

# Vyplatilo se Němcům opustit jádro? Studie odhaluje překvapivé zjištění

3. října 2024



Norská studie dokazuje, že masivní investice do obnovitelných zdrojů energie přinesly Německu v posledních 20 letech mnohem menší redukci emisí skleníkových plynů, než jakou by zajistily za výrazně nižší částky jaderné elektrárny.

Diskuse o budoucnosti jaderné energetiky probíhá v mnoha zemích, Českou republiku nevyjímaje. Někde vidí v „jádro“ budoucnost. [Na konferenci o klimatu v Dubaji](#) deklarovaly dvě desítky států, že [do roku 2050 ztrojnásobí produkci elektřiny jadernými elektrárnami](#). Na druhé straně např. ve Velké Británii zaznívají hlasité výzvy [k ústupu](#) od „jádra“. A třeba Německo už své jaderné elektrárny zavřelo a v rámci programu „[Die Energiewende](#)“ sází na obnovitelné zdroje energie – větrné elektrárny, fotovoltaiku a biomasu. Svět stojí na energetickém rozcestí. Pokud napochoduje do slepé uličky, bude náprava notně komplikovaná a bolestivá. Profesor [Jan Emblemsvåg](#) z Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet v Ålesundu si [ve studii publikované vědeckým časopisem International Journal of Sustainable Energy](#) položil zajímavé otázky: Co kdyby se Německo nevydalo cestou energetiky založené na obnovitelných zdrojích? Co kdyby místo toho investovalo do jaderných elektráren? Jak by na tom bylo dnes s emisemi [skleníkových plynů](#)? A kolik peněz by utratilo ve srovnání se stávající energetickou politikou? V případě příklonu Německa k „jádro“ zvažuje Emblemsvåg dvě varianty. Tou první je ponechání stávajících elektráren v provozu. Druhá počítá i s investicemi do nových jaderných elektráren.

Najít odpovědi na otázky spojené s vývojem německé energetiky nebylo pro norského profesora jednoduché. Data potřebná k hodnocení výdajů a přínosů stávající energetické politiky jsou jen obtížně dostupná a jejich zdroje jsou nepřehledné. Jde však o reálná data. Pro „jadernou alternativu“ v dnešním Německu žádná data z pochopitelných důvodů neexistují. Emblemsvåg proto vycházel z údajů o jaderné energetice jiných zemí, jako je Finsko, Spojené arabské emiráty, Francie, Švýcarsko, Spojené státy nebo Švédsko.

Ledacos ovšem prozrazují i zprávy přicházející ze samotného Německa. Emblemsvåg už v úvodu upozorňuje [na hodnocení „Die Energiewende“](#) ze strany německého Spolkového kontrolního úřadu ([Bundesrechnungshof](#)), ve kterém se konstatuje: „Federální kontrolní úřad upozorňuje, že transformace energetiky v současné podobě (na základě Energiewende) představuje hrozbu pro německou ekonomiku a nadměrně finančně zatěžuje odběratele elektřiny ve firmách i domácnostech.“

## Co stála a co přinesla „Die Energiewende“?



Poslední tři německé jaderné elektrárny [ukončily provoz](#) v roce 2023. Ústup od „jádra“ ovšem začal razantními kroky už v roce 2011 v reakci na [havárii jaderné elektrárny v japonské Fukušimě](#). Další velký propad zaznamenala jaderná energetika v letech 2021 a 2023. Kapacity pro produkci energie však v Německu v letech 2002 až 2022 narostly na více než dvojnásobek díky nově budovaným fotovoltaickým a větrným elektrárnám. Narostla i kapacita na výrobu energie spalováním zemního plynu. Výpadek v produkci energie po uzavření jaderných elektráren byl po přechodnou dobu [kompenzován také zvýšením kapacit pro výrobu energie v elektrárnách spalujících uhlí a lignit](#).

Spotřeba elektřiny v Německu ve stejném období nijak dramaticky nerostla a pohybovala se kolem 600 terawatthodin ročně. Masové investice do větrných a

fotovoltaických elektráren, jejichž provoz je silně závislý na počasí a musí proto počítat s velkou rezervou ve výrobní kapacitě, měly za následek zdražení energie. Pohyby cen se ovšem Emblemsvåg ve své studii nezabývá. Klade si otázku, co tato přestavba energetiky Němce stála.

Z dostupných zdrojů došel k sumě 387 miliard eur přímých investic. Kromě toho země utratila za transformaci energetiky dalších 310 miliard eur ve formě dotací, úlev na daních a dalších nepřímých nákladů. Celkem tedy spolkla „Die Energiewende“ bezmála 700 miliard eur (v přepočtu přes 17,5 bilionu korun).

V další části své analýzy hledá Jan Emblemsvåg odpověď na otázku, jak se investice do výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů promítly do objemu emisí skleníkových plynů. V roce 2002 vzniklo při výrobě energie v Německu 999 milionů tun skleníkových plynů. O dvě desetiletí později klesla roční produkce těchto plynů na 746 milionů tun. Došlo tedy ke snížení o 25 %.

O tom, že cesta ke snížení produkce skleníkových plynů nebyla pro Německo vůbec jednoduchá, svědčí výmluvně skutečnost, že v letech 2021 a 2022 objem emisí meziročně dokonce narostl, protože po výpadku energie z uzavřených jaderných elektráren [stoupla spotřeba uhlí v tepelných elektrárnách](#).

## Jaderné alternativy

V „jaderné alternativě 1“ se Jan Emblemsvåg zabývá situací, jaká by nastala, pokud by Německo udržovalo v provozu jaderné elektrárny fungující v roce 2002. Vychází z předpokladu, že by si německé „jaderky“ nevedly hůře ani lépe než jejich protějšky ve Švýcarsku, Švédsku, Francii či Spojených státech. Provoz by v následujících 20 letech spolkl částku odpovídající 90 miliardám dolarů, což je dvojnásobek toho, co stálo předčasné uzavření. Tyto elektrárny by ovšem dosloužily.

Emblemsvåg se proto zabýval i „jadernou variantou 2“, v níž by se Německo rozhodlo ke stavbě nových jaderných elektráren. Pokud by byly k dispozici stejné prostředky, jaké spolkla „Die Energiewende“, po utracení 90 miliard eur na provoz starých jaderných elektráren by zbývalo na nové asi 600 miliard eur.

Při kalkulacích nákladů vycházel Emblemsvåg z podmínek, za jakých se budovaly jaderné elektrárny v jiných zemích, konkrétně třeba [Olkiluoto 3](#) ve Finsku nebo [Barakah](#) postavená Jihokorejci ve Spojených arabských emirátech. Z rychlosti výstavby jaderných elektráren jinde ve světě a na základě nezbytné kapacity pro výrobu elektrické energie v Německu, došel norský vědec k závěru, že by výstavba potřebných reaktorů trvala sedm a půl roku a stála by 384 miliard eur. To je o 332 miliard méně, než kolik se v Německu utratilo za „Die Energiewende“.

[V jiné studii](#) publikované ve vědeckém časopise Energy Policy, Economy and Law se Jan Emblemsvåg spolu s [Anderssem Österlundem ze švédské společnosti WattWatch](#) zabývali produkcí energie pro průmyslové podniky na norském ostrově Melkøya a došli k podobnému závěru: jaderná elektrárna by zajistila potřebnou energii za poloviční cenu, než na kolik by vyšla výroba větrnými elektrárnami. Kromě jiného i proto, že „jaderka“ nevyrábí pouze elektřinu, ale produkuje také teplo. Norská vláda nezvolila ani jednu variantu a schválila [pro Melkøye elektrárnu na zemní plyn](#). Pokud bychom se soustředili na hlavní cíl transformace německé energetiky, tedy na spotřebu fosilních paliv a snížení emisí skleníkových plynů, tak ty by se díky jaderné

energetice podařilo stlačit na čtvrtinu úrovně, na jakou poklesly díky realizaci programu „Die Energiewende“.

„Zavření všech německých jaderných elektráren bylo tedy velmi drahé a zlepšení zajištěné rozvojem větrných a fotovoltaických elektráren bylo jen malé. Naopak, rozvoj jaderných elektráren by Německu zajistil dosažení cílů v redukci emisí skleníkových plynů s mnohem nižšími náklady,“ píše v závěru studie Jan Emblemsvåg.

## Plusy a mínusy energie z obnovitelných zdrojů



Jan Emblemsvåg přiznává, že jeho analýza má celou řadu slabých bodů. Oba jaderné scénáře jsou v podmínkách Německa naprostou utopií, protože by nikdy nezískaly politickou podporu. Antipatie k jaderné energetice vládne v této zemi přinejmenším dvacet let. Od toho se odvíjí i možnost financování výstavby nových jaderných elektráren.

Tam, kde získá „jádro“ silnou politickou podporu, jsou vyhlídky na získání potřebných prostředků velmi dobré. Německo ale takovou zemí rozhodně není. Autor studie také uvádí, že hodnocení na základě ročních bilancí je příliš hrubé. Energetika musí reagovat na změny v řádu hodin. Pro tak zevrubné hodnocení různých energetických strategií a koncepcí ovšem nejsou k dispozici potřebná data.

Studie upozorňuje na opomíjený fakt, že jaderná elektrárna produkuje vedle elektrické energie také dvakrát tolik využitelné tepelné energie. Emblemsvåg připouští, že do svých ekonomických kalkulací nezapočítal náklady na likvidaci vyhořelého jaderného paliva. To však odůvodňuje skutečností, že nově vyvíjené jaderné reaktory budou vyhořelé palivo stávajících „jaderek“ využívat jako palivo pro výrobu energie. Cena takto získané energie je podle Emblemsvága vyšší než náklady na dočasné uložení vyhořelého jaderného paliva.

Studie také nezohledňuje investice, které si vyžádá produkce energie podle programu „Die Energiewende“. Německo bude muset dramaticky posílit svou rozvodnou síť, protože ve větrných elektrárnách se vyrábí energie zhusta daleko od spotřebitelů. Další finance spolknou rezervní zdroje energie pro pokrytí výpadků v situacích, kdy nefouká vítr nebo nesvítí slunce.

Laciné nebylo ani předčasné uzavření jaderných elektráren, a ještě dražší bude jejich likvidace. Tyto výdaje na účet „Die Energiewende“ norský profesor rovněž nepřipsal. Navíc připomíná, že se ani výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů nevyhne nerudovské otázce: „Kam s ním?“ Do roku 2050 bude nutné zlikvidovat ve světě [43 milionů tun opotřebovaných listů větrných turbín](#), přičemž [možnosti jejich recyklace jsou silně omezené](#). Stejně tak se bude muset svět do roku 2050 popasovat se [78 miliony tun dosloužilých fotovoltaických panelů](#), které lze [recyklovat maximálně ze 40 %](#).

Emblemsvåg upozorňuje i na zajímavý fenomén tzv. [global terrestrial stilling](#), tedy oslabení větrů vanoucích nad pevninami ve středních zeměpisných šířkách, jež se projevilo už po roce 1980. Po roce 2010 došlo opět k nárůstu rychlosti větrů nad souší. Příčina zklidnění vzdušných mas nad zemí není jasná, ale vědci se kloní k názoru, že síla větrů dlouhodobě kolísá, což se může negativně promítnout do produkce energie větrnými elektrárnami.

Analýza nemohla opominout ani energetickou bezpečnost. Energetická krize po vypuknutí války mezi Ruskem a Ukrajinou [stála Německo 1 500 miliard eur](#). K tomu by nedošlo, pokud by země nebyla závislá na dovozu zemního plynu z Ruska, který slouží k pokrytí propadů v produkci elektrické energie z obnovitelných zdrojů. „Využití energie jako zbraně nelze ignorovat,“ konstatuje Jan Emblemsvåg.