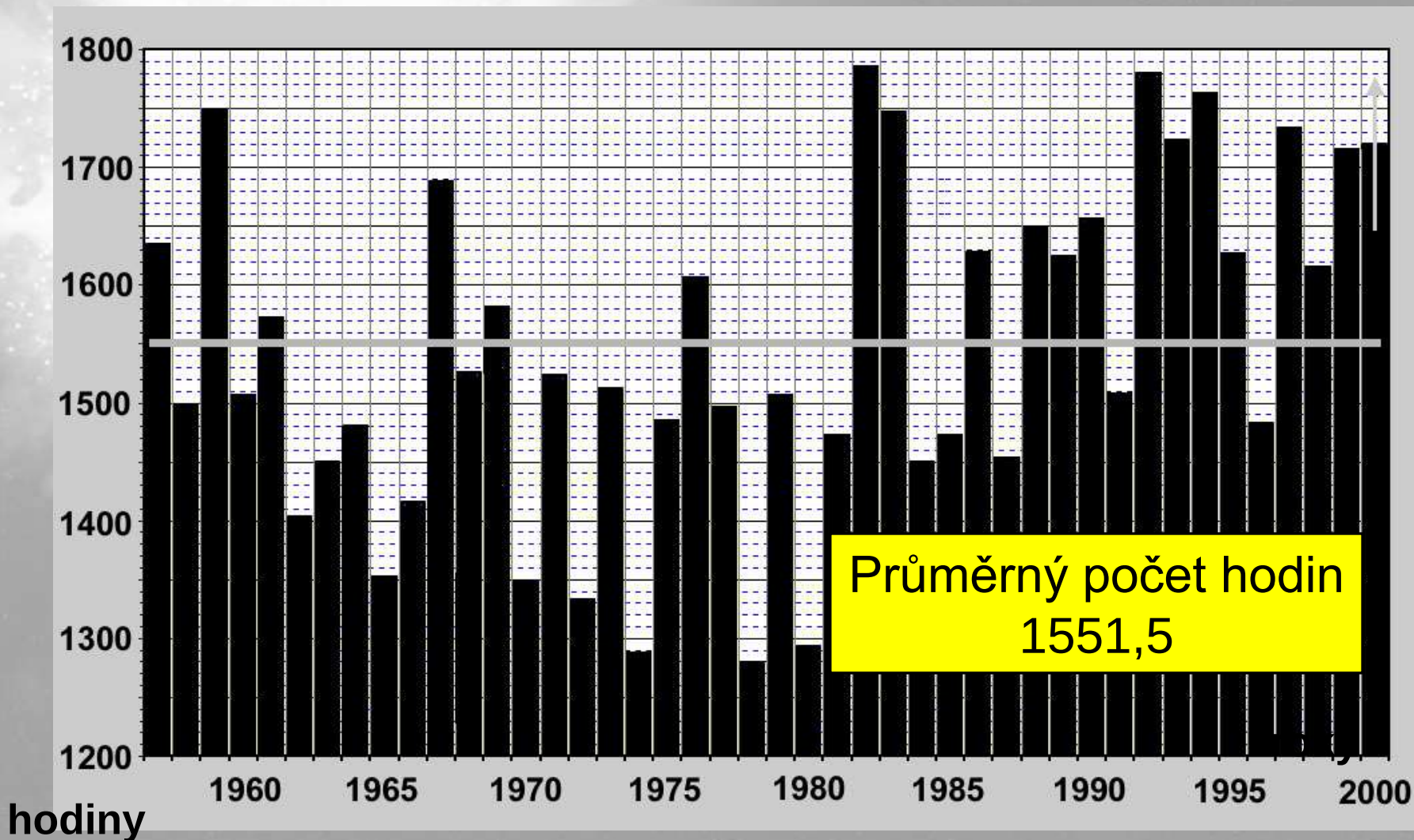
Náklady:

- investiční (není problém)
- provozní (problém s cenami vstupů)

Výnosy:

- problém stanovení ceny energií (stanovení úspor)
- problém při porovnávání alternativ (nutnost scénářů)
- problém stanovení přínosů z OZE

Celkové množství hodin slunečního svitu 1957 – listopad 2000



Využití sluneční energie

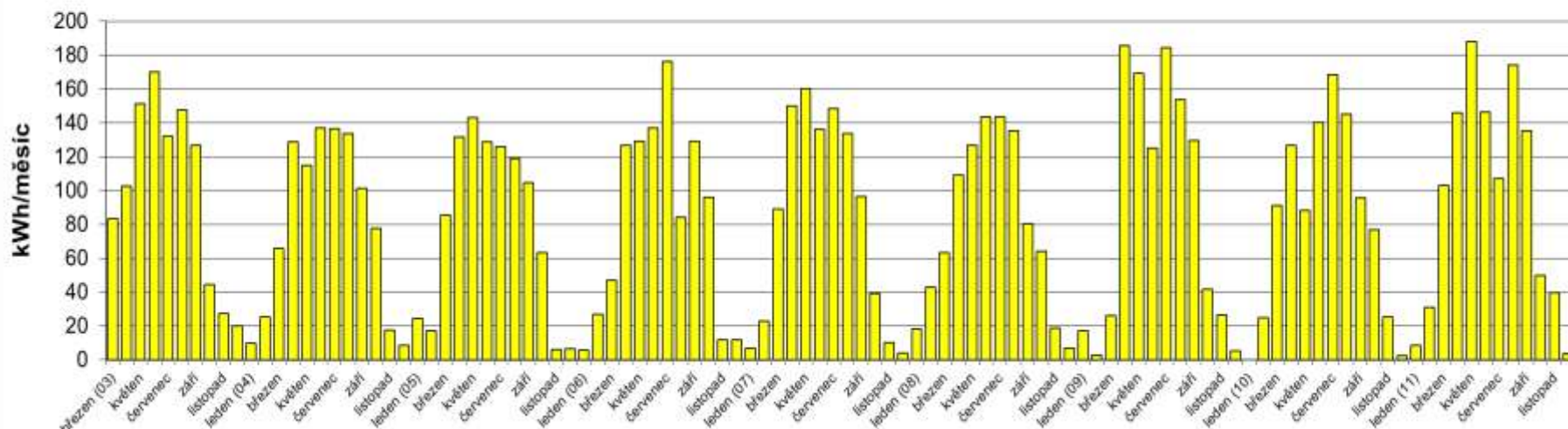


Přehled spotřeby tepla ze solárního systému

Popis systému

2 panely, á 1,8 m², zásobník 200 l, 2 (4) lidé

Spotřeba tepla ze solárních kolektorů pro přípravu teplé vody - lokalita Valašské
Meziříčí, Poličná v kWh/měsíc



Nejen investice, ale i provoz

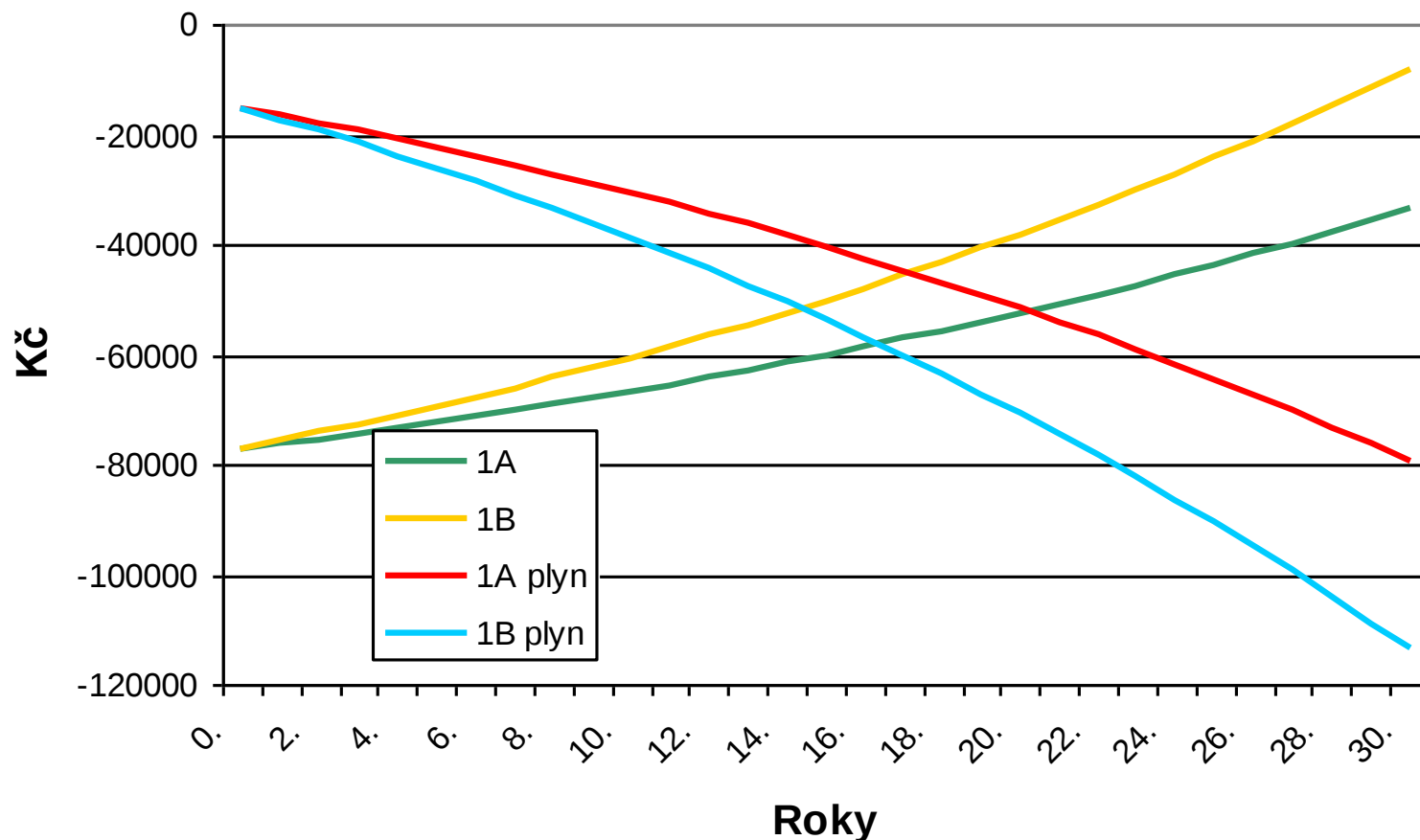
Při stanovení obou skupin nákladů musím **postupovat s nejvyšší péčí, dobrou znalostí věci a mírným pesimismem.**

V praxi je běžné zkreslování nákladů, neuvádění všech relevantních nákladů, podceňování nákladů, přeceňování přínosů apod.



Ekonomické posuzování a porovnání

Porovnání CF u solárních systémů a systému se zemním plynem



Technika k využívání sluneční energie

Dnes velká paleta technického vybavení v různých cenových i kvalitativních úrovních.

Vždy posoudit vhodnost poměru **cena x výkon** (přínosy).

Existují zkušenosti a výběr možných řešení pro pasivní i aktivní využívání sluneční energie.



Pasivní využití sluneční energie



Pozor na negativní
dopady v letních
měsících

Energie slunečního záření

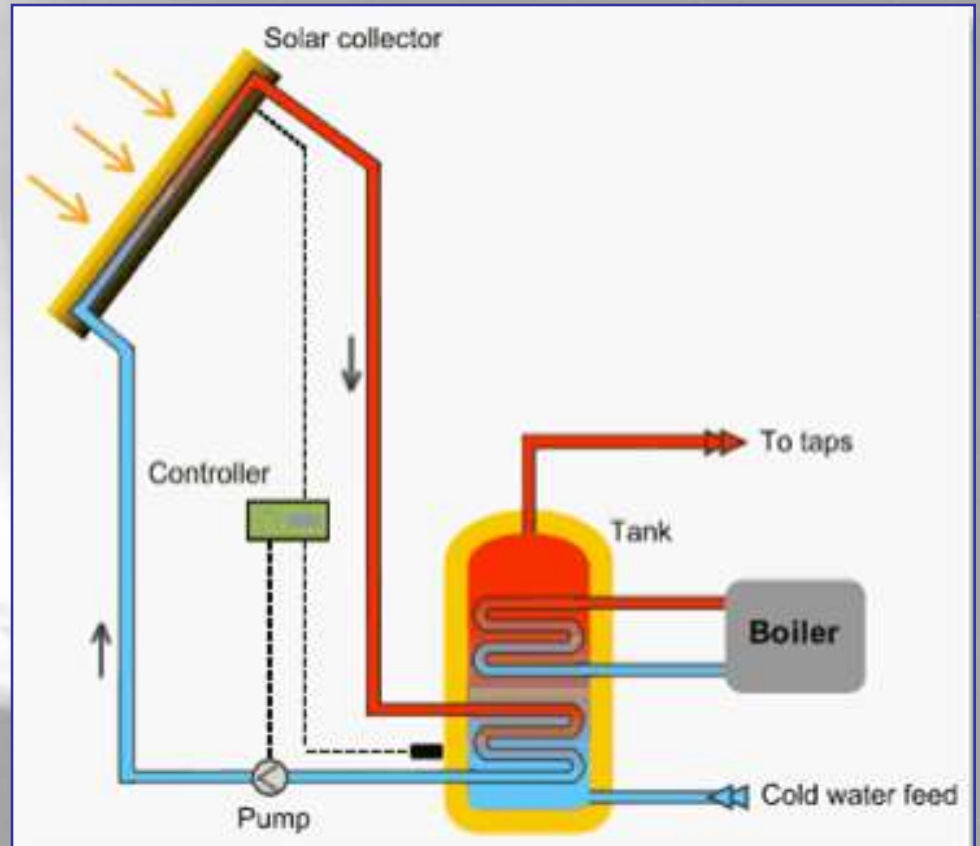
Máme velkou paletu možností a zařízení.



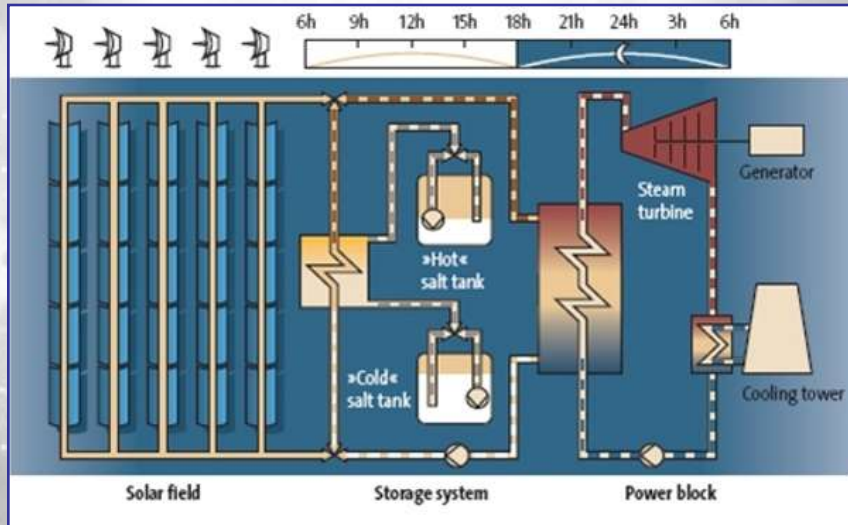








Obří – průmyslové systémy



Andasol 1

Fotovoltaika – „nový“ směr rozvoje

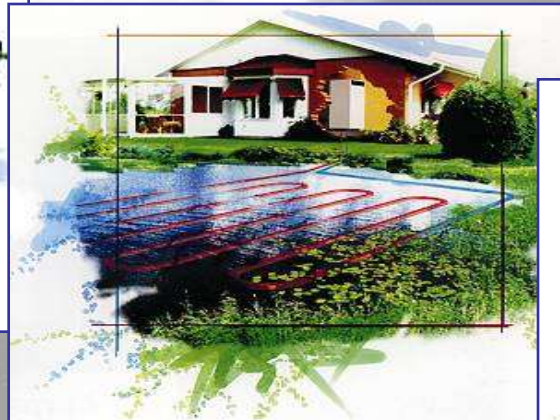
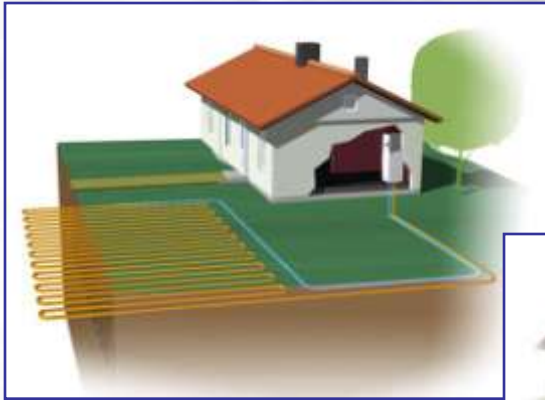
- Renesance a ústup fotovoltaických systémů na komerční bázi
- Ekonomické a politické problémy



Fotovoltaika



Slunce pro tepelná čerpadla



Problémy – skladování a výkon

Vhodnost a dostupnost akumulčních systémů.

Dimenzování výkonu podle potřeby objektu či provozu.

Závislost na externích dodavatelích (případně nutnost budovat nezávislé systémy).

Záložní zdroje.



ČÁST 3



Podoby sluneční energie

BIOMASA

**Oxid
uhličitý**

The diagram illustrates the inputs and outputs of photosynthesis. On the left, two blue arrow-shaped boxes point towards a central green leaf. The top blue box contains the text 'Oxid uhličitý' (Carbon dioxide), and the bottom blue box contains 'Voda a minerální látky' (Water and mineral substances). On the right, a yellow box at the top contains 'Sluneční záření' (Solar radiation), with a yellow arrow pointing down towards the leaf. Below this, a yellow rounded rectangle contains 'Složité organické látky' (Complex organic substances). The entire diagram is set against a background of green leaves and brown autumn foliage.

**Sluneční
záření**

**Voda
a minerální
látky**

**Složité
organické
látky**

Fotosyntéza

S biomasou na věčné časy



Proč byl a je rozvoj energetického využívání biomasy tak prudký?

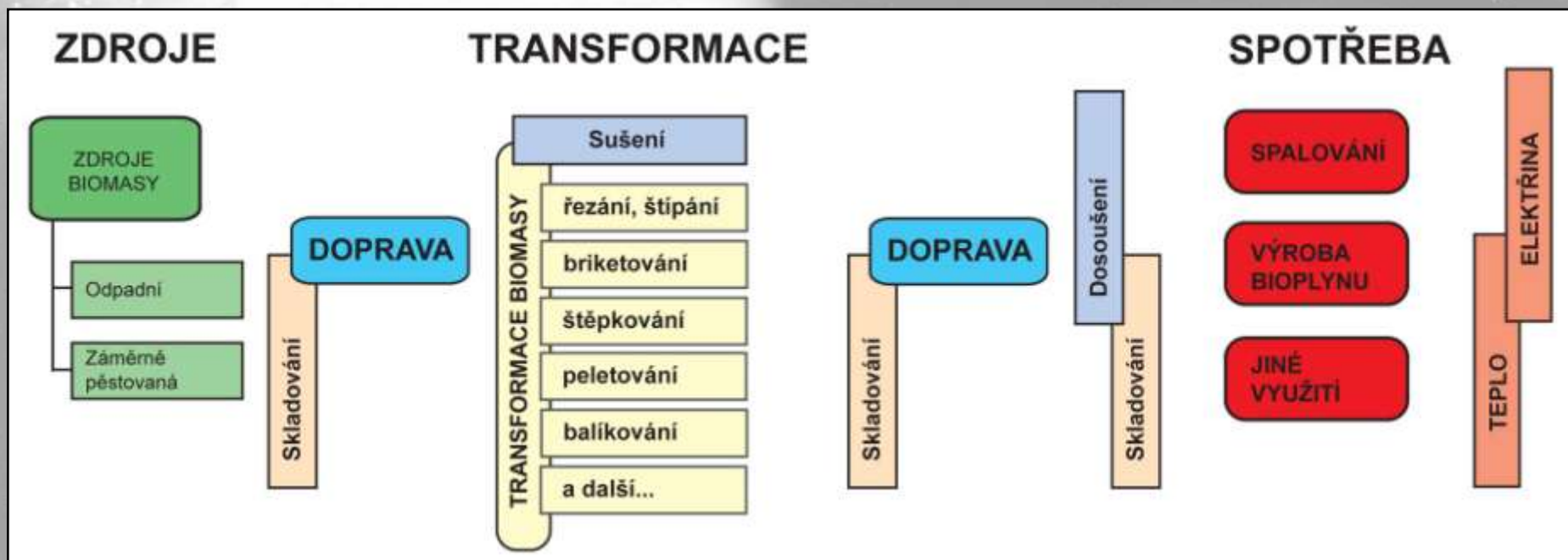
- **historická zkušenost**
- **relativní dostupnost**
- **cena**
- **dostupná a vyzkoušená technická zařízení**
- **počátkem 90. let podpora využívání biomasy (dovozy technologií ze zahraničí)**

Co může energetické využití biomasy ohrozit nebo k čemu může vést?

Tisíce podob biomasy

Biomasu využitelnou pro energetické účely dělíme na biomasu:

- pevnou
- kapalnou
- plynnou



Technologie k energetickému využívání biomasy



CZT Slavičín – sídliště Malé Pole



Kotel KOLBACH (Rakousko) 1,6 MV na dřevoštěpku.

Biomasa – 46 mil. Kč (40 % dotace a 40 % zvýhodněná půjčka).

Palivo: dřevoštěpka, kůra, piliny

Spotřeba: cca 14 000 pm kůry a štěpky, 2150 pm pilin.

Výroba tepla pro 800 bytů.

ZD Javorník - CZ – PLUS, s. r. o.

Štítná nad Vlárí



Kotle na biomasu HAMONT 500 kW a HAMONT 300 kW.

Palivo: piliny z pily, štěpka, kmínová sláma.

Spotřeba: 2 330 m³.

Investice na OZE - 7,5 mil. Kč, z toho 1 mil. Kč dotace z ČEA, zbytek půjčka u SFŽP. V částce je zahrnutá celková rekonstrukce rozvodů, sklady, drtič.

Prodej povolenek CO₂ do Holandska - 9 USD za tunu - 250 000 Kč.

Limity o kterých jsme věděli

Biomasa je obnovitelný, ale vyčerpateľný zdroj energie!!

Produkce biomasy v krajině (na půdě) je limitovaná:

- **les** (1 rok – 4-5 m³)
- **zbytky po sklizni** (2-4 tuny z ha) - příklad: řepka olejná – z 1 ha odpad cca 3,3 tuny v suchém stavu
- **limity v produkci závodů**
- **cyklické využití půdy**
- **náklady na sběr a transformaci biomasy, aj.**
- **rozloha využitelné půdy** (horší půdy = horší výnosy; další problémy)





Konverze v praxi

Kusové dřevo – nejsnazší cesta



Využití odpadů

Štěpkování



Peletizace



Peletizace - biopelety



Ostatní ... sláma, obilí



S biomasou za každou cenu?

Problém produkčních limitů biomasy po dané území.

Problémy zvyšování nákladů na dovoz a skladování

Nutnost spalování biomasy horší kvality

Každý region má své limity, které je nutno před realizací zdroje na biomasu pečlivě posoudit.



Dopady na ekonomiku a život

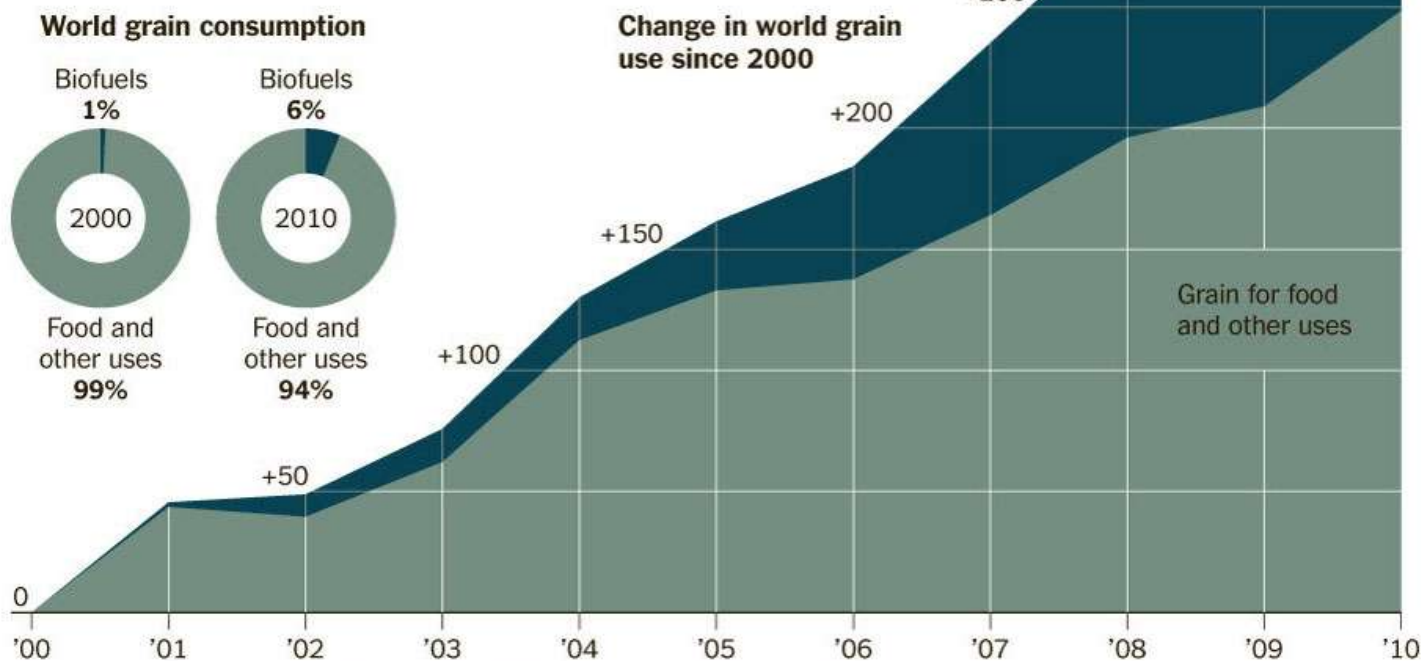
Cenové dopady – diverzifikace na dva trhy

The New York Times

April 7, 2011

Diverting Food to Fuel

More than ever, grain is being used for biofuels rather than food consumption. This trend started to take off in 2004; by 2010, 6 percent of all grain went into making biofuels. The diversion is a contributing factor in rising food prices. (The grains factored in here include barley, corn, millet, mixed grains, oats, milled rice, rye, sorghum, wheat and durum wheat.)



Sources: United States Department of Agriculture; Food and Agricultural Policy Research Institute

Biopaliva x potraviny

Zdroje biomasy



Zpracování biomasy



Spotřeba biomasy

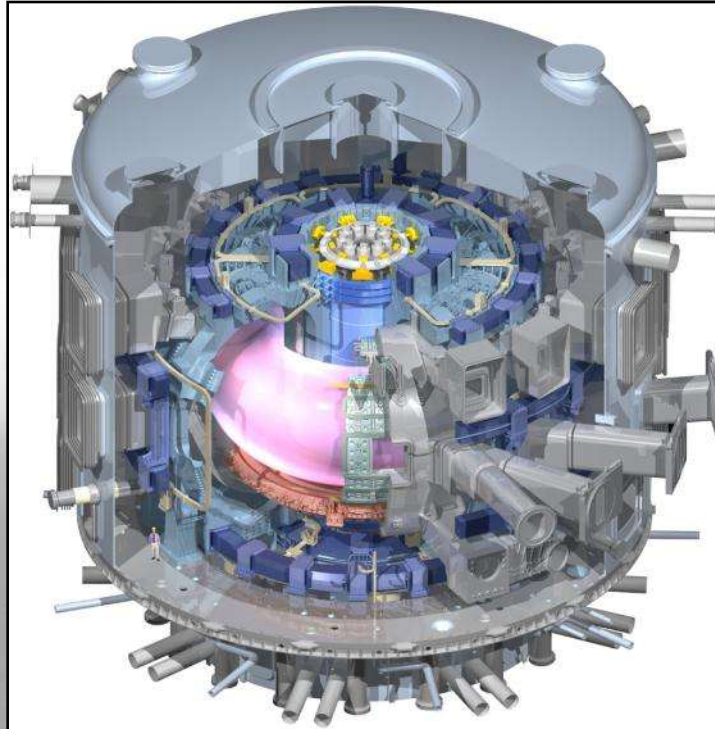


2002-2004=100



Děkuji za pozornost

Dotazy, komentáře, připomínky...



TENTO MIKROPROJEKT JE SPOLUFINANCOVANÝ EURÓPSKOU ÚNIOU,
Z PROSTRIEDKOV FONDU MIKROPROJEKTOV SPRAVOVANÉHO TREŇČIANSKYM SAMOSPRÁVNÝM KRAJOM