



SPECIÁLNÍ ANALÝZA

EU Office / Knowledge Centre | Březen 2017



Jaderná energie v Německu: vývojové trendy

Patricie Štichová

Úvod

Německo se před šesti lety rozhodlo vydat na cestu bezjaderného energetického hospodářství. Abychom pochopili tento záměr, který se výrazně odlišuje od českého vnímání jaderné energetiky, je třeba se podívat do historie Německa, kdy se tento silný odpor zformoval v jedno z nejsilnějších protijaderných hnutí na světě.

Masivní výstavba jaderných elektráren v 70. letech podnítila v tehdejších západním Německu značnou nevoli. Ve společnosti již delší dobu sílila důležitost environmentálních témat, a tak se stala výrazně senzitivní na rizika spojená s výrobou elektřiny z jádra. Tento trend se postupně násobil jadernými haváriemi v americké Three Mile Island (1979), ukrajinském Černobyli (1986) a japonské Fukušimě Daiči (2011).

Požadavek na odstranění využívání jaderné energie pro komerční využití (tzv. Atomausstieg) se tak postupně dostal i na politickou scénu. Po dlouhých neshodách byl prosazen roku 2002 za vlády rudo-zelené koalice (sociální demokraté – SPD a Zelení – Die Grünen). Plán vytvořený na základě dohody s energetickými společnostmi předpokládal postupné vypínání jaderných elektráren do roku 2021. Po nástupu opozičních křesťanských demokratů (CDU/CSU) a liberálů (FDP) do vlády došlo k revizi této politiky. Tyto strany se dlouhodobě stavěly do role obhájce jaderné energie a podporovaly její využívání minimálně po dobu, než se nalezne její vhodná alternativa. V roce 2010 prosadily prodloužení provozu jaderných elektráren, a to v průměru o 12 let. Poslední jaderná elektrárna by tak byla odpojena zhruba v roce 2040.

Tři měsíce po rozhodnutí o prodloužení životnosti jaderných elektráren došlo k jaderné havárii v japonské Fukušimě Daiči. Německá vláda na tyto události odpověděla radikální změnou své dosavadní energetické politiky. Koalice stran CDU/CSU a FDP prosadila urychlené odstoupení od využívání jaderné energie do roku 2022, čímž zrušila předchozí rozhodnutí o prodloužení životnosti jaderných elektráren. Tentokrát zavládl na politické scéně široký konsenzus, co se budoucího využívání jádra týče. Všechny strany v německém Bundestagu podporovaly jeho nejrychlejší opuštění.

Na rozdíl od prvního „Atomausstiegu“ prosazeného rudo-zelenou vládou, se tak toto rozhodnutí vyznačuje vyšší legitimitou. Celospolečenská podpora „Atomausstiegu“ je i po šesti letech od jeho uzákonění stále velmi vysoká. Vzhledem ke stejnému trendu i na politické scéně, je velice nepravděpodobné, že by nějaká strana v budoucnu tento kurz plně zvrátila.

Aktuální vývoj a statistiky

Do března 2011, kdy došlo v Německu k zmíněnému politickému obratu, pokrývalo jádro ¼ produkce elektřiny v zemi. Tato výroba byla zajišťována 17ti reaktory. V reakci na havárii ve Fukušimě bylo v rámci vládního moratoria ihned odstaveno osm nejstarších reaktorů, které již nebyly uvedeny do provozu. Dnes jaderné elektrárny vyrábí 13 % elektřiny v zemi, což představuje téměř poloviční hodnotu oproti roku 2011.

Odpojování jednotlivých jaderných reaktorů

Reaktor	Datum	Reaktor	Datum
Obrigheim	2002	Krümmel	6. 8. 2011
Stade	2004	Gundremmingen B	31. 12. 2017
Biblis A	6. 8. 2011	Grohnde	31. 12. 2021
Biblis B	6. 8. 2011	Gundremmingen C	31. 12. 2021
Neckarwestheim	6. 8. 2011	Philippsburg 2	31. 12. 2019
Brunsbüttel	6. 8. 2011	Brokdorf	31. 12. 2021
Isar 1	6. 8. 2011	Isar 2	31. 12. 2022
Unterweser	6. 8. 2011	Emsland	31. 12. 2022
Philippsburg 1	6. 8. 2011	Neckarwestheim 2	31. 12. 2022
Grafenrheinfeld	31. 12. 2015		

Zdroj: Dreizehntes Gesetz zur Änderung des Atomgesetzes

Následkem tohoto výpadku se Německo muselo potýkat s úbytkem energie, který muselo nahradit z jiných zdrojů. Jednalo se především o pevná paliva a zemní plyn. Došlo tudíž ke krátkodobému nárůstu výroby elektřiny z černého a hnědého uhlí, přičemž tyto hodnoty kulminovaly v roce 2013, kdy dosáhly celkově 45% na celkové produkci elektřiny. Následující dva roky hodnoty opět klesaly, a to zhruba až na původní úroveň. Dále došlo k nárůstu výroby elektřiny ze zemního plynu. Jednalo se ale pouze o krátkodobý výkyv, jelikož v dlouhodobém horizontu nedošlo k jejímu nárůstu.

Krátce po vládním moratoriu vzrostly importy elektřiny ze zahraničí. Jednalo se převážně o dovoz z České republiky a Francie. Tento fakt odráží celkem paradoxní situaci, jelikož značná část elektřiny v ČR a ve Francii je vyráběna z jádra. Import směřoval zejména do jižních spolkových zemí, které byly do té doby silně zásobovány elektřinou z jádra. Z dlouhodobého pohledu je ale Německo čistým exportérem elektrické energie.

Na druhé straně je Německo jedním z největších světových importérů zemního plynu, ropy a uhlí. Má pouze velmi omezené domácí zdroje v podobě hnědého uhlí a obnovitelných zdrojů.

Obnovitelné zdroje energie (OZE) též přispěly k vyrovnání schodku v přísunu elektřiny, přičemž došlo mezi lety 2010 a 2013 k jejich značnému nárůstu z 16,5 % na 23,7 %.

Energetický mix

V současném energetickém mixu SRN pokračuje trend, kdy se na výrobě elektřiny stále nejvíce podílí pevná paliva. V Německu je tak 40 % elektřiny vyráběno z hnědého a černého uhlí.

Převaha uhlí v energetickém mixu a velikost ekonomiky staví Německo do pozice největšího evropského emitenta skleníkových plynů. Druhým největším energetickým zdrojem jsou obnovitelné zdroje energie, které v Německu dosahují 30 %.

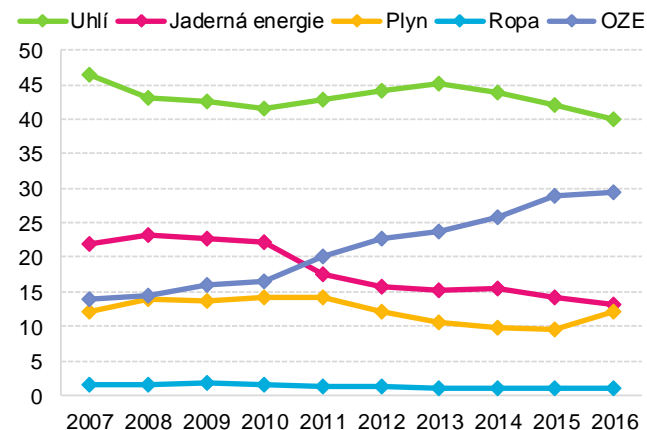
Z nich jsou nejvíce rozšířené větrné elektrárny a následně biomasa. Nárůst obnovitelných zdrojů byl v roce 2016 nejnižší od roku 2009.

Podíl ostatních zdrojů se pohybuje v případě zemního plynu okolo 12 % a případě jádra okolo 13 %. Právě rozdílné zastoupení jádra je v případě srovnání s českým energetickým mixem nejmarkantnější. Česká republika má více jak dvojnásobný podíl jaderné energie při výrobě elektřiny.

Energiewende

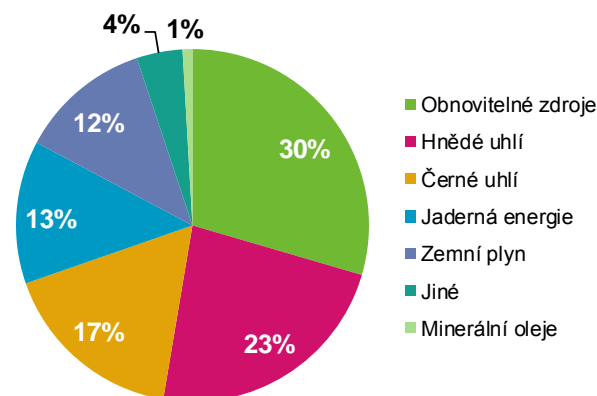
Odklon od využívání jádra je součástí celkové transformace německého energetického hospodářství zvané „Energiewende“. Jedná se o přechod k udržitelnému energetickému zásobování, a tedy o odklon od využívání fosilních paliv a jaderné energie směrem k využívání obnovitelných zdrojů. Hlavními cíli Energiewende jsou snížení emisí skleníkových plynů a závislosti na dovozu fosilních paliv. Těchto cílů má být dosaženo rozvojem obnovitelných zdrojů energie, zvyšováním energetické efektivity a energetickými úsporami. Zajímavé je, že Německo počítá s téměř většinovým samozásobením obnovitelnými zdroji do roku 2050.

Hrubá výroba elektřiny v Německu dle zdroje (v %)



Zdroj: AGEBA

Hrubá výroba elektřiny (2016)



Zdroj: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

Objevují se pochybnosti, zda je země schopná dostát svým závazkům týkajících se emisí skleníkových plynů. A to za situace utlumování relativně nízkoemisních jaderných elektráren a stále relativně vysokého podílu uhelných zdrojů, který byl v posledních letech dokonce navyšován.

Základní cíle EW

	2020	2030	2040	2050
Emise skleníkových plynů (vůči roku 1990)	-40 %	- 55 %	- 70 %	- 80 - 95 %
Spotřeba primární energie (vůči roku 2008)	- 20 %	-	-	- 50 %
Poptávka po elektřině (vůči roku 2008)	- 10 %	-	-	- 25 %
Spotřeba tepla v rezidenčním sektoru	- 20 %	-	-	-
Podíl OZE na spotřebě elektřiny	Více než 35 %	Více než 50 %	Více než 65 %	Více než 80 %
Podíl OZE na konečné spotřebě energie	18 %	30 %	45 %	60 %

Zdroj: *Energiewende: Současný stav, budoucí vývoj a důsledky pro ČR*

Aktuální problémy

Z důvodu výrazné transformace energetického systému se musí Německo vypořádávat s mnohými výzvami, které tuto přeměnu doprovázejí. Jedná se především o výzvy spojené s integrací obnovitelných zdrojů do energetické soustavy. Tyto zdroje jsou, jak je známo, vysoce nestabilní a přísun energie je tudíž závislý na vnějších podmínkách (sluneční svět, síla větru, atd.).

Přenosová soustava se tak musí vyrovnávat s mnohdy nepředvídatelným přísunem elektřiny, který fluktuuje v průběhu dne a ročních období.

Německo se tak často potýká s přetížením přenosové soustavy a krátkodobými přebytky vyrobené energie. Ta je někdy nabízena na energetickém trhu i za záporné ceny, aby se zajistil její odbyt.

Z důvodu zmíněné nestability obnovitelných zdrojů se dá do budoucna očekávat růst významnosti flexibilních zdrojů jako je zemní plyn, jelikož dokáží relativně dobře vykrývat mezery v produkci obnovitelných zdrojů.

Negativním faktorem je, že Německo je z 90 % závislé na dovozu tohoto zdroje, přičemž největší podíl importuje z Ruska. To by v konečném důsledku znamenalo další prohlubování energetické závislosti na hlavním dodavateli energetických surovin.

Další problém, který je Německo nuceno řešit, je nedostatečné severo-jihní propojení přenosové soustavy. V Německu existuje geografická nerovnováha, co se produkce energie týče. Na severu se nalézají obrovské větrné parky, které generují velké množství elektřiny. Naopak jih země byl tradičně zásobován z produkce jaderných elektráren, které jsou postupně odpojovány. Na severu vzniká tedy často nadprodukce, kterou je nutno transportovat do jižních spolkových zemí, kde je nepokrytá poptávka.

Protože však SRN nemá dostatečné propojení, je elektřina transportována přes sousední země, obvykle přes Polsko a Českou republiku, a zpět do Bavorska či Bádenska- Württemberska.

Ceny elektřiny

V posledních letech dochází v Německu ke zdražování elektřiny pro domácnosti. Mezi lety 2005 a 2016 vzrostla cena elektřiny pro středně velké domácnosti téměř o 100 %, a to z 0,178 na 0,297 EUR za kWh. Jedná se tedy o znatelný nárůst výdajů domácností na energetickou spotřebu.



Oproti tomu cena elektřiny pro středně velké podniky zaznamenala od roku 2012 především klesající trend a v současnosti se nachází na úrovni 0,079 EUR za kWh.

Z této skutečnosti můžeme vyčíst, že náklady na tzv. Energiewende nesou převážně domácnosti. Němci mají tak druhou nejdražší elektřinu v celé Evropské unii.

Vývoj energetické závislosti

Energetická závislost neboli závislost ekonomiky na importech energetických surovin je v Německu stále vysoká. V roce 2015 dosahovala 61,5 %, což představovalo téměř dvojnásobek hodnoty České republiky.

Tento rozdíl je způsobený tím, že Česká republika má vysoký podíl jaderné energetiky, která se považuje za domácí zdroj a navíc disponuje vlastními zásobami hnědého a černého uhlí. Německé energetické zdroje jsou v tomto ohledu spíše omezené.

V posledních letech se německá energetická závislost mírně zvyšovala a to právě od roku 2011, kdy bylo ze sítě odpojeno osm jaderných elektráren, a energetické importy do země rostly.

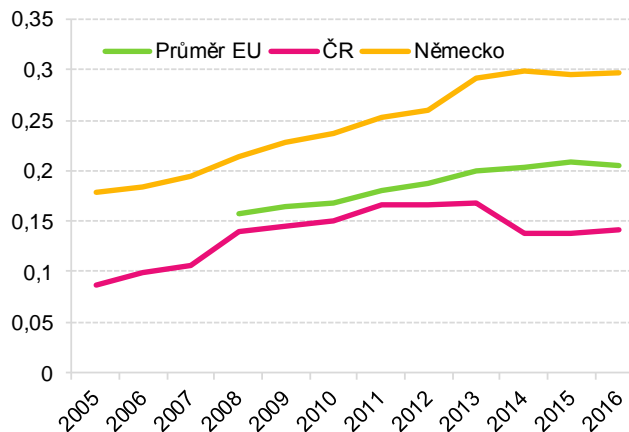
Vývoj v EU

V evropském rozměru je Německo leaderem v oblasti ústupu od využívání jaderné energie a tudíž v přechodu k bezjadernému modelu hospodářství. Patří tak k málu vyspělým průmyslovým ekonomikám, které se rozhodly pro radikální transformaci svého energetického zásobování.

Na poli evropské politiky neexistuje jednotný konsenzus v oblasti jaderné politiky a přístup jednotlivých zemí k jádru se výrazně liší. I přes snahy o prohloubení integrace v oblasti energetické politiky EU, zůstává rozhodnutí o podobě energetického mixu na národních vládách. Je vysoce nepravděpodobné, že by se vlády této pravomoci do budoucna vzdaly.

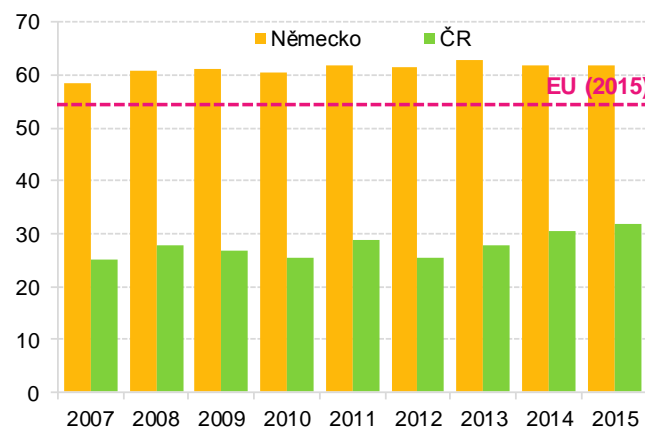
Příkladem silně projaderného státu je Francie, na jejímž území se nalézá 58 reaktorů, což představuje více jak 1/3 elektráren celé Evropské unie. Francie je tak zemí využívající nejvíce jaderné energie z celé unie. Tímto způsobem pokrývá okolo 75 % výroby elektřiny. Zbytek produkce je získáván z vodních a plynových elektráren. Francouzské energetické hospodářství je z tohoto důvodu značně nízkemisní a jako emitent CO2 leží daleko pod průměrem EU.

Ceny elektřiny pro domácnosti (EUR/kWh)



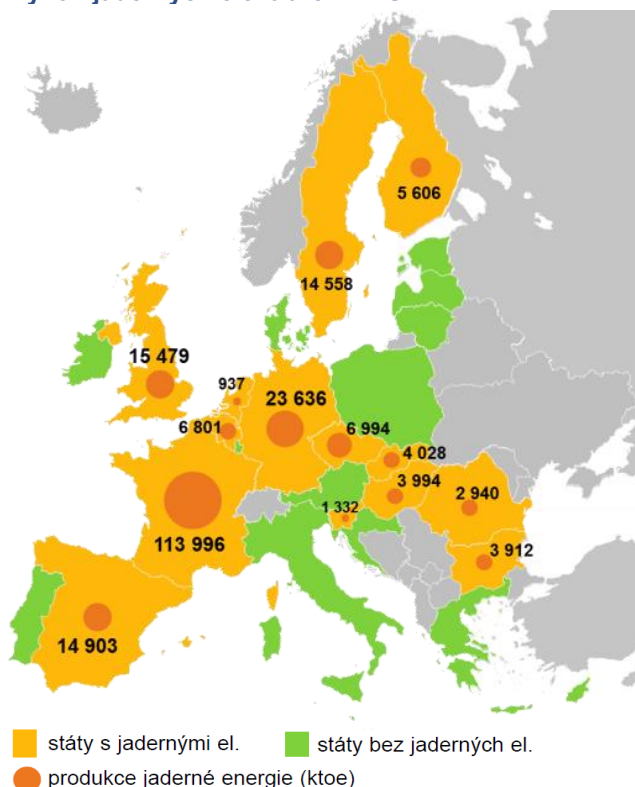
Zdroj: Eurostat; středně velké domácnosti

Energetická závislost Německa a ČR (%)



Zdroj: Eurostat

Výkon jaderných elektráren v EU



V diametrálně odlišné pozici se nalézá Polsko, které patří k největším emitentům skleníkových plynů v EU. Přes 90 % elektřiny je v Polsku získáváno spalováním černého a hnědého uhlí. Země je tak značně závislá na přísunu pevných paliv. Dosud Polsko nedisponuje žádnou jadernou elektrárnou, ale z důvodu snižování emisní zátěže se plánuje jejich výstavba.

Itálie je jediná z osmi průmyslových velmocí světa (G8), která nevyužívá jadernou energii. Země je však závislá na importu elektřiny ze zahraničí, a to převážně z francouzských jaderných elektráren, což kazí obrázek Itálie jako bezjaderného hospodářství.

Další evropskou zemí, která nikdy nevyrobila energii z jádra je Rakousko. Zde byla koncem 70. let vystavěna jaderná elektrárna Zwentendorf, ale její uvedení do provozu bylo zamítnuto v místním referendu.

Velká Británie si předsevzala výrazně snižovat emise CO₂. Její energetický mix zahrnuje jádro, obnovitelné zdroje a fosilní paliva. Do budoucna plánuje nahrazování zastaralých jaderných elektráren novostavbami.

V České republice vyrábí jadernou energii dvě jaderné elektrárny Temelín a Dukovany (celkem 6 reaktorů) a produkují zhruba třetinu veškeré elektřiny v ČR. Ačkoliv je jaderná energetika ze strany vlády dlouhodobě podporována a státní energetická koncepce počítá s jejím rozšiřováním, tak díky nízkým cenám elektřiny a absenci vládních garancí, je dostavba jaderných bloků v ČR značně nejistá.

Uvedené příklady ukazují, jak různorodé národní strategie v 28 zemích EU jsou. V polovině z nich se nachází jaderné elektrárny, druhá polovina států jádro zatím nevyužívá.

Polsko a Litva však chtějí tuto skutečnost v dohledné době změnit a zahajují výstavby jaderných elektráren. Naopak zřeknout jaderné energie pro komerční využití se chce v blízké době kromě Německa i Belgie.

Přístupy zemí k jaderné energii

Členské státy využívající jadernou energii s plánem pro novou výstavbu

Bulharsko, Francie, Finsko, Spojené království, Nizozemsko, Rumunsko, Švédsko, Slovensko, ČR, Maďarsko

Členské státy využívající jadernou energii bez plánu pro novou výstavbu

Slovensko, Španělsko

Chtějí přistoupit/odstoupit

Litva, Polsko

Belgie, Německo

Členské státy bez jaderné energie a bez plánu pro její výstavbu

Dánsko, Estonsko, Řecko, Irsko, Itálie, Lotyšsko, Lucembursko, Malta, Rakousko, Portugalsko, Kypr

Zdroj: Das „Modell Deutschland“ und die europäische Energiepolitik

EU OFFICE / KNOWLEDGE CENTRE - Česká spořitelna, a.s.

Budějovická 1518/13b, 140 00 Praha 4

e-mail: eu_office@csas.cz

<http://www.csas.cz/eu>

Tomáš Kozelský

e-mail: tkozelsky@csas.cz

tel.: +420 956 718 013

Tereza Hrtúsová

e-mail: thrtusova@csas.cz

tel.: +420 956 718 012

Radek Novák

e-mail: radeknovak@csas.cz

tel.: +420 956 718 015