



ENERGIE

Andrea Sládečková

Lucie Ševčíková

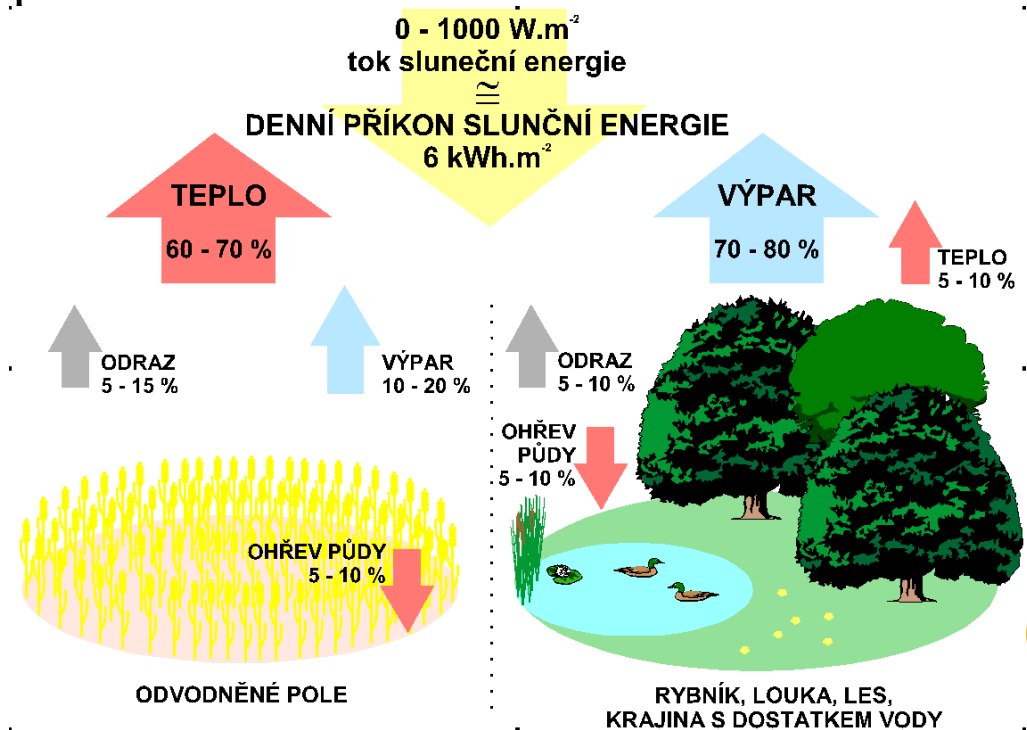
O ENERGII OBECNĚ

- Nejvýznamnějším zdrojem energie na Zemi je **sluneční záření**.
- Energie slunečního záření je zprostředkována díky rostlinám pomocí fotosyntézy.
- Každý další článek v systému značí ztráty.
- Další zdroje energie: radioaktivní rozpad prvků, gravitační energie, chemická energie apod.
- $4 \cdot 10^{26} \text{ W}$ – výkon slunečního záření
- 174 TW – část, která dopadá na Zemi
- 44 TW – tepelný tok nitra Země
- 16,3 TW - energie z fosilních paliv a všech ostatních zdrojů (Moldan, 2009: 136)
- **Velikost solární konstanty je $1367 \text{ W} \cdot \text{m}^2$** na horní hranici atmosféry. Na zemský povrch dopadá v našich zeměpisných šířkách asi $1200 \text{ kWh} \cdot \text{m}^2$



O ENERGIÍ OBECNĚ

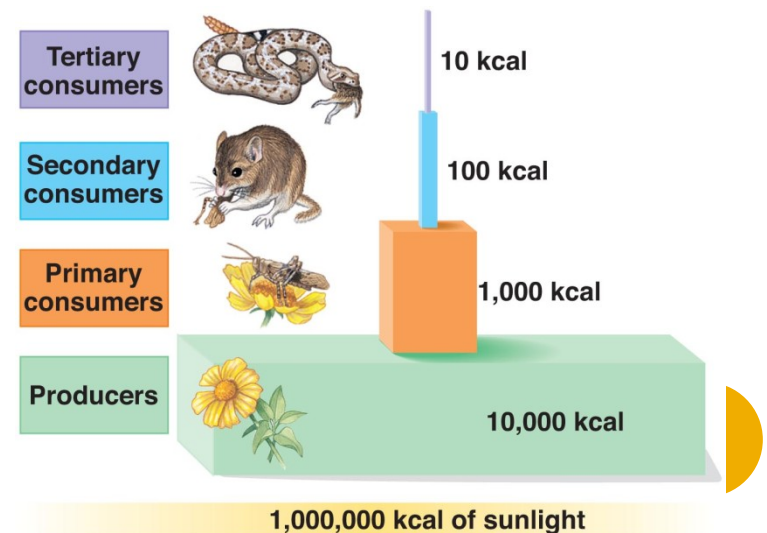
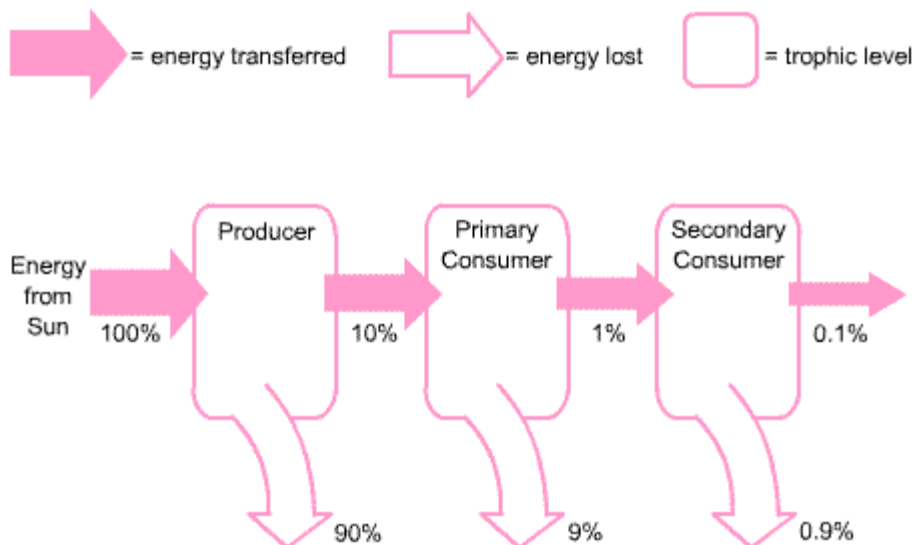
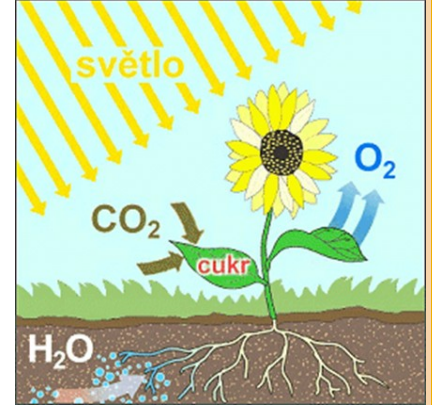
- **Celková čistá radiace** – „zbytek“ energie, jenž zůstává po odrazu a vyzáření na aktivním povrchu.
- V různém množství dochází k přeměně a spotřebě energie:
 - ohřátí prostoru, na který dopadá
 - fotosyntéza
 - absorpce do půdy
 - výpar
 - přeměna na teplo(tzv. tepelná bilance).



O ENERGIÍ OBECNĚ

Fotosyntéza

- Účinnost relativně nízká, asi jen 0,3 % v průměru, celkově spotřebuje fotosyntéza asi jen 0,1 % příkonu záření slunce.
- Pořád lepší než fosilní paliva a ostatní zdroje – 10x větší množství energie (Moldan, 2009: 140).
- Tok energie viz obrázky



OBRAT V ZEMĚDĚLSTVÍ – FOSILNÍ ZDROJE

- Minulé století: zemědělská produkce závislá na přísunu energie ze Slunce, velikost populace = schopnost uživit, pozvolný růst ovlivnění vypěstovaným množstvím potravin.
- ZELENÁ REVOLUCE (60. léta 20. století)
 - celosvětový proces zvyšování zemědělských výnosů (a s tím spojené snižování rozlohy půdy potřebné k uživení 1 obyvatele
 - nové odrůdy, moderní technologie, intenzifikace, umělá hnojiva, pesticidy
 - růst populace geometrickou řadou
 - zásadní role fosilních paliv
 - zvýšení produkce potravin o 160 % (1961 – 2003)

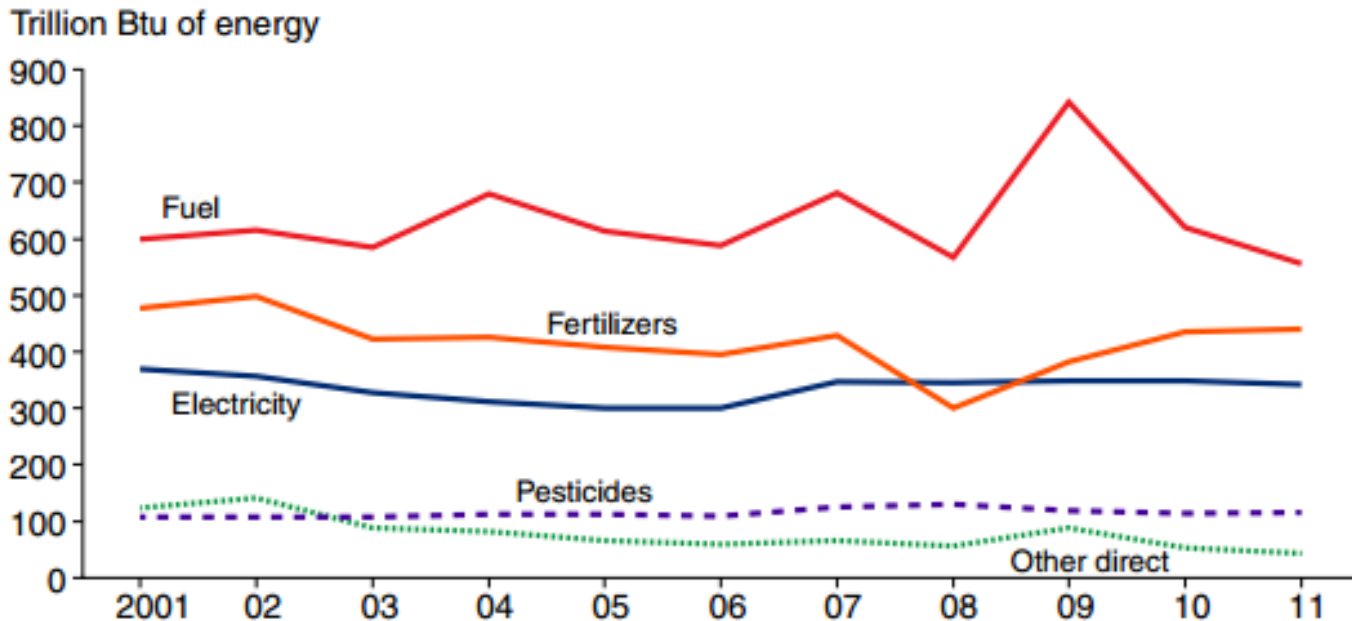


FOSILNÍ ZDROJE

- Masová závislost vyspělých států.
- Neudržitelnost (odhaduje se, že na 1 kalorii v potravě je potřeba 10 kalorií v palivech).
- Energetická náročnost.
- Kde se používají fosilní zdroje, zejména ropa?
 - výroba pesticidů a umělých hnojiv
 - zavlažování
 - pohon zemědělských strojů
 - doprava potravin, jejich zpracování, skladování a tepelná úprava

SPOTŘEBA ROPY V ZEMĚDĚLSTVÍ

Energy inputs consumed on U.S. farms, by component, 2001-11



Note: "Other direct" represents liquid petroleum and natural gas. Energy consumed is calculated by taking the total yearly expenses, divided by the average yearly price, and multiplying this amount by the energy conversion ratio. Btu = British thermal units.

Source: Miranowski (2005) and USDA, Economic Research Service calculations.



FOSILNÍ ZDROJE

○ **Pozitiva**

- je možné uživit větší množství lidí na jednotku plochy
- ochrana některých ekosystémů před zničením
- lidský blahobyt
- ulehčení lidské práce a tím více volného času
- vyšší výnosy i přes nepřízeň klimatu

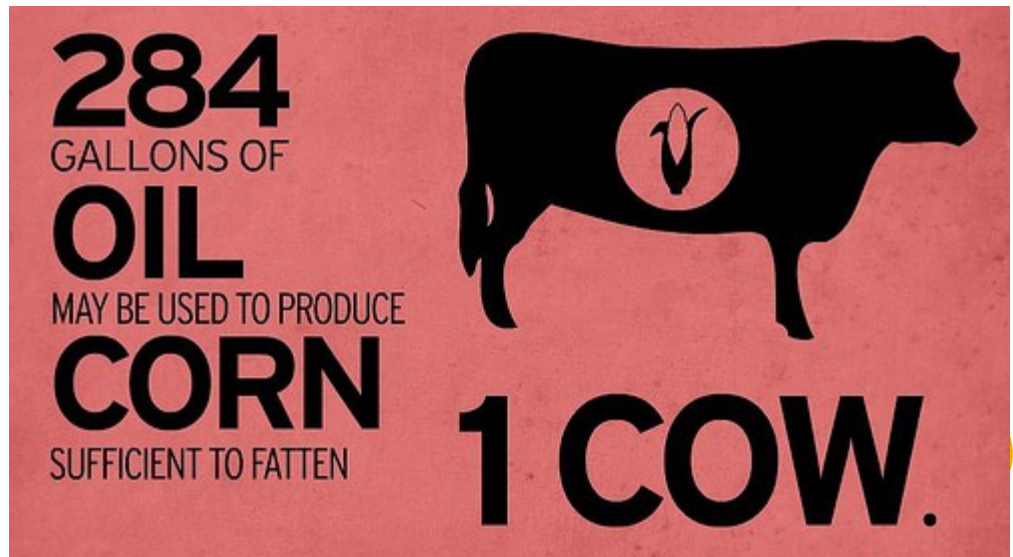
○ **Negativa**

- závislost cen zemědělských komodit na ceně ropy
- plýtvání
- závislost na dodavatelích ropy
- kolísání tržních cen z důvodů nadprodukce
- zvýšení živočišné produkce (metan > skleníkový efekt)
- negativní účinky chemických látek, zejména pesticidů
- narušení koloběhu látek
- intenzifikace = nezaměstnanost
- vykořenění lidí z jejich přirozeného prostředí
- rozlišení na zemědělství a průmysl, zvýšení dopravy atd.



FOSILNÍ ZDROJE

- Jak vyřešit problém závislosti zemědělství na ropě?
 - místní systémy ekologického zemědělství
 - neplýtvat, spotřebovávat v místě vzniku
 - neorientovat se na vývoz
 - zacyklení zemědělství (kompostování)
 - omezit spotřebu masa



SROVNÁNÍ ENERGETICKÝCH VKLADŮ A VÝNOSŮ

Živočišné produkty

	Energie získaná : energie vložena
mořský rybolov	1 : 20–100
slepičí vejce	1 : 39
hovězí (intenzivní jadrné hospodářství)	1 : 10–35
vepřové maso	1 : 14
kravské mléko	1 : 10–14
krocaní maso	1 : 10
hovězí (extenzivní pastevní hospodářství)	1 : 1

Rostlinné produkty

zelenina ze skleníku (v zimě) 1	1 : 575
citrony	1 : 10
jablka	1 : 1,5
rajčata	1 : 4
sója	4,6 : 1
obilniny (kukuřice, pšenice)	3,5 : 1
brambory	1,7 : 1
biobrambory	6 : 1

(Pimentel, 2003, 2006; Günther, 2001)



PRODUKCE HNOJIV A PESTICIDŮ

- Energie po-třebná k výrobě hnojiv a postřiků představuje zhruba polovinu celkové spotřeby energie v potra-vinovém průmyslu.

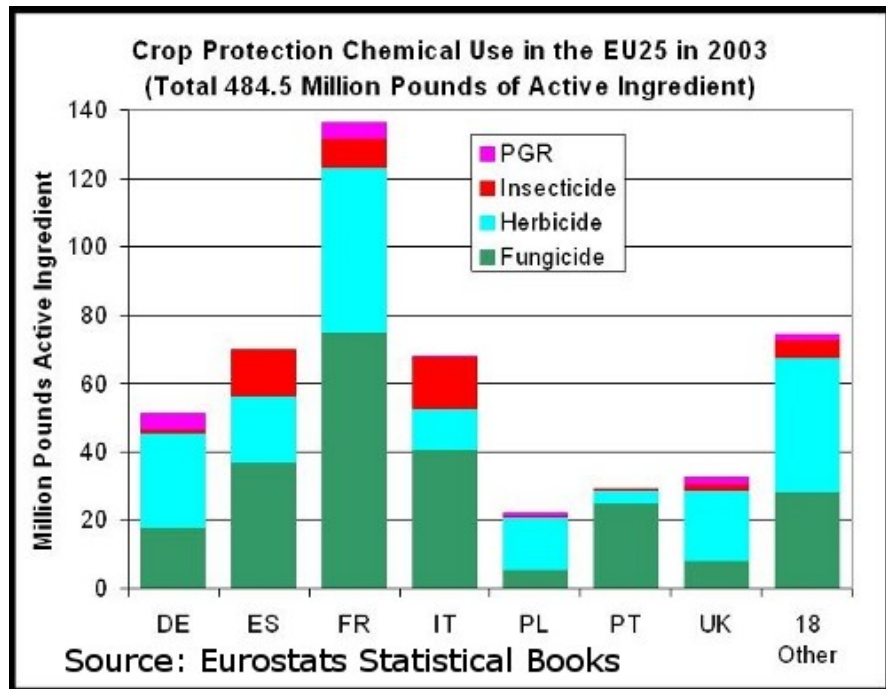
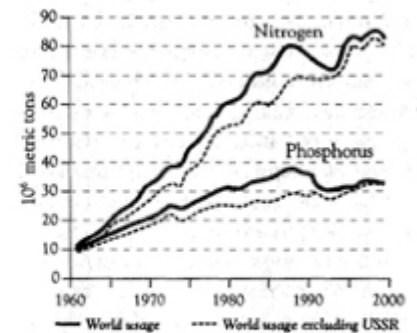


Figure 1
Global Pesticide Production
1945–1985



Source: Modified from Tilman, David, et al. 2001. "Forecasting Agriculturally Driven Global Environmental Change." *Science* 292–284.

Figure 2
Global Fertilizer Use
1960–2000



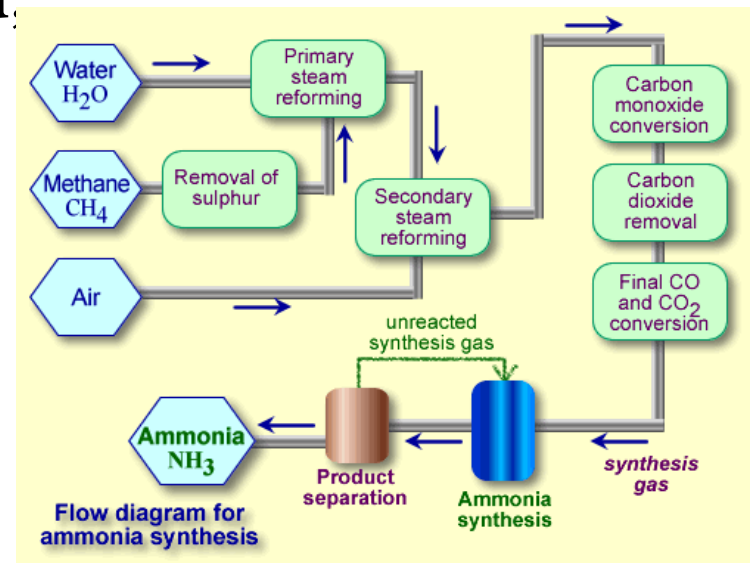
Source: Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://apps.fao.org> (Accessed July 17, 2002).

Note that the apparent leveling of world fertilizer use since 1990 is a result of the collapse of the Soviet Union and subsequent decreases in Soviet fertilizer use. Fertilizer use for the rest of the world has continued to increase at unsustainable rates.

DUSÍKATÁ HNOJIVA

- Haber- Boschova syntéza
- K výrobě 1 kg dusíku obsaženého v hnojivu je třeba použít energii 1,4–1,8 l nafty (Hájková, 2013)
- Pouze 10 % dusíku z dusíkatých hnojiv se dostane prostřednictvím jídla k lidem, zbytek je spotřebován rostlinou, půdními bakteriemi, nebo je odplaven.

- Amoniak NH_3
- Dusičnan amonný NH_4NO_3
- Močovina $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$



MNOŽSTVÍ HNOJIV

Table 5. World grain production and fertilizer use
1934-38 to 1979-81 (Source: WECD, 1987).

Year	World Grain Production * (Mt)	Increment (Mt)	World Fertilizer Use (Mt)	Increment (Mt)	Incremental Grain/Fertilizer Response Ratio
1934-38	651	-	10	-	-
1948-52	710	59	14	4	14.8
1959-61	848	138	26	12	11.5
1969-71	1165	317	64	38	8.3
1979-81	1451	286	113	49	5.8

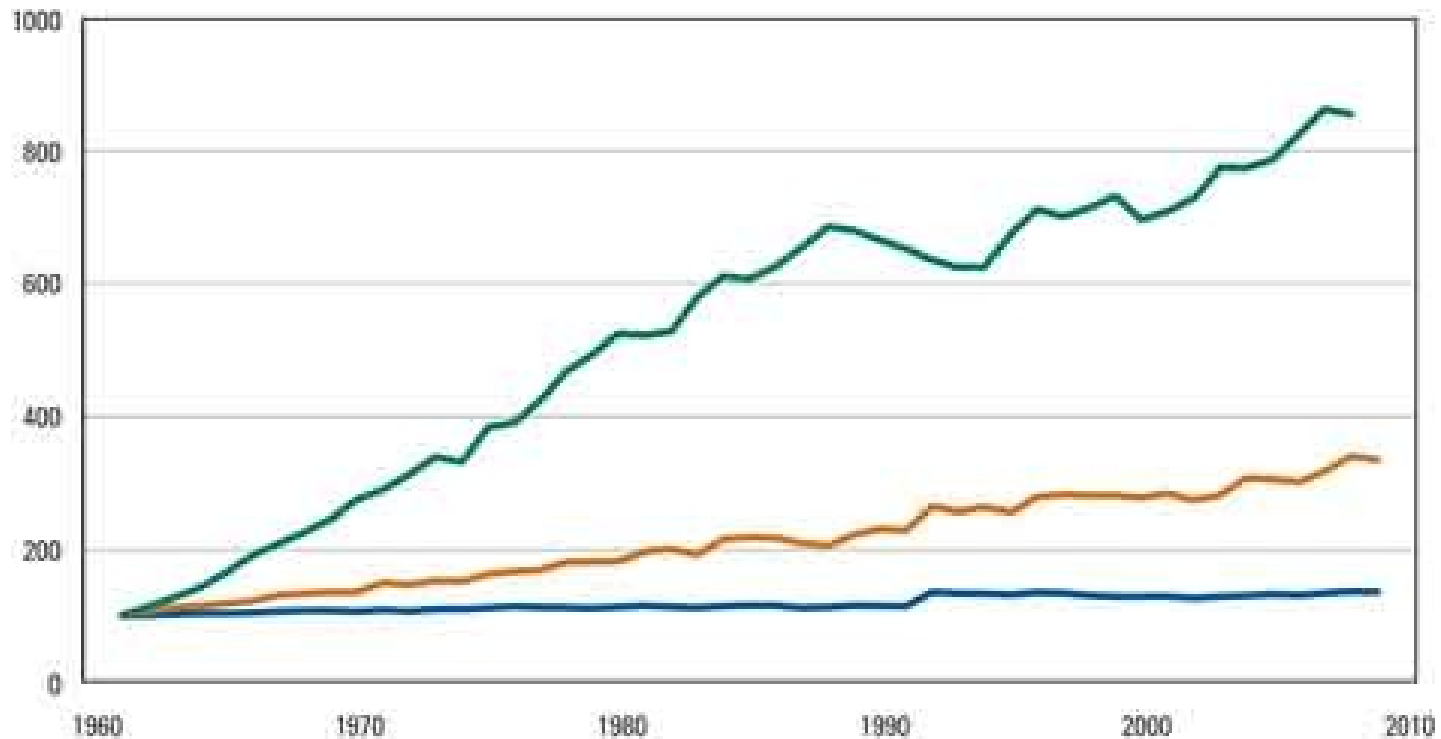
* Annual Average for period



MNOŽSTVÍ DUSÍKATÝCH HNOJIV

Indexed
1961=100

- Nitrogenous fertilizer consumption
- Cereals production
- Cereals, area harvested

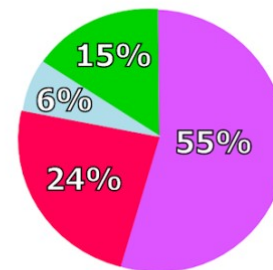
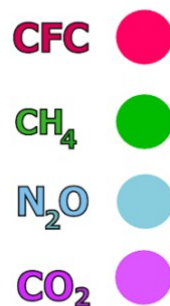


ŠKODLIVOST DUSÍKATÝCH HNOJIV

- Eutrofizace vod
- Přehnojování
- Skleníkový plyn oxid dusný (tepelný rozklad dusičnanu amonného)



SKLENÍKOVÉ PLYNY - POMĚR VLIVŮ



CO SE STANE, AŽ SE FOSILNÍ ZDROJE VYČERPÁJÍ?

- Příklad Kuby a Severní Koreji
- http://www.fromthewilderness.com/free/ww3/111703_korea_cuba_1.html





DĚKUJEME ZA POZORNOST!



ZDROJE INFORMACÍ

- PIMENTEL, David and GIAMPIETRO, Mario. *Food, Land, Population and the U.S. Economy*. Carrying Capacity Network, 11/21/1994 Dostupné z: <http://www.dieoff.com/page55.htm>
- MOLDAN, Bedřich. *Podmaněná planeta*. Praha: Karolinum, 2009. ISBN 978-80-246-1580-6
- HÁJKOVÁ, Gabriela a kol. *100 lidí 100 chutí: Manuál výukového programu na téma environmentální aspekty potravin*. Brno: Lipka – školské zařízení pro environmentální vzdělávání, 2013. ISBN 978-80-87604-49-6
- KOSTŘICOVÁ, Zuzana. *Ekologické zemědělství v rozvojových zemích*. Magisterská diplomová práce Brno, 2011. Masarykova univerzita, Fakulta sociálních studií, Katedra environmentálních studií. Vedoucí práce Ing. Zbyněk Ulčák, PhD.
- PFEIFFER, Dale Allen. *Eating fossil fuels*. 2004. Dostupné z: http://www.fromthewilderness.com/free/ww3/100303_eating_oil.html
- AZZAROLI, Marina; Bakken, Lars R. *The Nitrogen Cost of Food Production: Norwegian Society. Ambio*, Royal Swedish Academy of Sciences, 1997. vol. 26, no. 3.

