



Centrum pro výzkum
toxických látek
v prostředí

Zemědělství Energie



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Inovace a rozšíření výuky zaměřené na problematiku životního prostředí na PŘF MU (CZ.1.07/2.2.00/15.0213)
spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky

Environmentální rozměr zemědělství

Zemědělství (národohospodářský pohled)

- primární sektor hospodářství
- zajišťování potravy a materiálů pro výrobu

Agroekosystém (ekologický pohled)

- typ planetárních ekosystémů
- funkční jednotka hospodářsky významných organismů a prostředí
- užším vymezení - pole, širší vymezení - povodí, krajina, region
- původně produkčně nejkvalitnější ekosystémy



Význam zemědělství

Produkční funkce

- potraviny, průmyslové suroviny (textilní a kožedělný průmysl, tuky...) a energie

Mimoprodukční funkce

- tvorba a udržování typického rázu kulturní krajiny – *Genius loci*
- udržování fungujících agroekosystémů se specifickou biodiverzitou
- samozásobení regionu potravinami, zaměstnanost
- životní prostředí lidí a dalších organismů
- zachování osídlení venkova, rekreace



Charakteristika industriálního zemědělství I

používání agrochemikálií

- používání rychle rozpustných hnojiv (N, P, K)
- nadměrné používání syntetických pesticidů
- výroba, distribuce a aplikace agrochemikálií, skladování a likvidace zásob



chov hospodářských zvířat

- velkochovy, transport, porážka (nepřirozené podmínky, stres, týrání)



- používání průmyslových krmných směsí
- řízená reprodukce, jednostranné šlechtění



Charakteristika industriálního zemědělství II

skladování a zpracování potravin

- snížení přímého odběru → přepravní vzdálenosti se zvyšují → potřeba dlouhé trvanlivosti → **chemické ošetření, chlazení**
- z místa produkce na talíř amerického spotřebitele ~ 2400 km – ČR?
- doprava jako celek ~2,5 % emisí CO₂ z emisí celkové produkce potravy
 - vnitrostátní přeprava ~80 % emisí CO₂ z celkové dopravy
 - chlazení jídla ~18 % emisí CO₂ z celk. prod.



technologický boom - hybridizace a šlechtění, GMO

- pro **X** proti

zemědělci obětí svého úspěchu

- vysoká produkce → snižování výkupních cen → tlak na zemědělce, specializovat se na monokultury → **sázka na jednu kartu vždy riskantní !!!**



Důsledky industriálního zemědělství I

Pozitiva

- vysoká produkce!

Negativa

Sociální

- marginalizace zemědělství jako ekon. odvětví (patří ke skupinám s nejnižší životní úrovní)

- dnes – asi 4 % populace; tvoří asi 3 % HDP

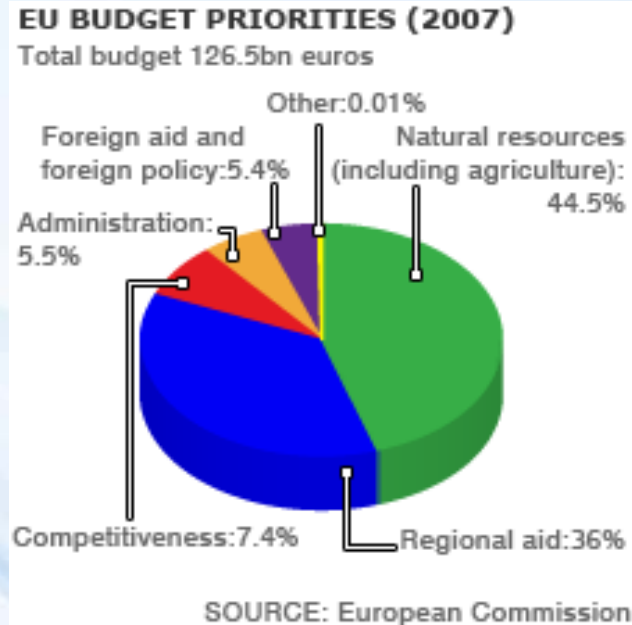
- před rokem 1940 – 35 % populace (prod. věku), nejsilnější politická strana

Ekonomické

- vysoká dotační podpora státu (EU)
- koncentrace prodeje do velkých řetězců → závislost soukromníků na zeměd. koncernech, tlak na zvyšování výnosů
- roste vývoz na světové trhy - dotace
- nesoběstačnost

Etické

- nevyhovující zacházení se zvířaty
- usurpátorské využívání zdrojů (v,p) – na úkor jiných ekosyst.

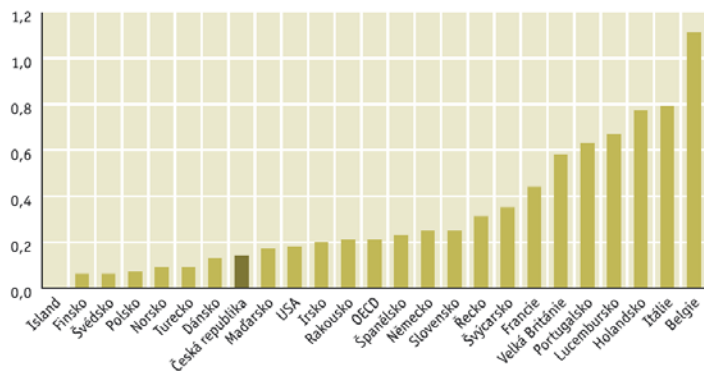


Důsledky industriálního zemědělství II

Ekologické

- roste intenzita čerpání ne/obnovitelných zdrojů a energie
- kontaminace půdy a **vod**, snížení úrodnosti půd, eroze
- snižování biodiverzity, zvyšování odolnosti škůdců a chorob
- nevhodné podmínky zvířat (krátkověkost) poškození krajinného rázu

Spotřeba pesticidů (v t/km² orné půdy) v roce 2003 nebo v nejbližším roce s dostupnými daty



Zdravotní: rezidua pesticidů v potravinách, ohrožení nemocemi

Potravinové: zhoršení kvality potravin - málo čerstvých potravin

- aditiva
- změny vlastností
- trvanlivost a vzhled prioritou



Centrum pro výzkum
toxických látek
v prostředí

Důsledky industriálního zemědělství III

- hodnota **EROEI** – *energy return on energy invested*
 - s industrializací zemědělství klesá !
 - vzrůstající množství **dodatkové energie**

Dodatková energie (DE)

- veškerá E investovaná v zem. produkci kromě E slunce
- DE v rostlinné výrobě:

agrochem. 46 %, fosilní E 22 %, stroje 13 %, osiva 10 %, práce 9 %



Důsledky industriálního zemědělství III

- hodnota **EROEI** – *energy return on energy invested*
 - s industrializací zemědělství klesá !
 - vzrůstající množství **dodatkové energie**

Dodatková energie (DE)

- veškerá E investovaná v zem. produkci kromě E slunce
- DE v rostlinné výrobě:

agrochem. 46 %, fosilní E 22 %, stroje 13 %, osiva 10 %, práce 9 %

- ↑ podíl DE u agrochem. dán vysokou E náročností výroby prům. N
 - 80 GJ/t (P hnojiva 6x méně, K hnojiva 9x méně)
 - N hnojiv největší spotřeba

- na DE nejnáročnější cukrovka 40 GJ/ha, nejméně vojtěška 13 GJ/ha
- největší E výstup – cukrovka 214 GJ/ha, pak vojtěška 107

E bilance

- měrná spotřeba na vyprodukovaný GJ:
- vojtěška 0,12, cukrovka 0,19, brambory 0,43, maso **0,9 !**
- = na 1 GJ DE připadá 1,1 GJ produktů živočišné výroby !!!**



Zelená revoluce

- po WW2 populace v JV Asii ↑↑ růst - snížením úmrtnosti
- po Bengálském hladomoru - zavádění nových variet + industrializace

Cíl: výrazně zvýšit zemědělskou produkci

- 60.léta – počátek **Zelené revoluce** v Indii
 - zavedení HYV plodin – **př.** rýže IR8 odolná proti suchu s prům. výtěžkem 5 t/ha (x 1,5 t/ha dříve), navíc zrající kratší dobu
 - možné dvě sklizně za sezónu
- moderní zemědělská technika (pluhy, traktory, kombajny...)



↑ **úroda** = ↑ **požadavky na úrodnost půdy a zdroje vody**



Zelená revoluce – výhody a nevýhody

Výhody

- movití farmáři (schopni koupit HYV, techniku a agrochemikálie) zvýšili produkci >3x → vzrůst příjmů → další investice a inovace → ...
- rychleji rostoucí plodiny umožňují 2x – 3x sklizeň za rok
- nadbytky produkce → lepší zásobením měst
- vzrůst soběstačnosti a snížení cen importovaných surovin → zlevnění potravin ve městech

- **pokles importu obilí do Indie z 10 mil. t (1967) na 0,5 mil. t (1977)**
- **dnes v Indii nadbytek potravy, dovoz minima pšenice, rýže ne**

Nevýhody

- mnoho farmářů nemá finance na HYV a techniku - úroda stejná
- výrazný vzrůst nerovností mezi zbohatlými farmáři a stále chudými
- HYV vyžadují agrochemikálie – \$\$\$
- nadužívání agrochemikálií = kontaminace zdrojů pitné vody
- ↑ spotřeba vody x zasolování polí x tenčí zdroje pitné vody



Ekologické zemědělství

- alternativa vůči industr. (konvenčnímu, intenzivnímu) zemědělství
- dle **zákona 242/2000 Sb. o Ekologickém zemědělství**

„zvláštní druh zemědělského hospodaření, který dbá na ŽP a jeho jednotlivé složky omezením či zákazy používání látek a postupů, které zatěžují a znečišťují ŽP nebo zvyšují rizika kontaminace potravního řetězce, a který zvýšeně dbá na vnější životní projevy a pohodu chovaných hospodářských zvířat.“ (Zák. 242/2000 Sb.)

- 70. léta – vznik IFOAM – International Federation of Organic Agriculture

Tabulka 1. Vývoj hlavních ukazatelů ekologického zemědělství od roku 2006 do první poloviny roku 2008

	31. 12. 2006	31. 12. 2007	30. 6. 2008	Nárůst za I. pololetí 2008
Počet ekofarem	963	1 318	1766	448
Výměra zemědělské půdy v ekologickém zemědělství (ha)	281 535	312 890	333 727	20 837
Podíl ekologického zemědělství na celkové výměře zemědělské půdy (%)	6,61	7,35	7,84	0,49
Výměra orné půdy (ha)	23 479	29 505,2	33 805	4 300
Výměra trvalých travních porostů (ha)	232 190	257 899	274 786	16 887
Výměra trvalých kultur (sady) (ha)	1 195,61	1 625	2 581	956
	(sady + vinice)			
Výměra trvalých kultur (vinice) (ha)		245	407	162
Ostatní plochy (ha)	24 671	23 616	22 148	-1 468
Počet výrobců biopotravin	152	253	375	122

Tabulka 2. Vývoj výměry zemědělské půdy a počtu farem v ekologickém zemědělství ČR

Rok	Počet podniků celkem	Výměra zemědělské půdy v EZ v ha	Procentický podíl ze zem. půdního fondu
1990	3	480	-
1991	132	17 507	0,41
1992	135	15 371	0,36
1993	141	15 667	0,37
1994	187	15 818	0,37
1995	181	14 982	0,35
1996	182	17 022	0,4
1997	211	20 239	0,47
1998	348	71 621	1,67
1999	473	110 756	2,58
2000	563	165 699	3,86
2001	654	217 869	5,09
2002	721	235 136	5,5
2003	810	254 995	5,97
2004	836	263 299	6,16
2005	829	254 982	5,98
2006	963	281 535	6,61
2007	1316	312 890	7,35
2008*	1766	333 727	7,84

Podmínky ekologické produkce

- bez použití agrochemikálií s výjimkou několika vybraných, šetrných anorganických látek (př. modrá skalice), a to jen za zvláštních okolností
- zachování zeleně (meze, remízky, aleje)
- opatření proti erozi např. odložení orby přes zimu
- vylučují pěstování GM plodin
- prostor pro ležení, odpočinek, stáj vystlanou slámou,
- výběh včetně pastvy a přirozenou potravu
- zákaz klecového chovu slepic a ustájení dobytka a prasat na ocelových roštích
- zákaz přidávání růstových stimulátorů, masokostní moučky, syntetických látek do krmiva, hormonální synchronizaci říje či přenosu embryí



Multifunkční model ekologického zemědělství

Sociální cíle

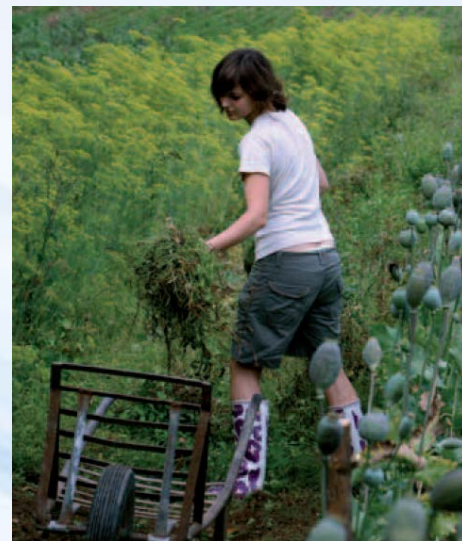
- vlastní pracovní síly, samozásobení regionu potravinami, uspokojování místních potřeb
- zachování osídlení venkova – zvýšení zaměstnanosti, regionální rozvoj

Ekologické cíle

- zvýšení stability a funkčnosti agroekosystémů, vyšší biodiverzita

Ekonomické cíle

- hospodářská výkonnost, spoleh na vlastní zdroje, dlouhodobá jistota výnosů, export



Kontrola ekologického zemědělství

Kontrolu a certifikaci dle zák. 242/2000 Sb. o ekol. zemědělství vykonávají z pověření MZ tři společnosti:

KEZ, o.p.s. (Chrudim)
 ABCERT AG (Brno)
 Biokont CZ, s.r.o. (Brno)

- KEZ slouží zákazníkům jako záruka původu a kvality potravin

- podle zákona tyto výrobky smějí v názvu nést předponu "bio" a znak



Tabulka 13. Počty zemědělců a výměra půdy v EZ dle kontrolních organizací

Kontrolní organizace	31.12.2007				31.7.2008			
	Počet podniků		Výměra půdy v ha		Počet podniků		Výměra půdy v ha	
	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
ABCert	151	11,5	22847	7,3	239	13,5	25 639	7,7
Biokont CZ	312	23,7	35 766	11,4	522	29,5	42 581	12,8
KEZ, o.p.s.	855	64,9	254 277	81,3	1008	57,0	265 289	79,5
Celkem	1318	100,0	312 890	100,0	1769	100,0	333 509	100,0

Zdroj dat: MZe

Zpracoval: Jan Váleška (PRO-BIO LIGA)

Tabulka 14. Počet řešených přešupků a udělených sankcí dle zákona 242/2000 Sb. o EZ v letech 2004-2008

Položka	2004	2005	2006	2007	2008*	Celkem
Počet subjektů u nichž byl zjištěn jeden či více přešupků	31	20	10	7	3	71
Počet přešupků	33	25	11	8	3	80
Celková částka uložených pokut	212 000 Kč	54 000 Kč	27 000 Kč	50 000 Kč	0 Kč	343 000 Kč
Počet zrušení registrací	1	7	2	2	0	12
Počet zastavených správních řízení	0	0	0	2	1	3

* údaje za rok 2008 se vztahují pouze k správním řízením ukončeným ke květnu 2008.

Zdroj dat: MZe

Zpracoval: Jan Váleška (PRO-BIO LIGA)



Biopotraviny – jak jsou drahé ???

- průměrný rozdíl cen biopotravin x konvenčních potravin v pražských maloobch. řetězcích a specializovaných prodejnách činil 95 % (5/2008)
- ceny biopotravin ve specializované prodejně o 14 % vyšší, než ceny srovnatelných biopotravin v maloobchodních řetězcích (5/2008)
- nejvýraznější zvýšení ceny je zaznamenáváno u nejběžnějších surovin - brambor, cibule, vaječ; nejnižší pak mléčné výrobky

Tabulka 30. Rozdíl cen biopotravin na ekofarmách a v maloobchodě (květen 2008)

Produkt	% rozdíl mezi $\bar{\sigma}$ faremní cenou a $\bar{\sigma}$ cenou v obchodních řetězcích	% rozdíl mezi $\bar{\sigma}$ faremní cenou a $\bar{\sigma}$ cenou v bioprodejně
Brambory	153,6%	86,7%
Cibule	168,8%	200,0%
Jablka	78,3%	40,0%
Mrkev	8,0%	60,0%
Sýr tvrdý	4,0%	18,5%
Máslo	8,6%	19,1%
Mléko	2,7%	18,4%
Vejce	44,0%	90,0%
Vepřová krkoviče	45,2%	35,2%
Šunka	10,4%	45,2%
Průměrný rozdíl ze všech položek	41,7%	49,5%



Biopotraviny z dovozu X místní konvenční potraviny

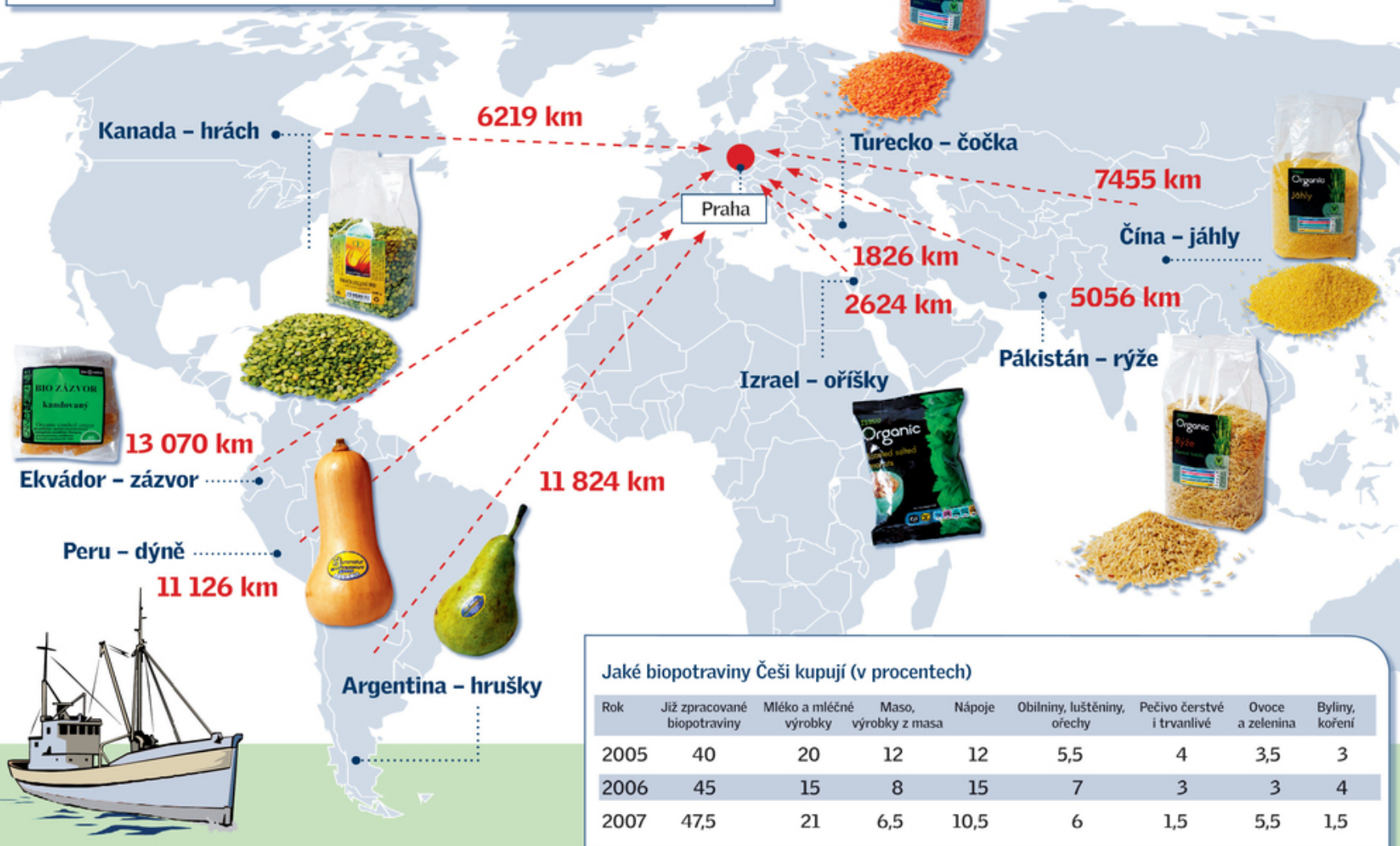
i BIOPOTRAVINY PUTUJÍ NA NÁŠ TRH TISÍCE KILOMETRŮ

Biopotraviny jsou zemědělské produkty, které vznikají bez těžké mechanizace, převážně ruční prací. Jsou obdělávány bez jakýchkoliv postřiků či hnojiv a nesmí nijak narušovat ekologickou rovnováhu přírody a krajiny. Balení, prodej i doprava musejí být šetrné k životnímu prostředí.

Doprava a skleníkové plyny

Lod: 1 tuna zboží na 1000 km = 15 kg CO₂

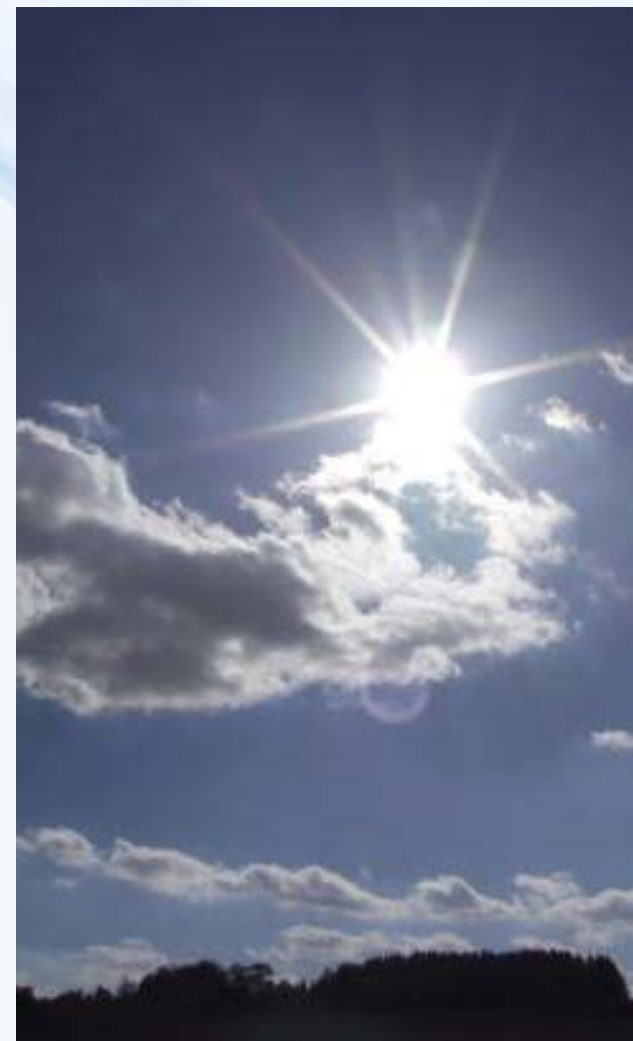
Kamion: 1 tuna zboží na 1000 km = 100 kg CO₂



Energie pro život

- rostliny → E ze **slunce**, živočichové → E z rostlin či jiných živočichů
- lidé, společnost → E z rostlin, živočichů, a jiných ne/obnovitelných zdrojů

Představte si: Jednoho krásného rána vstanete, potmě sejdete do kuchyně, a v ledničce není žádný chlazený džus a vše se kazí - uvnitř je teplo jako v pokoji. Zapnete varnou konvici, abyste si uvařili čaj - a nic. Rádio, televize ani počítač nefungují. Půjdete do sprchy - teče pouze ledově studená voda. Máte doma již jen suchý chleba, tak se autem vydáte na nákup, i když je to nebezpečné, protože nesvítí pouliční osvětlení. Benzínové pumpy jsou již vyčerpané, tak se rychle obrátíte k domovu abyste se stačili vrátit dřív, než vám dojde benzín...

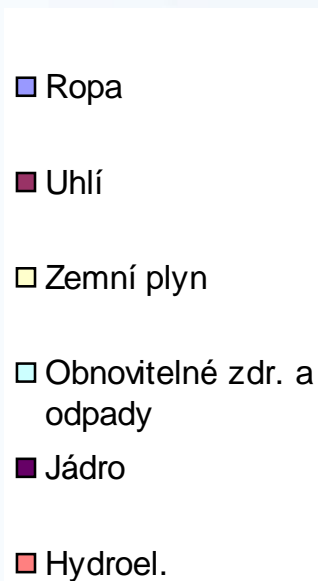


Environmentální souvislosti využívání energie

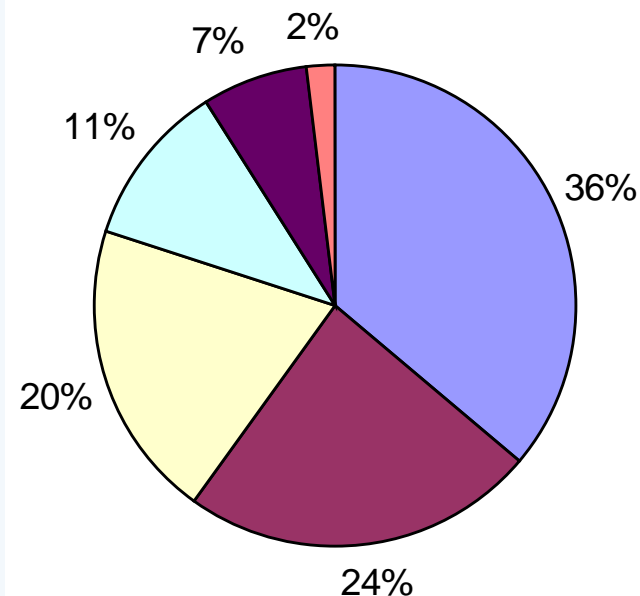
- **neobnovitelné zdroje E** - fosilní paliva - uhlí, zemní plyn, ropa, uran
 - využívání neobnovitelných zdrojů E → závažné důsledky pro ŽP
- **obnovitelné zdroje E** - různorodé zdroje
 - šetrným využíváním se dostupné množství nesnižuje, většinou menší dopady na ŽP

Ve 20. století dramaticky vzrostla E poptávka:

- 1925 - 1485 mil. tun uhlí (ekv.)
 - 1970 - 6821 mil. tun uhlí (ekv.)
 - 2000 - 15 000 mil. tun uhlí (ekv.)
- ~ 5% nárůst spotřeby E ročně**



Světová spotřeba energie

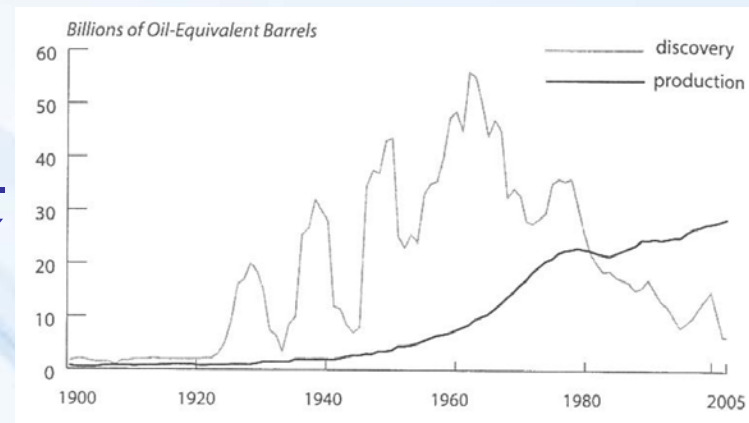


Závislost na zdrojích E, ropná krize

- fosilní paliva → 85 % světové spotřeby E
- dle odhadu dostupných světových zásob fos. paliv dojde k jejich vyčerpání do 1/2 21. století

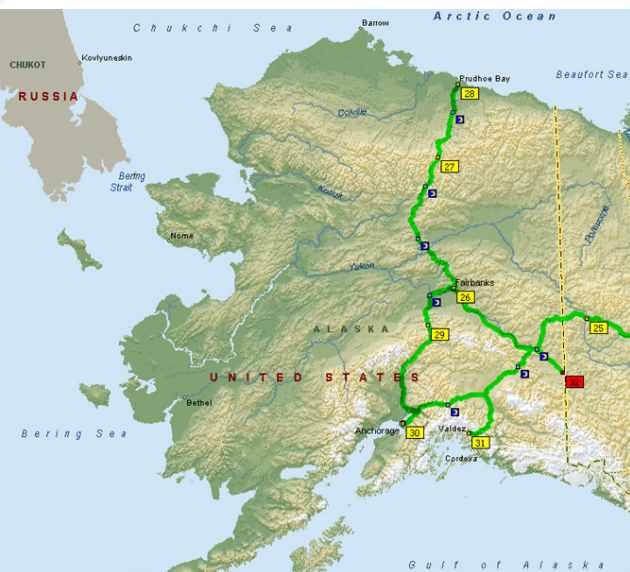
Ropná krize

- v 70. letech OPEC prudce zvyšuje ceny ropy
- př. cena za barel ropy z Abu Dhabi - **2,54\$** (1972) x **36,56\$** (1981)
- razantní zvyšování cen a omezení dodávek v důsledku podpory Záp. zemí Izraeli v Arabsko-Izraelském konfliktu
- **důsledek** - fronty u benzínových stanic, vzrůst paniky mezi investory, obchodní recese a nekontrolovatelná inflace
- USA těžce postihnuty, → v roce 1977 70 % importu ropy ze zemí OPEC



Poučení z ropné krize ?

- jak předejít další ropné krizi v USA? – př. zvýšit těžbu velkých zásob ropy na Aljašce v oblasti zálivu Prudhoe
 - ekosystémy tohoto území však velmi zranitelné
 - jejich největším ohrožením → poruchy a sabotáže Trans-Aljašského ropovodu vedoucího ropu do nezamrzajícího přístavu Valdez



- **neobnovitelné zdroje - skutečné řešení E krize?**
- **oddálení a zkomplikování přechodu společnosti na OZE**



Obnovitelné zdroje energie (OZE)

- udržitelný rozvoj → OZE jediným východiskem
- jako po celou existenci lidstva, kromě posledních asi 200 let
- fyzikální omezení a limity planety jiné možnosti dlouhodobě vylučují

Příčiny nízkého využívání OZE

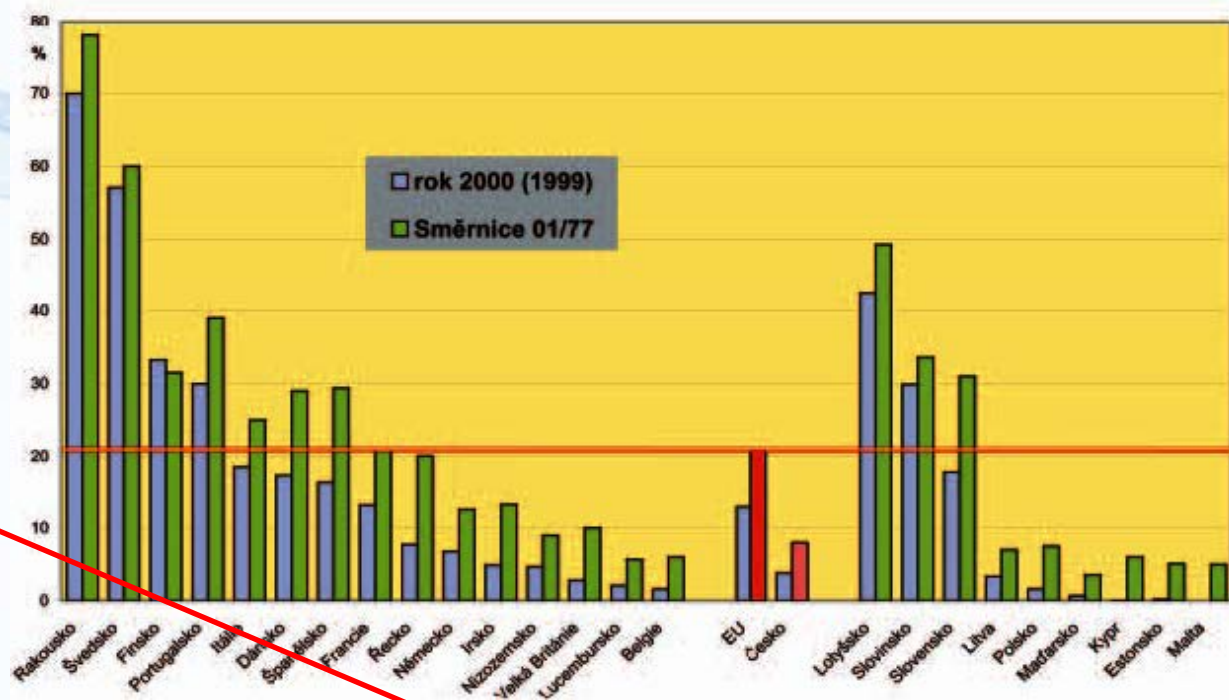
- snadná dostupnost neobnovitelných zdrojů E v posledních 300 letech = odstavení OZE na vedlejší kolej
- světová spotřeba energie narostla 170x, počet obyvatel "pouze" 10x
- využívání neobnovitelných zdrojů E přizpůsobena infrastruktura, do jejich podpory směřovalo 90 % veřejných prostředků a prostředků na VaV v energetice
- energetická hustota OZE mnohem nižší, než u "klasických" zdrojů
→ **vyžadují jiné nakládání a změnu smýšlení o E**



OZE v ČR

- podíl OZE na hrubé spotřebě elektřiny v ČR byla **5,2 %** (2008)

- podíl OZE na výrobě tepelné E byl **7 %**



Výroba elektřiny z OZE v roce 2008

	Hrubá výroba elektřiny	Podíl na zelené elektřině	Podíl na hrubé dom. spotřebě elektřiny
	MWh	%	%
Vodní elektrárny	2 024 335,0	54,26%	2,81%
Biomasa celkem	1 170 527,4	31,37%	1,62%
Bioplyn celkem	266 868,3	7,15%	0,37%
Tuhé komunální odpady	11 684,3	0,31%	0,02%
Větrné elektrárny	244 661,0	6,56%	0,34%
Fotovoltaické systémy	12 937,0	0,35%	0,02%
Celkem	3 731 013,0	100,00%	5,18%

	Podíl na teple z OZE
	%
Biomasa celkem	89,84%
Biomasa mimo domácnosti	32,01%
Palivové dřevo	0,74%
Štěpka apod.	17,18%
Celulózové výluhy	13,12%
Rostlinné materiály	0,54%
Brikety a pelety	0,44%
Biomasa domácnosti	57,83%
Bioplyn celkem	2,21%
Komunální ČOV	1,43%
Průmyslové ČOV	0,13%
Bioplynové stanice	0,47%
Skládkový plyn	0,18%
Biologicky rozložitelná část TKO	3,83%
Biologicky rozl. část PRO a ATP	1,22%
Tepelná čerp. (teplo prostředí)	2,48%
Solární termální kolektory	0,42%
Kapalná biopaliva	0,00%
Celkem	100,00%

<http://www.mpo.cz/dokument64916.html>



Centrum pro výzkum
toxických látek
v prostředí

Efekty využívání OZE

Využívání OZE by mělo být v synergii s úsporami E, resp. s energetickou efektivností → více vyniknou **výhody využívání OZE:**

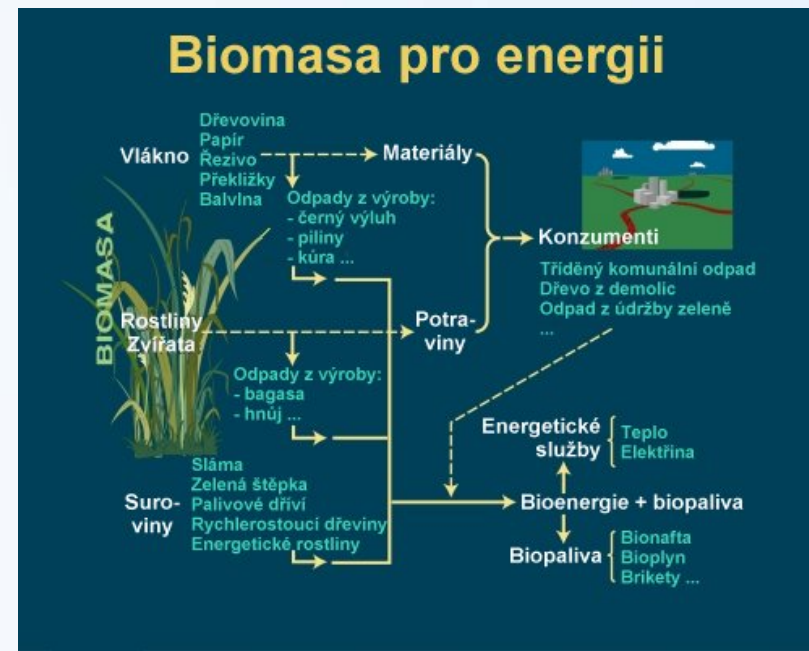
Vytěsněné emise

- druh a výše vytěsněných emisí (TL, SO₂, CO, NO_x, C_xH_y) se odvíjí od druhu OZE
- zásadní příspěvek k ochraně klimatu odstraněním emisí skleníkových plynů řádově v 10 mil. t CO₂_{ekv.} ročně (2010)



Palivové náklady

- vytěsněné palivové náklady, které nemusí být vynaloženy díky využití potenciálu OZE (r. 2010) lze odhadovat v řádu 2 mld. Kč ročně
- palivové náklady vynaložené na biomasu přispívají k místnímu rozvoji (x zemní plyn)



Efekty využívání OZE II

Zaměstnanost

- zaměstnanost diverzifikovaně v mnoha oborech a kvalifikačních stupních
- přímo vytvořená místa v horizontu roku 2010 v řádu 10^4 + stabilizovaná a nepřímo vytvářená místa v navaz. oborech (služby)



Bezpečnost zásobování

- OZE = diverzifikované, lokální zdroje přispívají k bezpečnosti i nezávislosti zásobování E
- bezpečnost + částečná E nezávislost dnes má zvyšující se význam (polit. nestabilita, teroristé, živelné pohromy ...)



Úspory energie

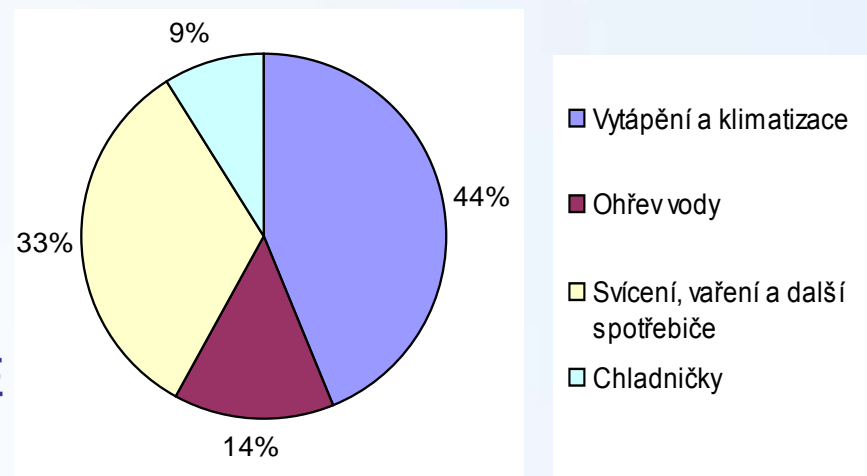
- elegantní řešení vzrůstající závislosti na E z fosilních paliv je **uvědomělost** spotřeby, jak v zaměstnání, tak i doma
- snížení spotřeby energie představuje jeden z účinných kroků, jak dosáhnout udržitelného vývoje dle **Agendy 21** (1992)

Překážky uvědomělé spotřeby

- mylné představy, např. že ŽP je poškozováno jen těžkým průmyslem, podnikáním a spalováním fosilních paliv, které jsou jediným zdrojem znečištění atm.
- výroba E pro spotřebu v průměrném domě (vytápění, svícení atd.) ale vyprodukuje více CO₂ než automobil za stejnou dobu jízdy

Spotřeba v domácnostech

- v UK a USA ¼ veškeré emise CO₂ spojena s E spotřebovanou v domácnostech
- domácnosti představují jeden z nejvýznamnějších sektorů pro úspory E



Úspora energie

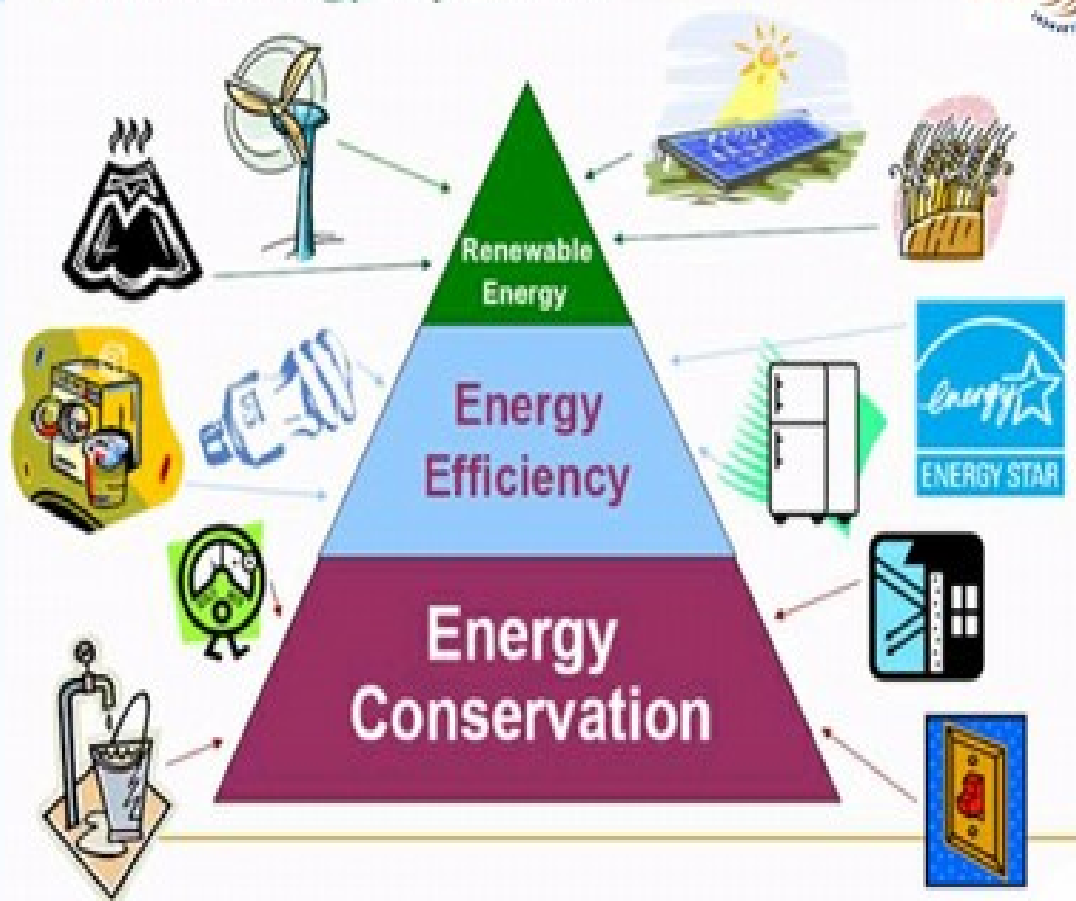
- od 70. do 80.let díky úsporným opatřením vzrostla účinnost využívání E o 32 %, hlavně **zateplením** domů a používání dutých cihel

- úsporné **žárovky**, **izolace** rozvodu teplé vody a topení, včasné **vypínání** elektrospotřebičů (TV, PC...), úsporné **chladničky** ...

- tyto změny ušetří >10 % E

- změny **návyků**, př.místo sušičky sušit prádlo venku omezit používání výtahu, a dalších dopr. prostředků atd.

The Energy Pyramid



Ekologické plýtvání!!!

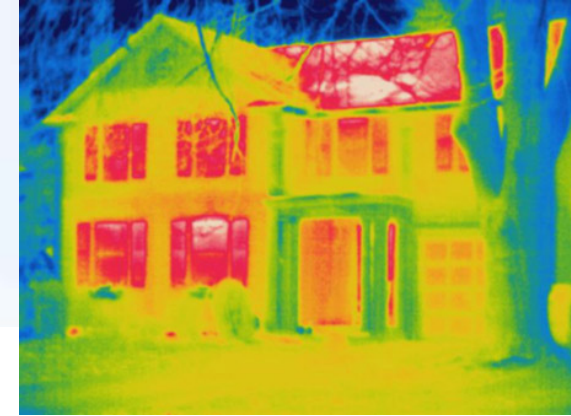
http://www.lidovky.cz/usporne-zarovky-pry-spotrebu-elektriny-nesnizi-f6y-/ln_noviny.asp?c=A100920_000056_ln_no_viny_sko&klic=238978&mes=100920_0



Centrum pro výzkum
toxických látek
v prostředí

Energeticky úsporné domy

- nízkoenergetické, pasivní a aktivní domy



Heat exchanger for the ventilation air
Fresh air is heated by the used air.

Exhaust air

Fresh air

Solar panels for hot water are recommended.

Summer sun

Sun screening

In order to have a good indoor climate all year round, it is important to shade the sunlight during summer.

Winter sun

The windows have a low heat loss value
 $U \leq 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$. Condensation and even frost can emerge on the outside of the windows, but only for a few days each year.

Grounding

The insulation in the ground is at least 30 centimeters.

The roof

The insulation in the roof is at least 50 cm.

50 cm

The surfaces in the passive house are warm.

Waste heat from household equipment, home electronics and body heat is the main heating source.

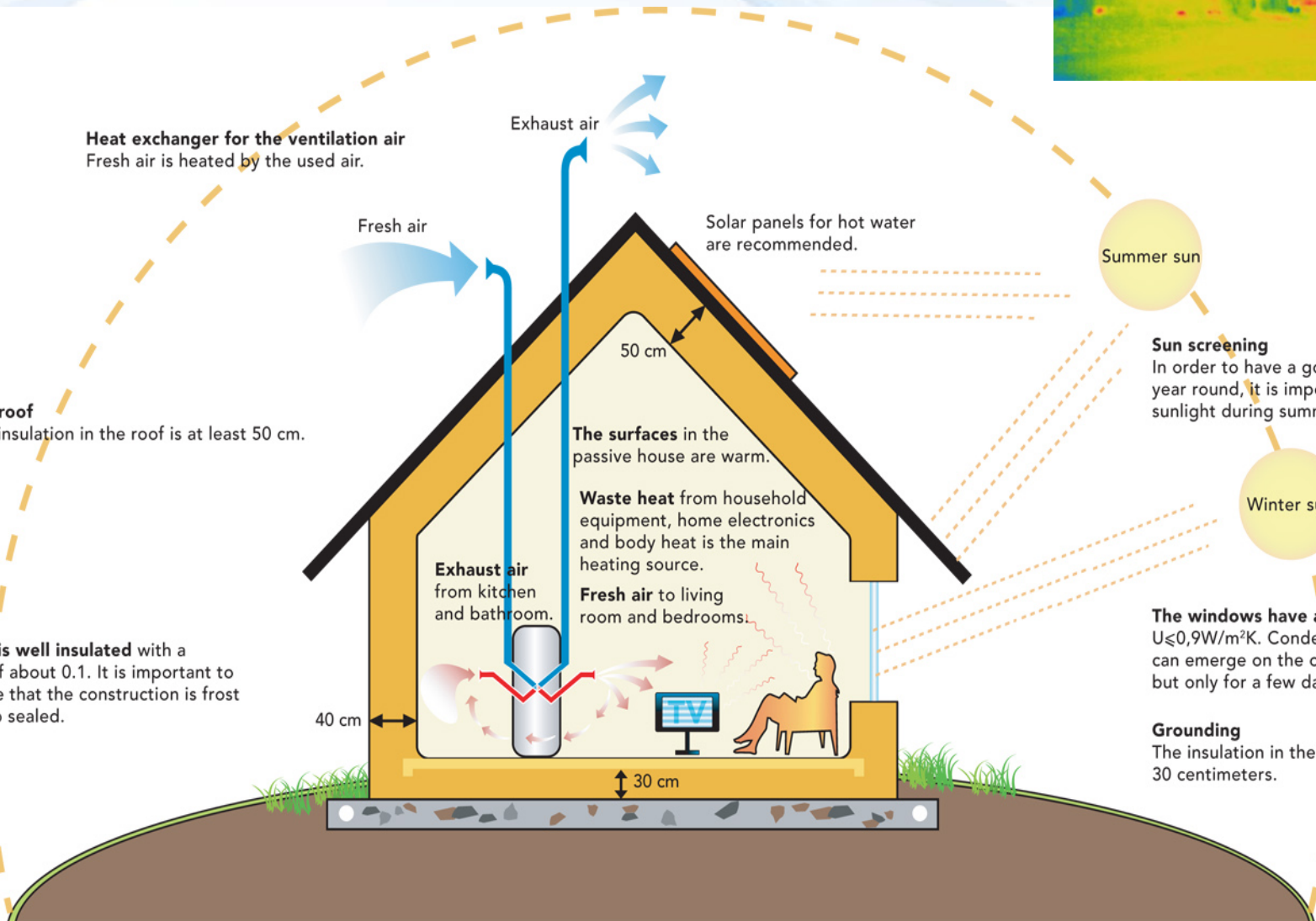
Exhaust air from kitchen and bathroom.

Fresh air to living room and bedrooms.

The wall is well insulated with a U-value of about 0.1. It is important to make sure that the construction is frost and damp sealed.

40 cm

30 cm



Energeticky úsporné domy

domy běžné ve 70.-80. letech	současná novostavba	nízkoenergetický dům	pasivní dům	nulový dům, dům s přebytkem tepla
------------------------------	---------------------	----------------------	-------------	-----------------------------------

charakteristika

zastaralá otopná soustava, zdroj tepla je velkým zdrojem emisí; větrá se pouhým otevřením oken, nezateplené, špatně izolující konstrukce, přetápí se	klasické vytápění pomocí plynového kotle o vysokém výkonu, větrání otevřením okna, konstrukce na úrovni požadavků normy	otopná soustava o nižším výkonu, využití obnovitelných zdrojů, dobře zateplené konstrukce, řízené větrání	pouze teplovzdušné vytápění s rekuperací tepla, vynikající parametry tepelné izolace, velmi těsné konstrukce	parametry min. na úrovni pasivního domu, velká plocha fotovoltaických panelů
--	---	---	--	--

potřeba tepla na vytápění [kWh/(m²a)]

většinou nad 200	80 - 140	méně než 50	méně než 15	méně než 5
------------------	----------	-------------	-------------	------------



▪ nízká spotřeba energie



hodnota investic by neměla být navýšena o více než 15%