

Porovnání emisí CO₂ mezi evropskými státy využívajícími jadernou energetiku a jejich bezjadernými protějšky



Hnutí DUHA
Friends of the Earth Czech Republic



Hnutí DUHA patří mezi přední české ekologické organizace. Zasaduje se za účinná a přitom realistická opatření, jež omezí znečištění a produkci odpadů, umožní chránit bohatství rostlin a živočichů i přírodních biotopů, zachovat pestrý krajinný ráz, snížit kontaminaci potravin, vody i ovzduší toxickými látkami a předejít riziku globálních změn klimatu. Metody jeho práce sahají od jednání s úřady a politiky, přes legislativní návrhy, informování a zapojování veřejnosti, působení na spotřebitele a průmysl, výzkum či právní kroky až po spolupráci s obcemi. Působí na celostátní, místní i mezinárodní úrovni. Je českým zástupcem Friends of the Earth International, největšího světového sdružení ekologických organizací.

Vydalo Hnutí DUHA (Přátelé Země ČR) v červnu 2001.

Hnutí DUHA
Bratislavská 31
602 00 Brno
tel. 05/45 21 38 02, 45 21 44 31
fax 05/45 21 44 29
email: duha@hnutiduha.cz
www.hnutiduha.cz

ISBN 80-902823-7-7

Obsah

úvod	2
metodika	4
výsledky: srovnání zemí	5
analýza výsledků	12
prameny	13

1. Úvod

Nebezpečí globálních změn klimatu se v minulých letech stalo jedním z nejvýznamnějších celosvětových problémů. Vědci se shodují, že hlavní příčinou už se projevujících změn podnebí jsou emise tzv. skleníkových plynů [1].

Klíčovou roli hraje především oxid uhličitý, uvolňovaný při spalování fosilních paliv. Jeho stoupající atmosférická koncentrace zesiluje přirozený skleníkový efekt se všemi negativními důsledky, jako je očekávaný růst frekvence extrémních meteorologických jevů, sucha v zemědělských oblastech, povodně, šíření některých chorob do chladnějších oblastí a prudký posun podnebných pásů, který výrazně postihne biologickou diverzitu.

Naléhavost a závažnost problému vyvolala mezinárodní vyjednávání o možnostech snížení emisí skleníkových plynů, jež zatím vedla k podpisu konkrétních závazků v Kjótském protokolu z prosince 1997.

Především diskusi o prováděcích mechanismech Kjótského protokolu od začátku provázejí kontroverze o využití jaderné energie jako metody redukce znečištění.

Výroba elektřiny v jaderných elektrárnách je ve srovnání se zdroji spalujícími fosilní paliva podstatně méně náročná na emise oxidu uhličitého. Pro ilustraci uvádíme tabulku srovnání náročnosti technologií výroby elektrické energie na emise CO₂.

Množství emisí oxidu uhličitého na jednotku elektrické energie získané z různých zdrojů (v kg CO₂/MWh)

uhelná elektrárna	1000–1200
uhelná s využitím tepla	700
plyn v paroplynovém cyklu	400
solární (monokrystal)	170
plyn v kogeneraci	100
vodní	18
větrná	10
jaderná	35 (10–50)

Zdroj: *Okó-Institut Darmstadt, podle WWF [4].*

Pozn.:

Tabulka ukazuje množství CO₂, které vzniká při výrobě jednotky energie z různých zdrojů. Rozdíly mezi fosilními palivy vyplývají jednak z různého množství uvolněné energie při vzniku stejného množství CO₂, jednak z účinnosti jejich spalování (uhelné elektrárny 35 až 40 %, plynové až 60 %). Ani zdroje, které nevyužívají fosilní paliva, nemají nulové emise CO₂. V případě jaderné energetiky vyplývají především z energeticky náročného procesu při těžbě a zpracování uranu, ve kterém hrají hlavní roli fosilní paliva.

Kritici ale poukazují na skutečnost, že jaderné reaktory jsou spojeny s jinými riziky. Při provozu reaktorů existuje nezanedbatelné riziko nadprojektové (těžké) havárie a není vyřešen problém nakládání s vyhořelým jaderným palivem či dalšími radioaktivními odpady. Proti nesporným pozitivům náhrady tepelných elektráren jadernými tedy stojí jiná, vinou zcela odlišného charakteru těžko porovnatelná ekologická negativa.

Výstavba jaderných elektráren je navíc rovněž extrémně finančně náročná, což vede k odčerpávání prostředků jiným variantám omezování emisí (energetická efektivnost, obnovitelné zdroje).

Představitelé jaderného průmyslu často uvádějí změny klimatu jako důvod pro rozvoj jaderné energetiky. Mezinárodní Agentura pro jadernou energii (NEA) tvrdí, že:

„Nalézt efektivní politiku reagující na klimatické změny je jedním z úkolů udržitelného rozvoje. Jaderná energie je z podstaty bezuhlíková a přispívá k omezení antropogenních emisí skleníkových plynů, které způsobují globální oteplování.“ [2]

Rovněž se domnívá, že:

„Jaderná energie je jednou z dostupných možností omezení rizika globálních klimatických změn a její příspěvek ke snížení emisí skleníkových plynů může být významný. Umožnit jaderné variantě využití jejího potenciálu bude vyžadovat řadu opatření ze strany vlád i jaderného průmyslu.“ [3]

Na druhé straně instituce, které se zabývají efektivním využíváním energie, soudí, že rozvoj jaderné energetiky blokuje účinnější opatření. *„Investice do jaderných projektů odčerpávají prostředky programům energetické efektivnosti, z nichž většina může snížit emise skleníkových plynů s podstatně menšími náklady.“*, varuje studie WWF [4].

Tvrzení je podpořeno závěry studií, podle jejichž výsledků investice do energetické efektivnosti snižují emise dvakrát (Francie) až sedmkrát (USA) účinněji než prostředky věnované na rozvoj jaderné energie [5] [6].

Toto zjištění podporuje fakt, že některé ambiciózní plány snižování emisí s rozvojem jaderné energetiky nepočítají. Například německý program ochrany klimatu předpokládá snížit emise skleníkových plynů do roku 2012 o 21 % ve srovnání s rokem 1990. Zároveň platí záměr postupně utlumovat jadernou energetiku. Německo je přitom jednou z mála zemí, které absolutní objem emisí oxidu uhličitého skutečně snižují.

Novou rovinu debata o jaderné energetice a změnách klimatu dostala proto, že se součástí Kjótského protokolu staly tzv. flexibilní mechanismy snižování emisí. Tyto mechanismy umožňují průmyslovým zemím (státy Dodatku 1 Rámcové konvence OSN o změnách klimatu) především realizovat projekty k redukcí emisí CO₂ v jiných zemích a dosažené snížení znečištění odečíst ze svých závazků. Protože zejména ve třetím světě je omezování emisí méně nákladné, bude pro vlády výhodné tyto projekty financovat.

Využití jaderné energetiky by připadalo v úvahu u dvou ze tří flexibilních mechanismů: mechanismů čistého rozvoje (Clean Development Mechanisms, CDM) a společné realizace (Joint Implementation).

Kvůli nízké efektivnosti jaderné energetiky jako prostředku snižování emisí, stejně jako dalším s ní spojeným rizikům, ji většina účastníků mezinárodních jednání o klimatu nehodlá do flexibilních mechanismů zahrnout. Dánský ministr životního prostředí

Sven Auken řekl, že „*CDM jsou o čistém rozvoji a jaderná energie zde nemá místo*“ [7]. Francouzská ministryně životního prostředí Dominique Voynetová, která na konferenci v Haagu vedla delegaci Evropské unie, deklarovala, že „*pozice Rady EU pro životní prostředí je naprosto jasná... nikdo nechce vyměnit skleníkový efekt za jadernou řetězovou reakci*“ [8].

Proti zahrnutí jaderné energie do flexibilních mechanismů se postavila rovněž Asociace malých ostrovních států (AOSIS), pro kterou je rychlé razantní omezení emisí skleníkových plynů mimořádně důležité.

Naopak skupiny spojené s jaderným průmyslem vidí ve flexibilních mechanismech příležitost pro získání masivních dotací a oživení stagnujícího odvětví. Evropské atomové fórum (FORATOM) věří,

„že po uzavření dohody nebude jaderná energetika vyloučena z CDM, který hodlá prosazovat čisté energetické technologie v třetích zemích“ [9].

„Organizace jaderného průmyslu upozorňují, že rozvojové země budou trpět, pokud budou určité technologie vyloučeny z části mezinárodního úsilí o omezení emisí CO₂.“ [10]

Vinou kolapsu konference v Haagu nebylo dosud o definitivní podobě flexibilních mechanismů rozhodnuto. Role jaderné energetiky ovšem nebyla příčinou krachu jednání. Americká delegace během konference přistoupila ke stanovisku evropských zemí a souhlasila s vyřazením jádra z mechanismu CDM. Naopak šance jaderné energie na zařazení do mechanismu JI byly před neúspěšným koncem konference poměrně vysoké. Proti se ovšem postavili některé potenciálně cílové země (Maďarsko).

Na diskusi o možnostech jaderné energie snižovat atmosférickou koncentraci oxidu uhličitého reaguje rovněž tato studie Hnutí DUHA. Porovnává emise v zemích, které dlouhodobě pokrývají část svých energetických potřeb z jaderných reaktorů, se státy, jež k tomuto zdroji nepřistoupily. Cílem je zjistit, nakolik efektivně tato metoda znečištění snižuje.

2. Metodika

Cílem předloženého srovnání bylo posoudit efektivnost využití jaderné energetiky jako prostředku snižování emisí oxidu uhličitého a tedy prevence klimatických změn.

Předmětem srovnání jsou dvojice evropských zemí srovnatelné velikosti, s podobnými přírodními i ekonomickými podmínkami. V pěti případech jde o země Evropské unie nebo EFTA, jednu dvojici tvoří visegrádské státy, poslední pak pobaltské republiky.

Do srovnání byla zařazena také dvojice Belgie – Nizozemí, přestože jadernou energii využívají oba státy. Podíl jaderných zdrojů na pokrytí spotřeby elektřiny je ovšem v Belgii čtrnáctkrát vyšší, zatímco v Nizozemí hraje pouze marginální roli a nemá žádný reálný význam v energetice země.

Srovnání je provedeno k roku 1998, protože novější statistické údaje nebyly v době zpracování (únor 2001) dostupné.

Jako hlavní srovnávací kritérium byl zvolen objem emisí oxidu uhličitého uvolněného při spalování fosilních paliv na jednotku HDP. Tento relativní ukazatel nejlépe demonstruje ekonomický

efekt jaderné energetiky a její účinek při omezování klimatické náročnosti ekonomiky.

Grafy vývoje HDP, emisí CO₂ a celkové spotřeby primárních energetických zdrojů v průběhu 90. let potvrzují vzájemnou srovnatelnost zemí vybraných pro jednotlivé dvojice. Významné rozdíly jsou zřejmé pouze mezi státy západní Evropy na straně jedné a zeměmi bývalého východního bloku na straně druhé.

Údaje o vývoji HDP, emisích CO₂ a celkové spotřebě energie v jednotlivých zemích jsou převzaty ze statistik ministerstva energetiky Spojených států [11].

Zdrojem hodnot energetické náročnosti a výše HDP po přepočtu podle parity kupní síly je Mezinárodní energetická agentura [12], podobně jako údajů o podílu obnovitelných zdrojů a jaderné energie na celkové spotřebě [13].

Každý údaj je pro všechny sledované země čerpán ze stejného zdroje.

3. Výsledky: srovnání zemí

Itálie – Španělsko

Srovnání náročnosti tvorby HDP na emise CO₂ vychází lépe pro Itálii (cca o 15 %). Tento výsledek zesiluje fakt, že Itálie dlouhodobě pokrývá značnou část domácí poptávky po elektrické energii (zhruba 15 %) dovozem, zatímco Španělsko je v tomto směru prakticky soběstačné. Z hlediska celkového pokrytí energetických potřeb jsou obě země výrazně (přibližně 75 %) závislé na dovozech (v obou případech jde hlavně o ropu). Energetickou náročnost tvorby HDP má Itálie o 20 % nižší.

Itálie

HDP po přepočtu na paritu kupní síly:
1037 mld US\$

Celkové emise CO₂ ze spalování fosilních paliv
121,66 mil. t uhlíkového ekv.

Spotřeba primárních zdrojů energie
8408,4 PJ

Podíl jaderné energie na celkové spotřebě primárních zdrojů 0 %

Podíl obnovitelných zdrojů na celkové spotřebě primární energie 4,9 %

Španělsko

HDP po přepočtu na paritu kupní síly: 558 mld US\$

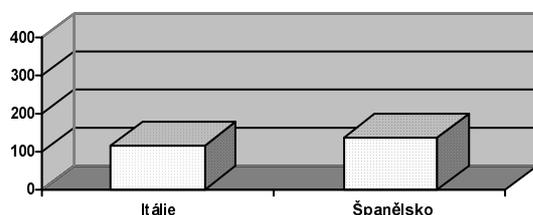
Celkové emise CO₂ ze spalování fosilních paliv 76,62 mil. t uhlíkového ekv.

Spotřeba primárních zdrojů energie
5317,2 PJ

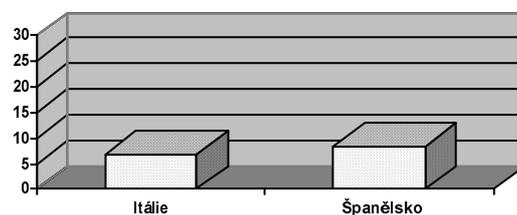
Podíl jaderné energie na celkové spotřebě primárních zdrojů 13,7 %

Podíl obnovitelných zdrojů na celkové spotřebě primární energie 5,9 %

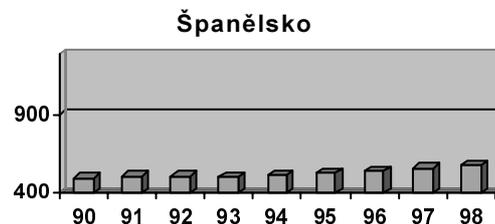
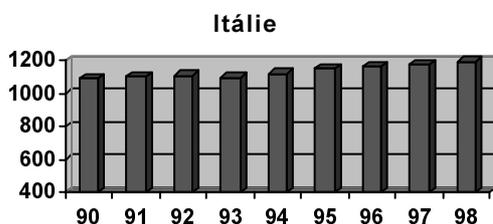
Emise CO₂ ze spalování fosilních paliv na jednotku HDP (po přepočtu na paritu kupní síly) [10⁵ t/mld US\$]



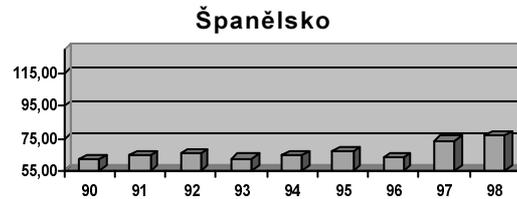
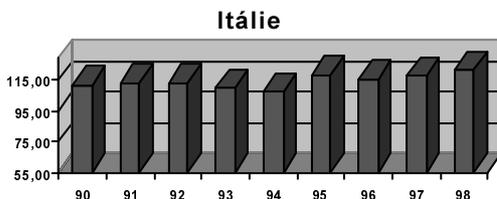
Energetická náročnost tvorby HDP po přepočtu na paritu kupní síly [PJ/mld US\$]



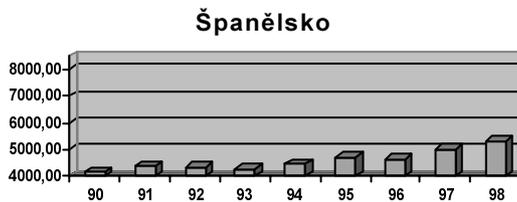
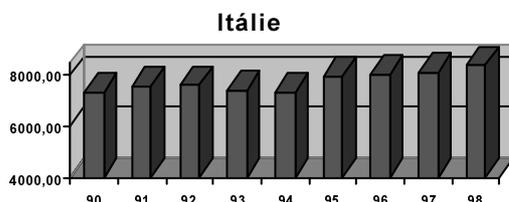
HDP v mld US\$



Emise CO₂ ze spalování fosilních paliv v mil. t uhlíkového ekvivalentu



Celková spotřeba primárních zdrojů energie [PJ]



Norsko – Švédsko

Srovnání náročnosti tvorby HDP na emise CO₂ vychází lépe pro Švédsko (cca o 10 %). Obě země dlouhodobě pokrývají poptávku po elektrické energii vlastními zdroji, Švédsko část produkce (5–10 %) vyváží. Závislost Švédska na dovozech primárních energetických zdrojů se pohybuje kolem 30 % (ropa), Norsko je předním evropským exportérem (vyváží čtyřnásobek vlastní spotřeby). Energetickou náročnost tvorby HDP má Norsko o 25 % nižší.

Norsko

HDP po přepočtu na paritu kupní síly: 105 mld US\$

Celkové emise CO₂ ze spalování fosilních paliv 11,55 mil. t uhlíkového ekv.

Spotřeba primárních zdrojů energie 1962,3 PJ

Podíl jaderné energie na celkové spotřebě primárních zdrojů 0 %

Podíl obnovitelných zdrojů na celkové spotřebě primární energie 44,5 %

Švédsko

HDP po přepočtu na paritu kupní síly: 164 mld US\$

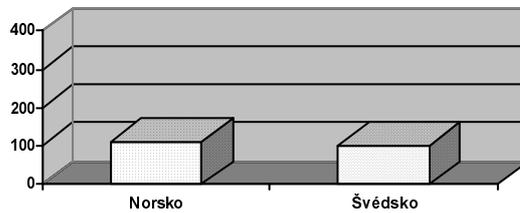
Celkové emise CO₂ ze spalování fosilních paliv 16,42 mil. t uhlíkového ekv.

Spotřeba primárních zdrojů energie 2405,4 PJ

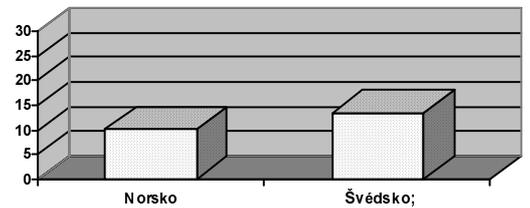
Podíl jaderné energie na celkové spotřebě primárních zdrojů 36,2 %

Podíl obnovitelných zdrojů na celkové spotřebě primární energie 27,1 %

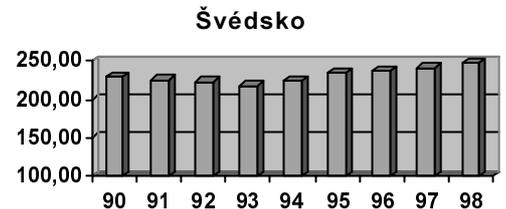
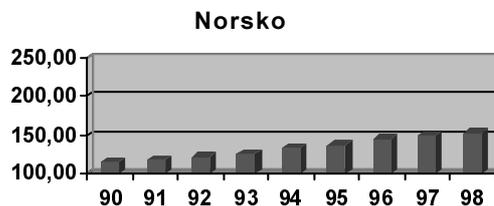
Emise CO₂ ze spalování fosilních paliv na jednotku HDP (po přepočtu na paritu kupní síly) [10⁵ t/mld US\$]



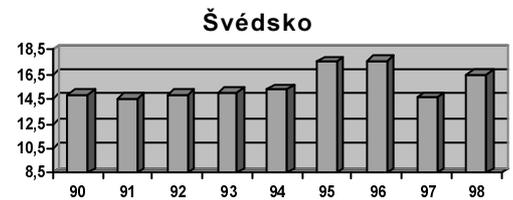
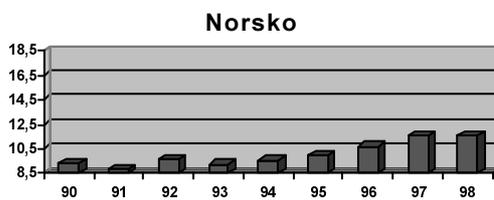
Energetická náročnost tvorby HDP po přepočtu na paritu kupní síly [PJ/mld US\$]



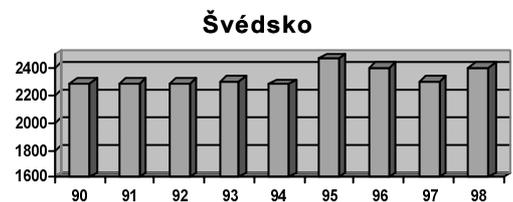
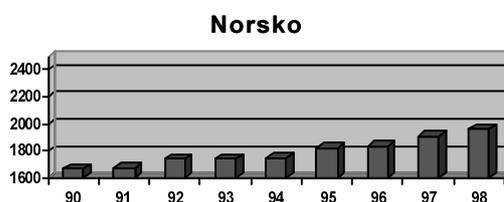
HDP v mld US\$



Emise CO₂ ze spalování fosilních paliv v mil. t uhlíkového ekvivalentu



Celková spotřeba primárních zdrojů energie [PJ]



Nizozemí – Belgie

Srovnání náročnosti tvorby HDP na emise CO₂ vychází mírně příznivěji pro Belgii (cca o 5 %). Obě země pokrývají část poptávky po elektrické energii dovozem (Belgie do 5 %, Nizozemí do 15 %). Závislost Belgie na dovozech primárních energetických zdrojů se pohybuje kolem 80% (ropa a plyn), Nizozemí dováží do 30% (hlavně ropa). Energetickou náročnost tvorby HDP má Nizozemí o 20 % nižší.

Nizozemí

HDP po přepočtu na paritu kupní síly: 305 mld US \$

Celkové emise CO₂ ze spalování fosilních paliv 65,57 mil. t uhlíkového ekv.

Spotřeba primárních zdrojů energie 4019,6 PJ

Podíl jaderné energie na celkové spotřebě primárních zdrojů 1,4 %

Podíl obnovitelných zdrojů na celkové spotřebě primární energie 1,5 %

Belgie

HDP po přepočtu na paritu kupní síly: 196 mld US \$

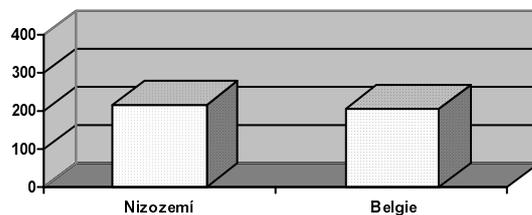
Celkové emise CO₂ ze spalování fosilních paliv 39,81 mil. t uhlíkového ekv.

Spotřeba primárních zdrojů energie 2816,9 PJ

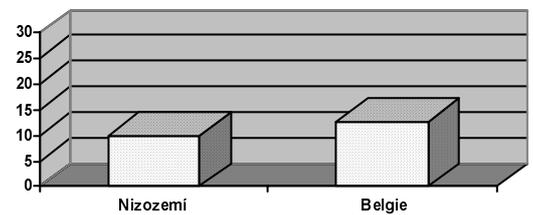
Podíl jaderné energie na celkové spotřebě primárních zdrojů 20,7 %

Podíl obnovitelných zdrojů na celkové spotřebě primární energie 1,1 %

Emise CO₂ ze spalování fosilních paliv na jednotku HDP (po přepočtu na paritu kupní síly) [10⁵ t/mld US\$]

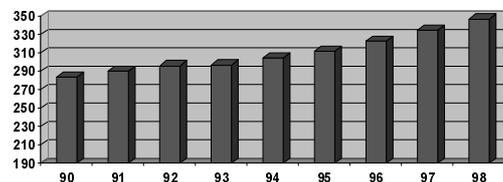


Energetická náročnost tvorby HDP po přepočtu na paritu kupní síly [PJ/mld US\$]

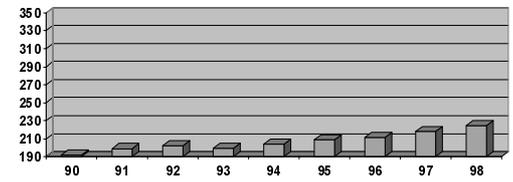


HDP v mld US\$

Nizozemí

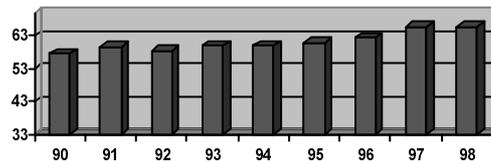


Belgie

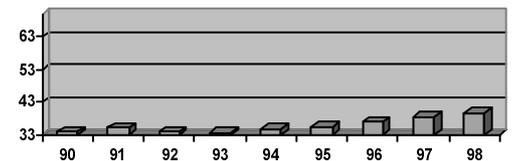


Emise CO₂ ze spalování fosilních paliv v mil. t uhlíkového ekvivalentu

Nizozemí

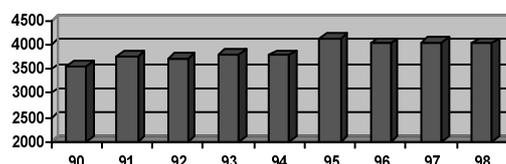


Belgie

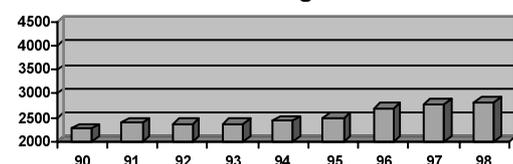


Celková spotřeba primárních zdrojů energie [PJ]

Nizozemí



Belgie



Rakousko – Švýcarsko

Srovnání náročnosti tvorby HDP na emise CO₂ vychází výrazně lépe pro Švýcarsko (cca o 30 %). Obě země dlouhodobě pokrývají poptávku po elektrické energii vlastními zdroji, Švýcarsko část produkce (kolem 10%) vyváží. Závislost na dovozech primárních energetických zdrojů (ropa a plyn) je v obou případech obdobná (Švýcarsko 50 %, Rakousko 60 %). Energetickou náročnost tvorby HDP má Švýcarsko o 10 % nižší.

Rakousko

HDP po přepočtu na paritu kupní síly: 155 mld US\$

Celkové emise CO₂ ze spalování fosilních paliv 17,17 mil. t uhlíkového ekv.

Spotřeba primárních zdrojů energie 1413,7 PJ

Podíl jaderné energie na celkové spotřebě primárních zdrojů 0 %

Podíl obnovitelných zdrojů na celkové spotřebě primární energie 22,2 %

Švýcarsko

HDP po přepočtu na paritu kupní síly: 152 mld US\$

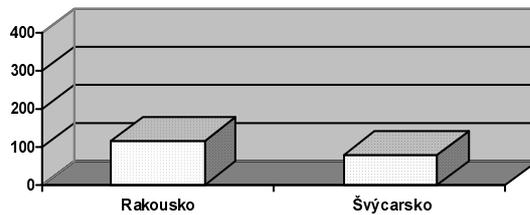
Celkové emise CO₂ ze spalování fosilních paliv 12,06 mil. t uhlíkového ekv.

Spotřeba primárních zdrojů energie 1267,6 PJ

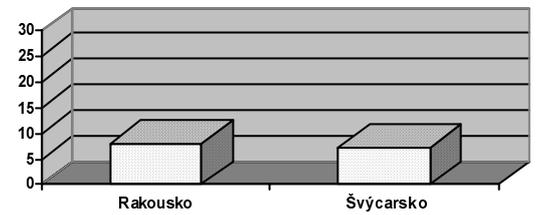
Podíl jaderné energie na celkové spotřebě primárních zdrojů 24,9 %

Podíl obnovitelných zdrojů na celkové spotřebě primární energie 16,3 %

Emise CO₂ ze spalování fosilních paliv na jednotku HDP (po přepočtu na paritu kupní síly) [10⁵ t/mld US\$]

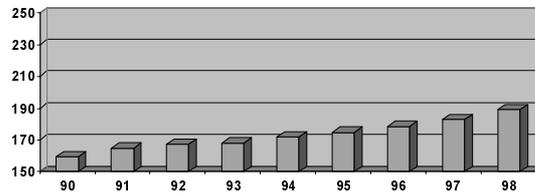


Energetická náročnost tvorby HDP po přepočtu na paritu kupní síly [PJ/mld US\$]

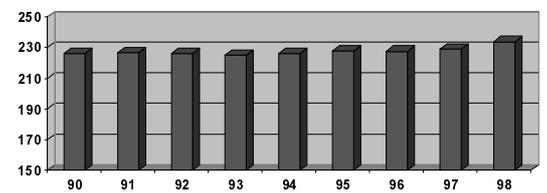


HDP v mld US\$

Rakousko

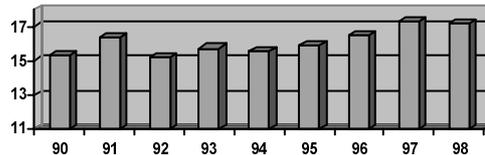


Švýcarsko

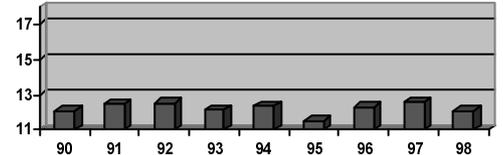


Emise CO₂ ze spalování fosilních paliv v mil. t uhlíkového ekvivalentu

Rakousko

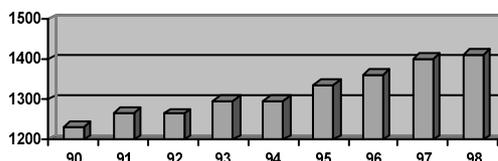


Švýcarsko

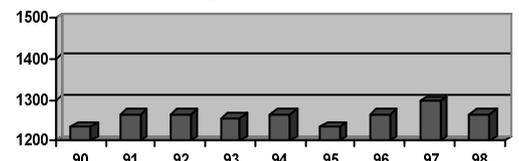


Celková spotřeba primárních zdrojů energie [PJ]

Rakousko



Švýcarsko



Dánsko – Finsko

Náročnost tvorby HDP na emise CO₂ je u obou zemí prakticky rovnocenná (rozdíl je menší než 1 %). Dánsko dlouhodobě pokrývá poptávku po elektrické energii vlastními zdroji, Finsko musí (5–10 %) dovážet. Závislost Dánska na dovozech primárních energetických zdrojů nepřesahuje 10 %, Finsko dováží cca 60 % (ropa a plyn). Energetickou náročnost tvorby HDP má Dánsko poloviční.

Dánsko

HDP po přepočtu na paritu kupní síly: 118 mld US\$

Celkové emise CO₂ ze spalování fosilních paliv 17,11 mil. t uhlíkového ekv.

Spotřeba primárních zdrojů energie 949,5 PJ

Podíl jaderné energie na celkové spotřebě primárních zdrojů 0 %

Podíl obnovitelných zdrojů na celkové spotřebě primární energie 8,4 %

Finsko

HDP po přepočtu na paritu kupní síly: 93 mld US\$

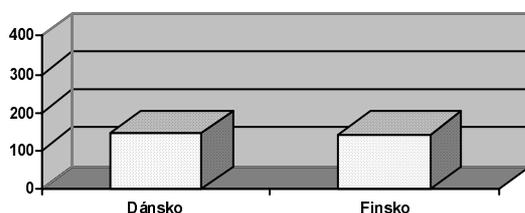
Celkové emise CO₂ ze spalování fosilních paliv 13,37 mil. t uhlíkového ekv.

Spotřeba primárních zdrojů energie 1361,0 PJ

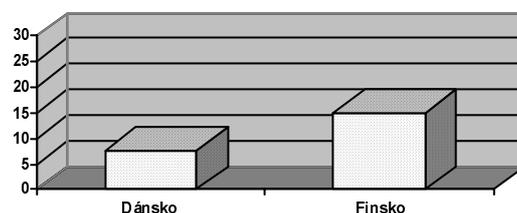
Podíl jaderné energie na celkové spotřebě primárních zdrojů 17,4 %

Podíl obnovitelných zdrojů na celkové spotřebě primární energie 22,7 %

Emise CO₂ ze spalování fosilních paliv na jednotku HDP (po přepočtu na paritu kupní síly) [10⁵ t/mld US\$]

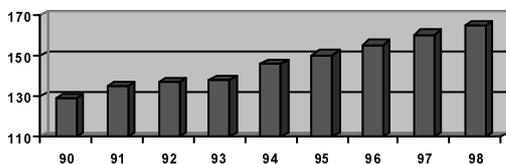


Energetická náročnost tvorby HDP po přepočtu na paritu kupní síly [PJ/mld US\$]

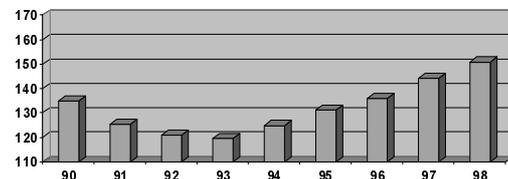


HDP v mld US\$

Dánsko

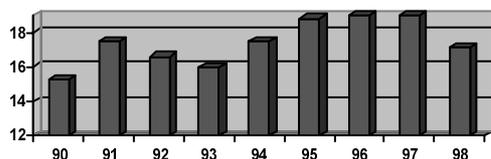


Finsko

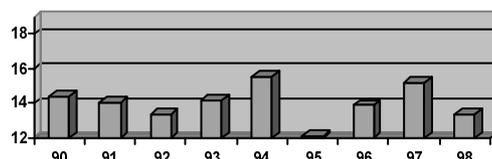


Emise CO₂ ze spalování fosilních paliv v mil. t uhlíkového ekvivalentu

Dánsko

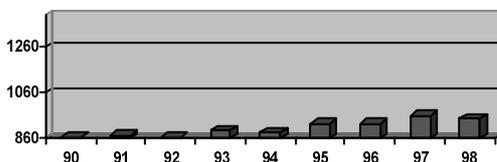


Finsko

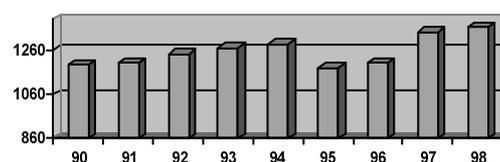


Celková spotřeba primárních zdrojů energie [PJ]

Dánsko



Finsko



Polsko – Maďarsko

Srovnání náročnosti tvorby HDP na emise CO₂ vychází výrazně lépe pro Maďarsko (zhruba o 30 %). Maďarsko pokrývá část poptávky po elektrické energii (cca 5 %) dovozem, Polsko přibližně stejnou část vyvází. Závislost Maďarska na dovozech primárních energetických zdrojů se pohybuje kolem 50% (ropa a plyn), Polsko dováží do 15% (ropa). Energetickou náročnost tvorby HDP má Maďarsko o 5 % nižší.

Polsko

HDP po přepočtu na paritu kupní síly: 257 mld US\$

Celkové emise CO₂ ze spalování fosilních paliv 85,37 mil. t uhlíkového ekv.

Spotřeba primárních zdrojů energie 4082,9 PJ

Podíl jaderné energie na celkové spotřebě primárních zdrojů 0 %

Podíl obnovitelných zdrojů na celkové spotřebě primární energie 4,7 %

Maďarsko

HDP po přepočtu na paritu kupní síly: 71 mld US\$

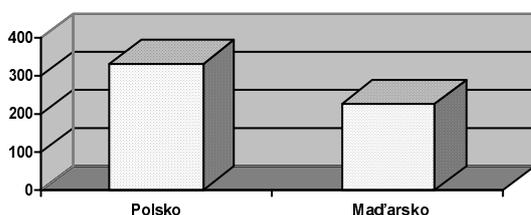
Celkové emise CO₂ ze spalování fosilních paliv 16,30 mil. t uhlíkového ekv.

Spotřeba primárních zdrojů energie 1128,9 PJ

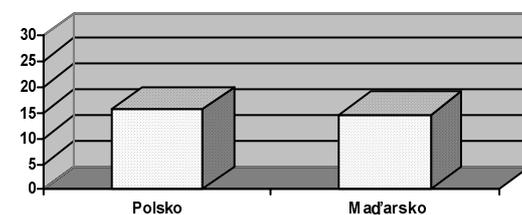
Podíl jaderné energie na celkové spotřebě primárních zdrojů 14,4 %

Podíl obnovitelných zdrojů na celkové spotřebě primární energie 1,4 %

Emise CO₂ ze spalování fosilních paliv na jednotku HDP (po přepočtu na paritu kupní síly) [10⁵ t/mld US\$]

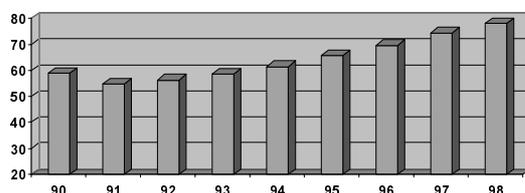


Energetická náročnost tvorby HDP po přepočtu na paritu kupní síly [PJ/mld US\$]

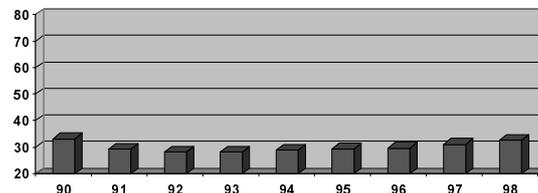


HDP v mld US\$

Polsko

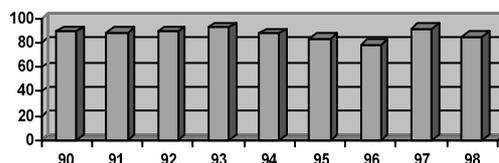


Maďarsko

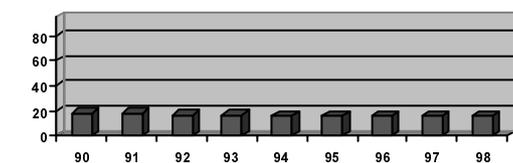


Emise CO₂ ze spalování fosilních paliv v mil. t uhlíkového ekvivalentu

Polsko

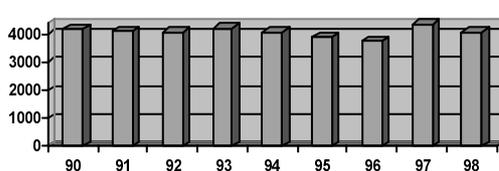


Maďarsko

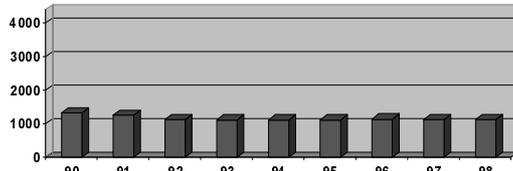


Celková spotřeba primárních zdrojů energie [PJ]

Polsko



Maďarsko



Lotyšsko – Litva

Srovnání náročnosti tvorby HDP na emise CO₂ vychází výrazně lépe pro Lotyšsko (zhruba o 46 %). Lotyšsko pokrývá značnou část poptávky po elektrické energii (cca 30 %) dovozem, Litva vyváží elektřinu v objemech kolem 50% vlastní spotřeby. Závislost Lotyšska na dovozech primárních energetických zdrojů se pohybuje kolem 75%, Litva dováží do 60% (v obou případech plyn i ropa). Energetickou náročnost tvorby HDP má Lotyšsko o 45 % nižší.

Lotyšsko

HDP po přepočtu na paritu kupní síly: 11,5 mld US\$

Celkové emise CO₂ ze spalování fosilních paliv 2,15 mil. t uhlíkového ekv.

Spotřeba primárních zdrojů energie 179,4 PJ

Podíl jaderné energie na celkové spotřebě primárních zdrojů 0 %

Podíl obnovitelných zdrojů na celkové spotřebě primární energie 33,5 %

Litva

HDP po přepočtu na paritu kupní síly: 14 mld US\$

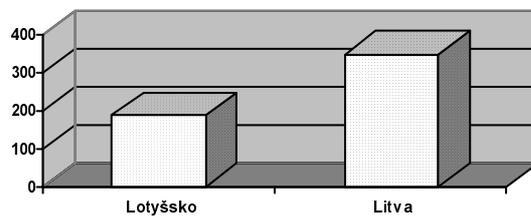
Celkové emise CO₂ ze spalování fosilních paliv 4,88 mil. t uhlíkového ekv.

Spotřeba primárních zdrojů energie 379,8 PJ

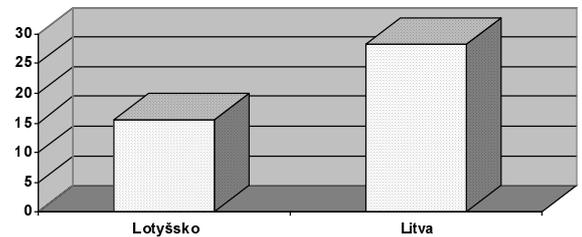
Podíl jaderné energie na celkové spotřebě primárních zdrojů 36,4 %

Podíl obnovitelných zdrojů na celkové spotřebě primární energie 6,2 %

Emise CO₂ ze spalování fosilních paliv na jednotku HDP (po přepočtu na paritu kupní síly) [10⁵ t/mld US\$]

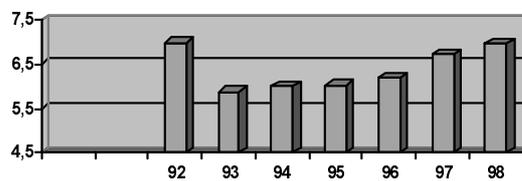


Energetická náročnost tvorby HDP po přepočtu na paritu kupní síly [PJ/mld US\$]

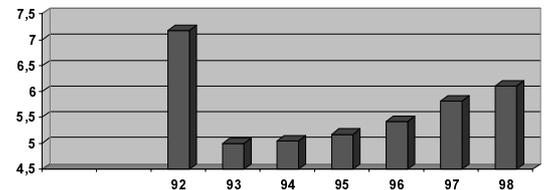


HDP v mld US\$

Lotyšsko

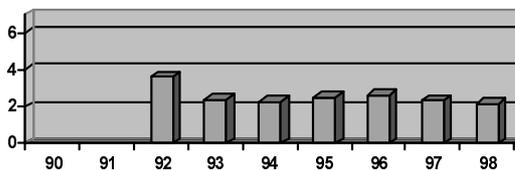


Litva

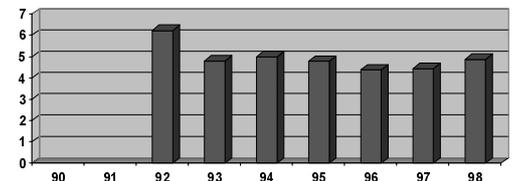


Emise CO₂ ze spalování fosilních paliv v mil. t uhlíkového ekvivalentu

Lotyšsko

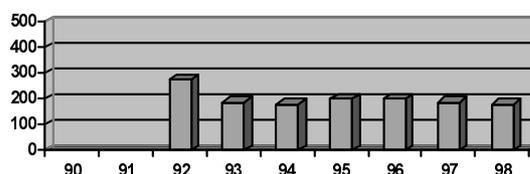


Litva

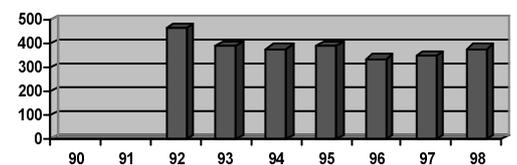


Celková spotřeba primárních zdrojů energie [PJ]

Lotyšsko



Litva



4. Analýza výsledků

Sledovaný výběr není dostatečně velký, aby bylo možno vyvodit obecné závěry – k relevantnímu statistickému zpracování není zkrátka k dispozici dostatek států. Přesto jsou výsledky zajímavé.

Srovnání neukazuje na jednoznačnou souvislost mezi využitím jaderné energie a nižšími měrnými emisemi. Hlavním důvodem je zřetelně nižší energetická náročnost vyspělých bezjaderných ekonomik.

Jedinou výjimku tvoří dvojice Švýcarsko – Rakousko, kde se ani (v celkovém sledovaném vzorku) nadprůměrně efektivní rakouská ekonomika nevyrovná extrémně nízké energetické náročnosti Švýcarska. Příčiny velmi pravděpodobně tkví ve výjimečné struktuře švýcarského HDP, podrobná analýza tvorby HDP však nebyla provedena.

K největším rozdílům v měrných emisích dochází mezi východoevropskými státy. Jaderné Maďarsko má podstatně lepší výsledky než Polsko. Způsobují to ovšem faktory, na které nemá jaderný program významnější vliv. První představuje historicky podmíněná vysoká energetická náročnost polského hospodářství – zatímco Maďarsko je země orientovaná na zemědělství a lehký průmysl, v Polsku s velkými zásobami uhlí tradičně hrálo důležitou roli například hutnictví. Druhým je potom mimořádně vysoký podíl uhlí na polské spotřebě primárních zdrojů – nejvyšší v Evropě.

Na druhé straně Lotyšsko vykazuje podstatně nižší měrné emise než Litva, země s nejvyšším podílem jaderné elektřiny na světě. Ani fakt, že Lotyšsko je do značné míry závislé na dovozech elektřiny, tento výsledek nezeslabuje. Energetická náročnost Litvy je totiž ve srovnání s Lotyšskem téměř dvoj-

násobná, obdobně jako měrné emise, jež má Litva ze sledovaných zemí vůbec nejvyšší.

Konkrétní příčiny rozdílů podrobněji analyzujeme u jednotlivých dvojic.

Ze srovnání je zřejmé, že země pokrývající část spotřeby energie z jaderných zdrojů nevykazují snížení emisí skleníkových plynů odpovídající podílu této technologie. Slibovaný cíl – redukci atmosférické koncentrace oxidu uhličitého – tedy jaderné elektrárny neplní.

Lze přitom vysledovat souvislost provozování jaderných elektráren a zvýšené energetické náročnosti tvorby HDP. Příčinou je pravděpodobně především nižší tlak na regulaci spotřeby v jaderných zemích.

Energetická náročnost tvorby HDP přitom představuje nejdůležitější parametr ovlivňujícím úroveň měrných emisí. Navíc jako strukturální charakteristika ekonomiky brání účinnosti opatření ke snižování znečištění. Především pro země střední a východní Evropy proto platí, že pokud mají dosáhnout dlouhodobě perspektivní redukce emisí, musí v první řadě zvýšit energetickou efektivnost hospodářství.

Orientace na snižování energetické náročnosti ekonomiky přitom přinese rovněž další pozitiva. Umožňuje totiž vyhnout se dilematu mezi emisemi oxidu uhličitého a ekologickými riziky jaderných reaktorů. Navíc výzkum ukazuje, že nahrazování reaktorů energetickou efektivností přináší čistý zisk zaměstnanosti: různé studie ukazují počet vytvořených pracovních míst ve srovnání s jadernými elektrárnami pohybující se mezi 150–420 % [14].

5. Prameny

- [1] IPCC Third Assessment Report Working Group I. Summary for policymakers, IPCC, Geneva 2001
- [2] Nuclear Energy in a Sustainable Development Perspective, NEA OECD, Paris 2000
- [3] Nuclear Power and Climate Change, NEA, Paris 1998
- [4] Schneider, M.: Climate change and nuclear power, WWF, Washington, D. C. 2000
- [5] Keepin, B., et Kats, G.: Greenhouse warming – comparative analysis of nuclear and efficiency abatement strategies, Energy Policy, Vol. 16, No. 6, December 1988
- [6] Radanne, P., et al.: Analyse comparative des impacts économiques du site nucléaire de Fessenheim et des actions de maîtrise de l'énergie en Alcase, INSTENE, Paris 1989
- [7] Auken, S.: projev na UNFCCC COP 5
- [8] tisková konference po zasedání Rady EU pro životní prostředí, 7. 11. 2000
- [9] FORATOM position statement on COP 6, Brusel 27. 11. 2000
- [10] tisková zpráva FORATOM, 9. 11. 2000
- [11] Department of Energy – Energy Information Administration: International energy data, www.eia.doe.gov/emeu/international/energy.html, 20.3.2001
- [12] Key world energy statistics, Edition 2000, International Energy Agency, Paris 2000
- [13] International Energy Agency, www.iea.org/stats/files/selected/keyindic/maps/europe.htm, 20. 3. 2001
- [14] Jenkins, T., et McLaren, D.: Working future? Jobs and the environment, Friends of the Earth, London 1994