



## JAK MŮŽE ČESKÁ SÍŤ ZVLÁDNOUT ÚTLUM UHELNÝCH ELEKTRÁREN A NÁSTUP OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ

# JAK MŮŽE ČESKÁ SÍŤ ZVLÁDNOUT ÚTLUM UHELNÝCH ELEKTRÁREN A NÁSTUP OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ

---

## *Informační list shrnující výsledky modelování dopadů odstavení uhelných elektráren do roku 2030 na českou elektrizační soustavu.*

Aktuální evropský trend odklonu od uhelné energetiky a rychlého rozvoje obnovitelných zdrojů často vyvolává otázku, zda náhrada uhelných elektráren zdroji, jejichž produkce je závislá na počasí, neohrozí stabilitu sítě a bezpečnost dodávek elektřiny. Vzhledem k rychlosti, jakou změny probíhají, je tato otázka na místě: podíl obnovitelných zdrojů na evropské výrobě elektřiny již činí 30 %, přičemž se za posledních deset let zdvojnásobil. Uvedený nárůst přitom zajišťují především větrné a solární elektrárny a zdroje na biomasu.

Česká republika se tomuto trendu zatím vymyká (rozvoj obnovitelných zdrojů se v roce 2014 prakticky zastavil na relativně nízkých hodnotách), ale do evropského úsilí o přechod na nízkouhlíkovou energetiku se v příštích letech bude muset zapojit. V zemi s dlouhou tradicí uhelného průmyslu to může znít neuvěřitelně, ale čísla jsou jasná. Není možné dosáhnout snížení emisí v souladu s Pařížskou dohodou a zároveň provozovat elektrárny jako jsou Počerady, Prunéřov nebo Chvaletice.

Otázka, co se stane se stabilitou elektrizační soustavy, když odstavíme uhelné elektrárny a zprovozníme významné množství obnovitelných zdrojů, každopádně leží na stole. Budeme bez elektřiny, když během krátkých prosincových dní zůstane zataženo a neza fouká vítr? Nebudou naopak v létě ohrožovat systém přebytky obnovitelné elektřiny, pro kterou nebude odběr? Odpověď se nehledá snadno, i když máme po ruce kvalifikovaný odhad výkonu zdrojů, které budou po odstavení uhelných elektráren provozovány.

Faktorů, které musíme při úvahách o transformaci elektroenergetiky vzít v úvahu, je řada. Důkladné posouzení možností sítě je nepochybně v zájmu rozvoje obnovitelných zdrojů, protože případné výpadky dodávek by celé odvětví vážně poškodily. Vzhledem k tomu, že celoroční modelování provozu elektrizační soustavy je náročné na expertní kapacitu i softwarové vybavení, zadaly organizace Glopolis, Frank Bold, CEE Bankwatch Network, Aliance pro energetickou soběstačnost a Hnutí DUHA posouzení dopadů odstavení uhelných elektráren a rozvoje obnovitelných zdrojů společnosti Energynautics, která se problematikou stability sítě dlouhodobě zabývá. Energynautics disponuje vlastním softwarem, který umožňuje modelování a simulace provozu elektrizačních soustav.

Tento informační list shrnuje výsledky studie společnosti Energynautics, která zkoumala dopady ukončení provozu českých uhelných elektráren a rozvoje obnovitelných zdrojů k roku 2030 na českou síť. **Základním zjištěním je fakt, že bezpečnost dodávek bude možné zajistit i po odstavení uhelných elektráren. Síť se i po jejich odstavení bude schopná vyrovnat s výjimečnou událostí na úrovni neplánovaného výpadku temelínské bloku, tedy největšího zdroje v soustavě.**

## ZÁKLADNÍ PŘEDPOKLADY PRO ROK 2030

Společnost Energynautics modelovala provoz elektroenergetické soustavy v roce 2030, jejíž struktura se oproti dnešku liší hlavně absencí všech uhelných zdrojů provozovaných výhradně pro výrobu elektřiny. Podle předpokladů zůstanou v provozu pouze uhelné zdroje s kombinovanou výrobou tepla a elektřiny, jejichž hlavním smyslem je zásobování velkých sídelních celků teplem (například elektrárna Mělník I dodávající teplo pro Prahu nebo teplárenské bloky elektrárny Opatovice zásobující teplem Hradec Králové a Pardubice), a kogenerační zdroje v průmyslových podnicích.

Porovnání předpokladu instalovaného výkonu jednotlivých zdrojů v roce 2030 se skutečností v roce 2017 je uvedeno v následující tabulce. Potenciály obnovitelných zdrojů pro rok 2030 vycházejí z konzultací se zástupci Komory OZE.

Zdroj	Instalovaný výkon 2017	Instalovaný výkon 2030
JE Dukovany (VVER-440/213)	2040 MWe	2040 MWe
JE Temelín (VVER-1000/320)	2250 MWe	2250 MWe
Zdroje na hnědé uhlí	8707 MWe	1825 MWe
Zdroje na černé uhlí	1496 MWe	696 MWe
Zdroje na zemní plyn s kombinovaným cyklem	1043 MWe	1646 MWe
Zdroje na zemní plyn s plynovou turbínou	170 MWe	170 MWe
Malé kogenerační zdroje na zemní plyn	220 MWe	980 MWe
Vodní elektrárny	1090 MWe	1142 MWe
Přečerpávací vodní elektrárny	1130 MWe	1175 MWe
Větrné elektrárny	278 MWe	2050 MWe
Fotovoltaické elektrárny	2100 MWe	5500 MWe
Zdroje na biomasu	426 MWe	900 MWe
Zdroje na bioplyn	332 MWe	485 MWe
Geotermální elektrárny	0	50 MWe

Pro rok 2030 je uvažována čistá spotřeba elektřiny v ČR na úrovni 65 TWh, oproti 60,7 TWh v roce 2017.

Provozní režim kogeneračních zdrojů se podle předpokladů řídí především poptávkou po teple, část z nich lze ovšem v případě potřeby využít i výhradně pro výrobu elektřiny. V případě jaderné elektrárny Temelín je předpokládáno roční využití bloků na úrovni 80 %, u jaderné elektrárny Dukovany jde o 75 % (s předpokladem, že tři ze čtyř bloků jsou vždy v provozu).

Z pohledu rozvoje přenosové soustavy autoři předpokládají, že do roku 2030 budou v ČR dokončeny projekty v současné době plánované provozovatelem přenosové soustavy - ČEPS. Rozvoj sítí v okolních zemích je uvažován podle desetiletého plánu sdružení evropských provozovatelů přenosových sítí ENTSO-E (v případě Německa jsou zvažovány dvě varianty). Vývoj instalovaného výkonu jednotlivých zdrojů v sousedních zemích byl uvažován podle dostupných scénářů, jejichž zdroje jsou ve studii uvedeny.

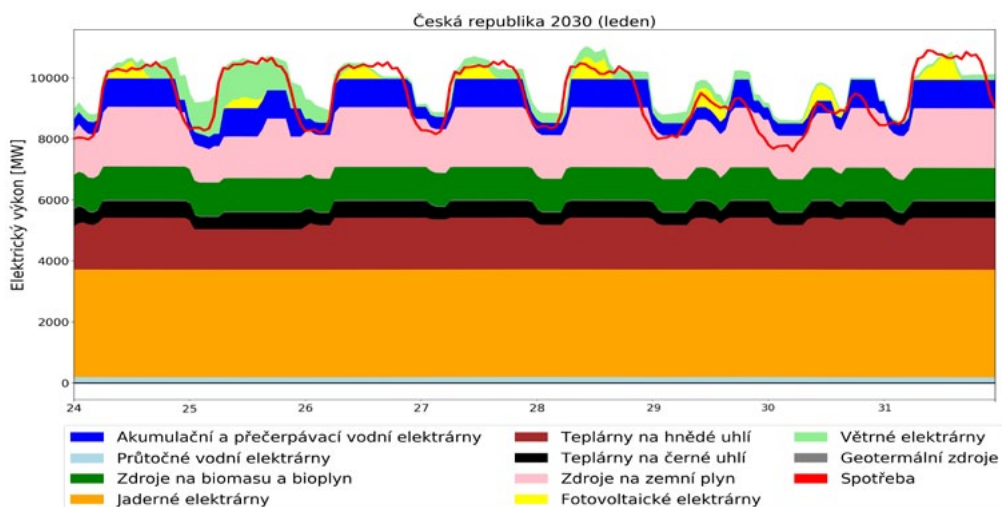
Stav počasí, podle něhož byla simulována produkce větrných a solárních elektráren, vycházel z konkrétních údajů roku 2012, jenž byl z pohledu produkce obnovitelných zdrojů nepříznivý. Data byla zadávána v 15minutovém rozlišení.

## SHRNUTÍ VÝSTUPŮ MODELOVÁNÍ Z POHLEDU POKRYTÍ SPOTŘEBY

Podle výsledků modelování zůstane Česká republika v roce 2030 zemí, která vyváží více elektřiny, než dováží, byť čistý export klesne na 7,5 TWh oproti 13 TWh v roce 2017. Instalovaný výkon obnovitelných zdrojů (8985 MWe bez vodních elektráren) nedosáhne takové úrovně, aby bylo nutné tyto zdroje ve větší míře odstavovat kvůli vysoké výrobě elektřiny, pro kterou není odbyt.

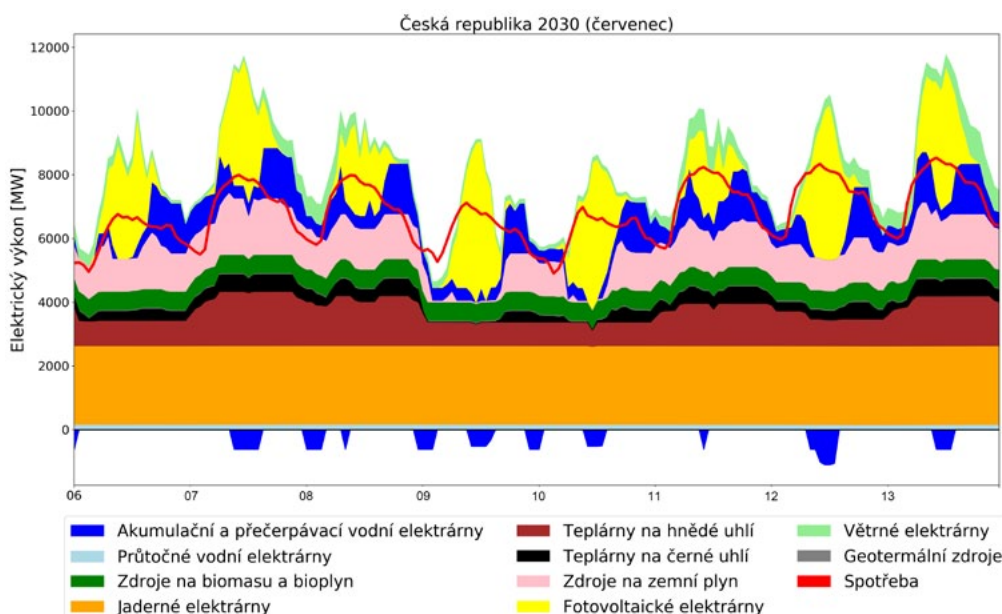
V rámci studie byl okomentován průběh pokrytí spotřeby elektřiny ve třech vybraných týdnech. V lednovém týdnu (viz obrázek 1) zdroje v ČR vyrábějí v průměru o 1 GW více než by stačilo k pokrytí spotřeby, po většinu času dochází k vývozům elektřiny. Výroba větrných a solárních elektráren je nízká. V průběhu druhého dne dochází k dovozu levné větrné elektřiny z Německa.

**Obrázek 1: Struktura pokrytí spotřeby elektřiny v ČR v lednovém týdnu roku 2030**



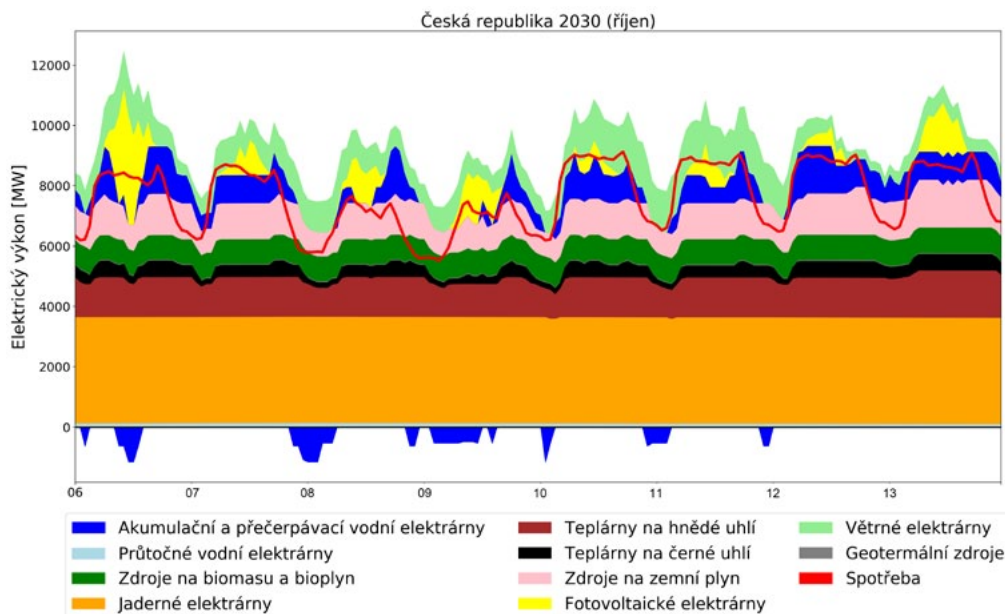
V červencovém týdnu (viz obrázek 2) má Česká republika významné přebytky elektřiny vyrobené ve fotovoltaických elektrárnách, které se ovšem daří vyvážet. Záporné hodnoty představují spotřebu na čerpání vody v přečerpávacích elektrárnách. Ty jsou využívány především k pokrývání nárůstu spotřeby v ranních hodinách.

**Obrázek 2: Struktura pokrytí spotřeby elektřiny v ČR v červencovém týdnu roku 2030**



V říjnovém týdnu (viz obrázek 3) vyrábějí solární elektrárny podstatně méně elektřiny než v létě, ale produkce větrných elektráren je poměrně vysoká. Přečerpávací elektrárny jsou využívány k ukládání přebytků větrné elektřiny a k pokrývání špiček spotřeby. Vzhledem k přebytkům větrné elektřiny v sousedních státech je nízká velkoobchodní cena a omezené možnosti vývozu. Dochází proto k omezování produkce plynových zdrojů.

**Obrázek 3: Struktura pokrytí spotřeby elektřiny v ČR v říjnovém týdnu roku 2030**



## Shrnutí výstupů modelování z pohledu dopadů na provoz elektrizační soustavy

Modelování společnosti Energynautics potvrdilo, že stávající podoba elektrizační soustavy není vážnou překážkou pro nahrazení většiny uhelných zdrojů obnovitelnými. Důvody jsou následující:

- Česká republika je poměrně malá země, problémy přenosu větrné elektřiny na velké vzdálenosti, jak je známe z Velké Británie nebo Německa, zde nepředstavují vážný problém.
- Síť v České republice rozvádí elektřinu od několika centrálních zdrojů do poměrně vzdálených míst spotřeby a vedení jsou dostatečně dimenzována. To je rozdíl ve srovnání s Velkou Británií nebo Německem, kde jsou elektrárny často postaveny v blízkosti míst s vysokou spotřebou.
- Česká soustava je dimenzována s vysokým koeficientem bezpečnosti.
- Obnovitelné zdroje jsou vcelku rovnoměrně rozmístěny po území České republiky. Větrné elektrárny, které jsou hlavní příčinou přetížení vedení v jiných zemích, mají v České republice nižší potenciál. Zdroje s vyšším potenciálem, tedy biomasa, bioplyn a střešní fotovoltaiky, se nacházejí v blízkosti míst spotřeby.
- Významný podíl výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů pokrývají zdroje na biomasu a bioplyn, které jsou do určité míry dispečersky říditelné.

Společnost Energynautics rovněž provedla posouzení soustavy v roce 2030 z pohledu zajištění potřebných rezerv. Primární rezervu (FCR - Frequency Containment Reserve), na níž se v rámci evropské spolupráce Česká republika podílí výkonem 85 MW, by v průběhu roku společně zajistily plynové elektrárny, akumulací vodní elektrárny a zdroje na biomasu.

K zajištění sekundární regulace (aFRR – Automatic Frequency Restoration Reserve) a terciární regulace (mFRR – Manual Frequency Restoration Reserve) studie počítá vedle přečerpávacích a plynových elektráren také s uhelnými zdroji pro kombinovanou výrobu tepla a elektřiny. Zmíněny jsou rovněž možnosti využití mikrokogeneračních zdrojů (podle německého příkladu) a řízení poptávky.

Možnosti využití bateriových systémů pro regulaci sítě nebyly při modelování brány v úvahu, podle modelu bude k dispozici dostatečná točivá rezerva.

## Sít energetickou transformaci zvládne

---

Studie dochází k závěru, že stabilita sítě není zásadní překážkou pro přechod české energetiky od uhlí k obnovitelným zdrojům. Uvádí rovněž přehled doporučených opatření, která by zvýšila možnosti soustavy reagovat na výkyvy v produkci solárních a větrných elektráren. Jedná se mimo jiné o zvýšení možnosti teplárenských zdrojů ukládat teplo do zásobníků nebo o skladování bioplynu u bioplynových stanic. Těmito opatřeními by se zvýšil potenciál nasazení těchto zdrojů pro potřeby dispečerského řízení výkonu. Dalšího vylepšení lze dosáhnout optimalizací turbín u plynových zdrojů s kombinovaným cyklem.

Kompletní studie pod názvem *Czech power grid without electricity from coal by 2030: possibilities for integration of renewable resources and transition into a system based on decentralized sources* je k dispozici na <http://bit.ly/grid-cz>.

Glopolis a Frank Bold, vydáno v Praze, květen 2018

Glopolis je nezávislé analytické centrum (think-tank) se zaměřením na globální výzvy a příslušné odpovědi České republiky a EU. Nabízíme analýzy, vize a poradenství, budujeme síť, podporujeme diskusi a vybízíme ke změně myšlení. Snažíme se přispět k rozvoji chytré ekonomiky, energetické a potravinové bezpečnosti a politické kultury. Více viz [www.glopolis.org](http://www.glopolis.org).

Frank Bold je mezinárodní tým právníků, kteří se zabývají aktuálními společenskými výzvami. Více viz <http://frankbold.org/>.