

Energetická bezpečnost, dostupnost a dekarbonizace: Klimatické cíle EU jsou reálně neuskutečnitelné

Jan Barták || 26. 02. 2024 || <https://www.info.cz/zpravodajstvi-a-komentare/cile-eu-v-oblasti-klimatu-do-roku-2040>

Stojíme před dobře známým trilematem: energetická bezpečnost a nezávislost na straně jedné, snižování emisí na straně druhé a udržení dostupnosti energií na straně třetí. Evropa se musí reindustrializovat, zvýšit výrobu elektřiny i efektivnost jejího využití, ale zároveň s tím drasticky snížit emise uhlíku, a to vše za ekonomicky přijatelné náklady. Ovšem splnění ambiciózních klimatických EU cílů za nynějších politicky nastavených podmínek představuje začarovaný kruh.

Až dosud snižovala EU emise CO₂ a dalších skleníkových plynů primárně redukcí spotřeby energie na obyvatele. Což byl ovšem důsledek především deindustrializace Evropy v posledních třech desetiletích a jen v menší míře opatření v oblasti energetické efektivnosti a energetických úspor.

Jenomže aby bylo nyní možné znovu industrializovat a elektrifikovat průmysl i dopravu, stejně jako vyrábět teplo a vodík k dekarbonizaci těch průmyslových odvětví, v nichž je to s přímým využitím elektřiny složité – buďto neekonomické nebo přímo techn(olog)icky nemožné –, bude se muset podíl nízkouhlíkové elektřiny v celkové skladbě zdrojů energie dramaticky zvýšit. Stejně jako objem vyrobené elektřiny, která v současnosti představuje necelých 20 % spotřeby primární energie.

Komise vyhlásila cíl (byť je to zatím jen návrh, legislativní proces proběhne až po květnových volbách do Evropského parlamentu) **snížit emise o 90 %** ve srovnání s rokem 1990, zcela v souladu se zásadou „zvýšování ambicí“. Přitom je zřejmé, že již schválené závazky pro rok 2030 nebudou splněny. A je tedy těžké se zbavit dojmu, že podobné cíle nejsou podloženy prospektivními dopadovými studii.

Dosažení cíle minus 90 % skleníkových emisí v roce 2040 znamená výrobu dalších 2500–2800 TWh nízkouhlíkové elektřiny. To je historicky zcela bezprecedentní.

V současné době **EU jako celek vyrábí ročně** přibližně 2800 TWh elektřiny, z čehož 22 % (627 TWh) pochází z intermitentních obnovitelných zdrojů (ve většině vybudovaných s obrovskými dotacemi) a zhruba stejné množství z jaderné energie (navzdory desetiletím útoků proti jádru, četným překážkám v projektech výstavby nových jaderných elektráren a z nich plynoucí postupné eroze průmyslových a lidských kapacit, plus odstavení jaderných elektráren v Německu). A nakonec také přibližně 10 % z vodních elektráren.

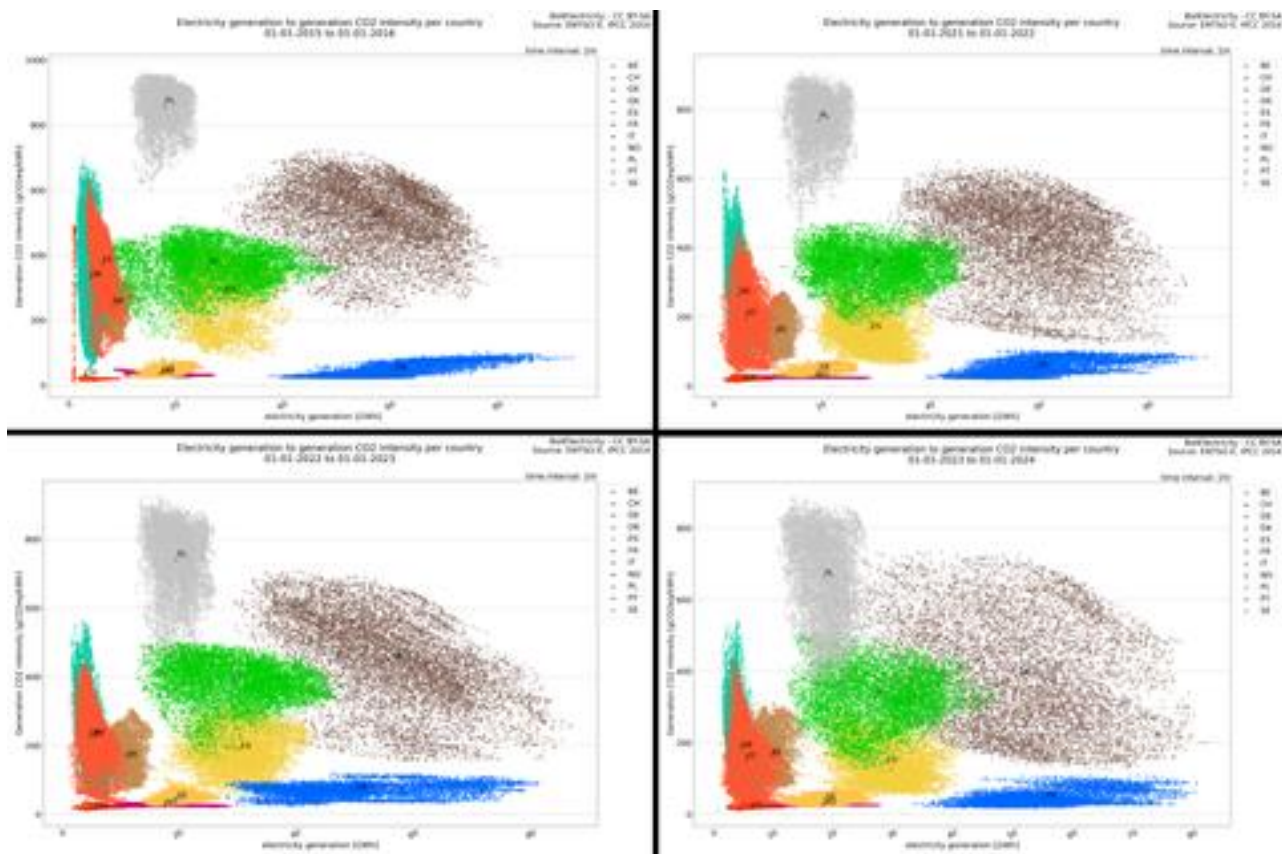
Celková výroba energie z nízkouhlíkových technologií (včetně stále více problematického spalování biomasy) představuje zhruba 1700 TWh. Vezmeme-li v úvahu omezený potenciál nových vodních elektráren a očekávaná omezení využívání biomasy, má tedy EU jen již dvě cesty k dosažení svých ambiciózních „klimatických cílů“: přerušované obnovitelné zdroje energie (OZE) a jadernou energii. Věřme, že je to nejen rostoucí váha pro jaderných členských států na evropském politickém kolbišti, ale právě uvědomění si výše zmíněných technických, technologických a ekonomických realit, které přiměly komisi výslovně zahrnout do publikovaného textu větu o nepostradatelné roli jádra pro dosažení cíle snížit závislost EU na fosilních palivech o 80 % do roku 2040.

Masivní rozvoj OZE s nekontinuální výrobou, zálohovaných plynovými elektrárnami, byl základním kamenem klimatické politiky Německa a EU až do ruské agrese na Ukrajině, která ukázala hluboký strategický omyl spoléhání se na dodávky levného plynu z Ruska.

Taková politika, opírající se o obrovské investice do výroby elektřiny, představuje neúčinný nástroj – jak z ekonomického, tak z klimatického hlediska – pro snižování emisí CO₂ z výroby elektřiny.

Dobře je to vidět na příkladu Německa (ale také Polska, Itálie, Dánska a dalších zemí, které kombinují přerušované OZE s fosilními dispečerskými zdroji, každá se svými národními specifiky) v ročních grafech hodinové výroby elektřiny a souvisejících emisí CO₂.

V Německu jsou v roce 2023 ve srovnání s rokem 2015 (přičemž podíl přerušovaných OZE na celkové výrobě vzrostl za toto období z 20,7 % na 44,1 %) hodinové body výroby elektřiny více rozptýlené. Uhlíková intenzita se nekontrolovaně pohybuje v rozmezí od 170 g/kWh do 700 g/kWh, bodů s nižšími emisemi je více a průměrné emise CO₂ tedy mezi lety 2015 a 2023 klesly z 514 g/kWh na 389 g/kWh.



Emise oxidu uhličitého v porovnání s výrobou elektrické energie

Může se zdát, že to svědčí o dobrém pokroku v dekarbonizaci. V určité míře nesporně, fosilní zdroje jsou v provozu méně často. Je však třeba mít zároveň na paměti, že v roce 2023 klesla výroba elektřiny v Německu ve srovnání s rokem 2022 o 9 % – v důsledku snížení spotřeby průmyslu i domácností z důvodu vysokých cen, což vedlo ke zpomalení ekonomiky a delokalizaci energeticky náročných průmyslových závodů.

Německo se navíc v roce 2023 stalo poprvé od roku 2000 čistým dovozcem elektřiny. V roce 2022, kdy bylo ještě Německo čistým vývozcem elektřiny (problémy s korozním praskáním pod napětím ve Francii s velkým počtem odstavených jaderných bloků), činila uhlíková intenzita 447 gCO₂/kWh. Francouzský export elektřiny z jádra tak v roce 2023 přispěl ke snížení emisí v Německu.

Vzhledem k tomu, že instalovaná kapacita obnovitelných zdrojů je v současné době již dostatečná k pokrytí 100 % potřeb země při příznivých větrných a slunečních podmínkách, přidávání další kapacity OZE situaci nijak výrazně nezmění.

To je patrné z porovnání stejných (výše uvedených) hodinových grafů v letech 2021, 2022 a 2023. Průměrné emise CO₂ v německém elektrickém systému nikdy nedosáhnou úrovně dosažené ve Francii, Švédsku, Norsku nebo Švýcarsku, kde je výroba zajištěna vodními elektrárnami (Norsko) nebo kombinací jaderných a vodních zdrojů.

To dále znamená, že „hluboká“ dekarbonizace, která je nezbytná pro dosažení „čisté nuly“, tj. dosažení úrovně emisí řádově srovnatelných s celkovými emisemi ze solárních, větrných, vodních a jaderných zdrojů (tj. přibližně 50 g CO₂/kWh nebo nižší), není prakticky možná v systému kombinujícím větrné a solární zdroje energie s fosilními expedičními zdroji.

„Bodový mrak“ ve výše uvedených grafech se pro Francii, Norsko, Švédsko ani Švýcarsko rok od roku příliš nemění. Přidávání obnovitelných zdrojů do systému, kterému dominuje jaderná výroba, nemá na emise žádný pozitivní dopad (z Číny dovážené fotovoltaické elektrárny mají uhlíkovou stopu až desetkrát vyšší než jaderné bloky ve Francii).

Naproti tomu velmi zredukované využití fosilních zdrojů k pokrytí krátkých zimních špiček spotřeby je na grafech stěží rozeznatelné. Výkonnost systému založeného na jaderné a vodní energii je zcela prokazatelně lepší než systém kombinující přerušované obnovitelné zdroje s fosilními elektrárnami (včetně tedy plynových). Jeho hlavní charakteristikou je, že úroveň dekarbonizace je nezávislá na množství vyrobené elektřiny i na datu výroby, jak ukazuje velmi malý rozptyl bodů ve vertikálním směru.

Nadměrně spoléhání se na plynové elektrárny, které zálohují přerušované obnovitelné zdroje, tak staví Německo (a do určité míry celou EU pod německým vlivem) do složité pozice, z níž není jednoduché východisko. Plynové elektrárny tam zůstanou a další se budou stavět.

V Evropě budeme mít dva velmi odlišné typy elektrických systémů – jeden založený na dispečerských nízkouhlíkových zdrojích (jaderné a/nebo vodní) s omezeným podílem přerušovaných OZE, a druhý s masivními kapacitami obnovitelných zdrojů, které budou muset být zálohovány plynovými elektrárnami používanými velmi nevhodným způsobem s nízkým faktorem zatížení.

Jejich úkolem je být vždy připraven kompenzovat pokles výroby z OZE a rychle snížit nebo zastavit výrobu, jakmile produkce OZE vzroste. Je pochopitelné, že při stovkách gigawattů instalovaných OZE se i změny výkonu měří v desítkách a stovkách gigawattů. A výkon zálohových elektráren musí tedy být řádově srovnatelný s instalovaným výkonem OZE.

Stručně řečeno – musí jich být opravdu hodně. A tyto plynové elektrárny budou muset být odměňovány tzv. kapacitními mechanismy (za to, že mají svou kapacitu kdykoli k dispozici), tj. zásadně mimo trh s energií.

Neúprosná řeč čísel německých OZE

V období 2002 až 2023 instalovalo Německo 81,5 GW solárních a 57,5 GW větrných zdrojů. Podíl těchto obnovitelných zdrojů na celkové výrobě se zvýšil z 20,7 % v roce 2015 na 44,1 % v roce 2023. Instalovaný výkon dispečerských elektráren na fosilní paliva v roce 2023 činil 79,7 GW, což je více než v roce 2002 (74,2 GW).

Instalovaný výkon nejvíce znečišťujících bloků spalujících domácí hnědé uhlí se nezměnil, instalovaný výkon plynových elektráren vzrostl v daném období 20,3 GW na 34,8 GW a kompenzoval tak některé odstávky černouhelných elektráren i odstavených jaderných elektráren, přestože právě ty mohly být zdrojem regulovatelné nízkouhlíkové elektřiny.

Růst kapacity plynových elektráren bude pokračovat, protože Německo se snaží podíl uhlí v energetickém mixu co nejvíce snížit. Současný plán je instalovat do roku 2035 přibližně 21–25 GW dodatečných kapacit plynu. Plán počítá s výstavbou 8,8 GW vodíkových elektráren a dalších 15 GW elektráren na zemní plyn, které mají „být připraveny na vodík“ do roku 2035 – některé scénáře naznačují, že do roku 2050 by mělo být postaveno 150 GW takových vodíkových elektráren, aby bylo možné elektrifikovat průmysl a dopravu.

Jak ovšem předpovídali mnozí odborníci, tento plán se ukazuje být zcela nerealistický. Technologie pro vodíkové elektrárny zdaleka není dostatečně pokročilá a je extrémně nákladná, nemluvě o zcela nejisté dodávce dostatečného množství zeleného vodíku i jeho ceně.

Také obchodní modely a způsob financování těchto projektů zůstávají nejasné. Jasně je jedině to, že takto drahé elektrárny fungující po omezený počet hodin (když nesvítí slunce a nefouká vítr) lze postavit pouze s masivními vládními dotacemi.

Jenže takové dotace bude stále těžší získat ([rozhodnutí německého nejvyššího soudu zablokovalo 7 miliard eur](#) vyčleněných vládou na dotování těchto nových elektráren v rámci omezení využívání úvěrových linek schválených během krize COVID-19).

Jaký bude výsledek? Německé uhelné elektrárny budou v provozu déle, než se plánovalo, a plynové elektrárny budou spalovat plyn dodávaný do Německa a Evropy ve zkapalněném stavu (LNG), což dále oslabí energetickou nezávislost a suverenitu EU. A současné ambiciózní cíle „totální dekarbonizace“ se stanou vzdáleným, ba ještě vzdálenějším snem.

Pokud ovšem nová vláda v Německu po volbách v roce 2025 nezmění dosavadní radikální kurz *Energiewende* a nevrátí do provozu alespoň některé z nedávno uzavřených jaderných elektráren.

Bohužel tuto „novou“ orientaci na plyn lze v posledních měsících pozorovat i v mnoha dalších zemích EU. Vlády a společnosti se chlubí rychlostí, s jakou se EU podařilo zbavit se závislosti na ruském plynu – a vytvořit novou závislost na dovozu LNG.

Jelikož zemní plyn je (zdánlivě) opět lehce dostupný a za rozumné ceny, výhody tohoto paliva a poměrně krátká doba potřebná na výstavbu plynových elektráren vyrábějících elektřinu i teplo jsou prostě příliš atraktivní. Při přechodu z uhlí na plyn se to logicky promítne do statistik snížení emisí CO₂ jak na vnitrostátní, tak na celoevropské úrovni.

Ovšem jen pomineme-li přímé a nepřímé emise a náklady na energii související s jeho výrobou, přepravou, zkapalňováním, námořní dopravou, zplyňováním a přepravou ke koncovým uživatelům, protože tyto emise budou zcela jistě uvolněny do zemské atmosféry.

Započítají se sice (doufejme) jinde, ale už nebudou „viditelné v uhlíkovém účetnictví“ daní země ani společností provozujících elektrárny. Nedávná [vědecká studie Cornellovy univerzity](#) (zatím v recenzním řízení), která vypočítává emise skleníkových plynů během životního cyklu z amerického vývozu LNG, dospěla k závěru, že tyto emise jsou vyšší než emise uhlí z domácích zdrojů.

Nová závislost na plynu je receptem na katastrofu v podobě nové energetické krize za několik let.

[Zájem Evropy o americký břidlicový plyn](#) byl takový, že se USA loni staly největším světovým vývozcem LNG a předstihly Katar. Spojené státy v roce 2023 vyexportovaly historicky rekordních 91,2 milionu tun a poprvé se staly největším světovým vývozcem.

Většina vývozu LNG z USA v roce 2023 směřovala do Nizozemska, Německa (a přes Německo do střední Evropy), Spojeného království a Francie. Vývoz LNG z USA představoval v loňském roce 47 % evropského dovozu. Celkový vývoz LNG z USA dosáhl v roce 2023 přibližně 135 miliard metrů krychlových, čímž překonal kombinovanou spotřebu Německa a Francie.

A to i přesto, že Spojené státy vstoupily na exportní trh LNG teprve v roce 2016, aby prodaly svou nadměrnou domácí produkci břidlicového plynu.

Není divu, že [rozhodnutí prezidenta Bidena z konce letošního ledna](#) uvalit moratorium na novou infrastrukturu LNG v USA z ekologických a klimatických důvodů, přišlo jako studená sprcha nejen pro plynaře v USA, ale i pro evropské dovozce. Další rozšiřování exportních kapacit LNG bude bezpochyby přinejmenším o několik let zpožděno.

Moratorium se ale nedotkne projektů, které již byly schváleny nebo jsou ve výstavbě, a ty představují dodatečnou vývozní kapacitu ve výši přibližně 95 miliard metrů krychlových plynu ročně, což je více než roční spotřeba Německa.

Znepokojení v Evropě po Bidenově oznámení naznačuje, že závislost na americkém břidlicovém plynu není jen krátkodobou záležitostí. Další důležité informace z USA se však dostává mnohem menší mediální pozorností než Bidenovu předvolebnímu prohlášení, které v příštím desetiletí situaci v Evropě nijak nezmění.

Zdá se, že produkce břidlicového plynu, která představuje 82 % produkce plynu v USA, [dosáhla zjevného vrcholu a začala klesat](#). I když tento pokles může být dočasný, data naznačují, že růst produkce přinejmenším zpomaluje. A to je případ všech ložisek břidlicového plynu v USA.

Navzdory přidávání nových vrtných souprav se růst produkce zpomaluje nebo se úplně zastavil. Nové vrty produkují méně a produkce klesá rychleji, než tomu bylo u vrtů z předchozích let. Plány na výrazné zvýšení vývozu plynu vyvíjejí vážný tlak na budoucí dodávky. Bude nabídka k dispozici? A budou USA i nadále ochotny vyvážet plyn do Evropy a za jakých podmínek, pokud se celková nabídka začne snižovat?

Za několik let může Evropa čelit podobné krizi jako v roce 2022, pokud nezavede účinná opatření ke snížení spotřeby plynu. A nemusí to trvat ani několik let, pokud v americkém ropném a plynárenském sektoru vzniknou nová napětí za případné Trumpovy administrativy.

O způsobu, jakým by se s tím vypořádal Trump, se můžeme jen dohadovat. Příslib nahradit plyn zeleným vodíkem v příštím desetiletí zavazuje jen ty, kteří mu věří, a to navzdory miliardám, které se do tohoto odvětví nalijí.

Jak bylo uvedeno v úvodu, EU bude muset vyrábět více elektřiny – mnohem více elektřiny. V zemích, kde je elektrická soustava závislá na nestálých OZE a na plynu (Německo, Itálie, Dánsko), to znamená zvýšit instalaci obnovitelných zdrojů energie bezprecedentním tempem. A úměrně tomu zvýšit počet záložních plynových elektráren, které budou spotřebovávat buď rostoucí objemy plynu, bezpečnost jehož dodávek je dlouhodobě nejistá, nebo rostoucí množství zeleného vodíku, který k výrobě potřebuje... obrovské množství elektřiny. Začarovaný kruh.

Situace je zcela odlišná v zemích, kde je páteří elektrické soustavy regulovatelná elektřina z jádra a (je-li k dispozici) z vody. A kde se vodík potřebný k dekarbonizaci průmyslu vyrábí za použití těžce nízkouhlíkové stabilní elektřiny z jaderných elektráren. Elektřina, teplo a vodík vyrobené z jádra jsou v kontextu EU mnohem udržitelnější a snižují závislost na dovozech. Navýšení jaderných kapacit však nelze uskutečnit „ze dne na den“, ale ani z roku na rok. Je to v nejlepším případě spíše otázka jedné dekády.

Prezentované bodové grafy roční výroby elektřiny a souvisejících emisí uhlíku jsou založeny na veřejně dostupných a nezpochybnitelných údajích. To by mělo stačit k radikální změně politiky v celé EU ve prospěch jaderné energie.

Dříve, než stanoví nové velkolepé klimatické cíle, by se politici měli častěji a pozorněji dívat do zpětného zrcátka, aby zjistili, jak fungovaly minulé politiky. Pomohlo by to evropské ekonomice, energetice i ekologii.