

# Několik poznámek k ceně elektřiny

---

*Zajistí nám obnovitelné zdroje nízkou a stabilní cenu elektřiny?*

**EGÚ Brno, říjen 2021**

# 1 Zajistí nám obnovitelné zdroje nízkou a stabilní cenu elektřiny?

„Není to příliš pravděpodobné.“

V současné energetické krizi, která je způsobená extrémně vysokým a rychlým růstem cen téměř všech energetických komodit v letošním roce, se intenzivně hledá způsob, jak zabránit devastujícím dopadům energetické krize na ekonomiku a na konečné spotřebitele v sektoru domácností.

V předchozích energetických krizích viděli politici mocný prostředek k jejich zvládnutí a k omezení růstu cen energií v liberalizaci trhu, ale současná krize ukazuje, že tak jednoduché to asi není.

Recept na řešení aktuální situace vidí evropská komise v urychlení dekarbonizace a ve vyšších investicích do obnovitelných zdrojů energie (viz: <https://oenergetice.cz/evropska-unie/evropska-komise-vysokymi-cenami-energie-bojujme-rychlejsi-vystavbou-oze>).

Studie EGÚ Brno ale ukazují, že uvedená hypotéza nemusí být správná.

Vysoký podíl větrných a fotovoltaických elektráren v soustavě potřebuje k provozu mj. přiměřenou akumulaci elektřiny, a právě akumulace bude vyvolávat významné zvýšení výrobních nákladů elektřiny. Pro ilustraci zde uvádíme jednoduchý příklad vyrovnaných nákladů (Levelized Cost of Energy – LCOE) tří rozvojových scénářů v roce 2030 a šesti scénářů v roce 2060.

Scénáře v roce 2030 jsou založené na následujících předpokladech

V1 – částečný útlum uhlí; podíl OZE na výrobě elektřiny 17 %;

V2 – částečný útlum uhlí; podíl OZE na výrobě elektřiny 21 %;

V3 – úplný útlum uhlí; podíl OZE na výrobě elektřiny 17 %;

Scénáře v roce 2060 jsou založené na následujících hlavních předpokladech:

První 3 scénáře předpokládají že v roce 2060 budeme pro výrobu elektřiny používat i plyn (zelený plyn a technologie CCU).

Druhé 3 scénáře předpokládají že v roce 2060 budeme pro výrobu elektřiny používat pouze OZE a jaderné jednotky.

W1 – podíl plynu 41 %; podíl OZE 29 %; podíl jádra 30 %.

W2 – podíl plynu 36 %; podíl OZE 44 %; podíl jádra 20 %.

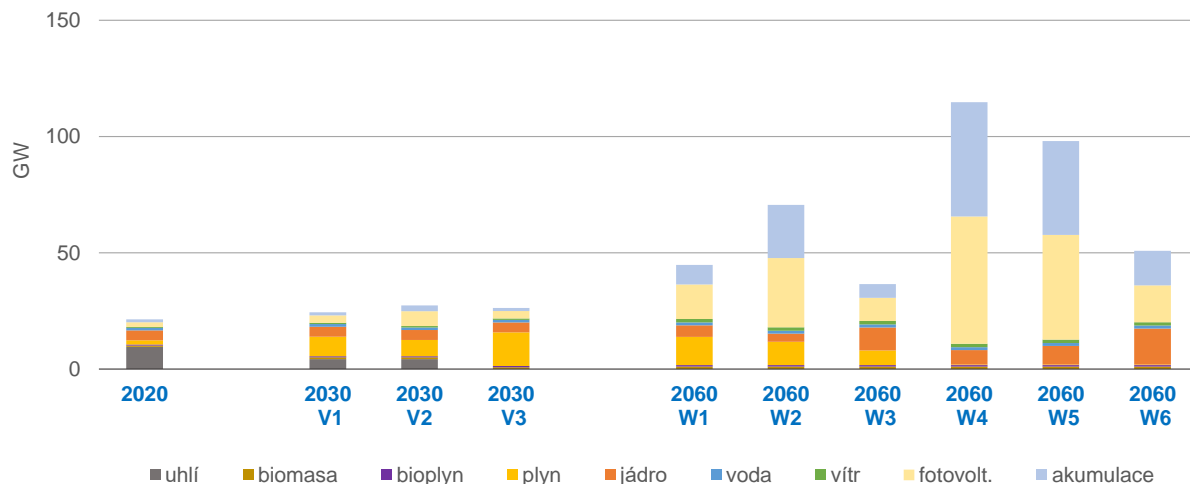
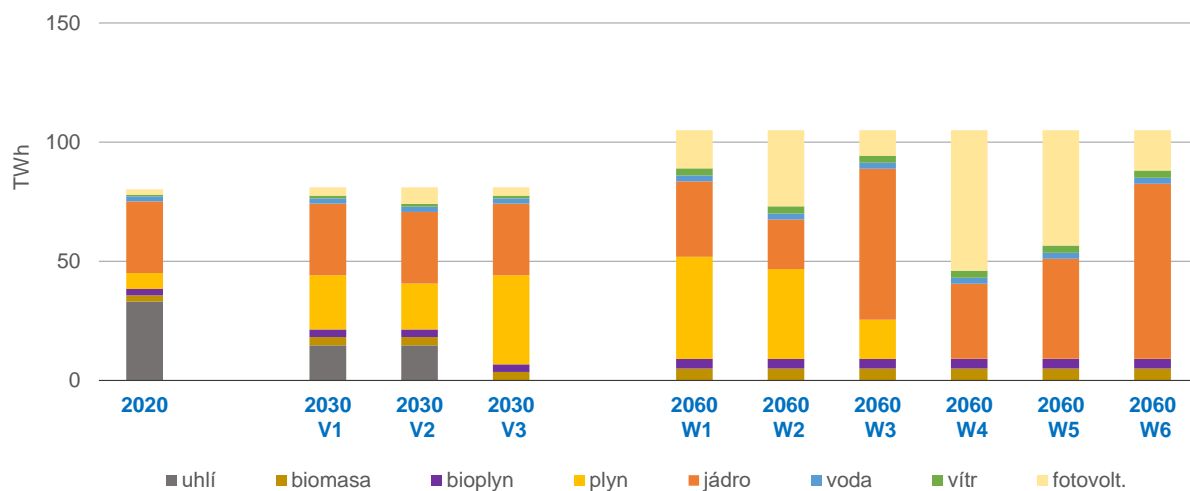
W3 – podíl plynu 16 %; podíl OZE 24 %; podíl jádra 60 %.

W4 – podíl plynu 0 %; podíl OZE 70 %; podíl jádra 30 %.

W5 – podíl plynu 0 %; podíl OZE 60 %; podíl jádra 40 %.

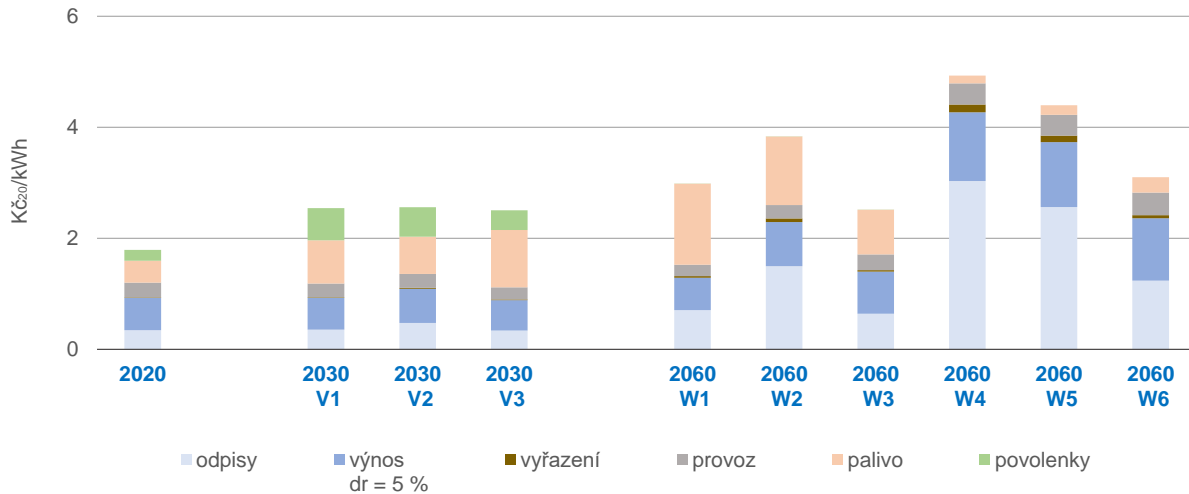
W6 – podíl plynu 0 %; podíl OZE 30 %; podíl jádra 70 %.

Instalovaný výkon a výroba elektřiny pro popisované scénáře jsou na následujících obrázcích.

**Obrázek 1.1** Instalovaný výkon**Obrázek 1.2** Brutto výroba elektřiny

Ilustrační výpočet jsme provedli ve stálých cenách roku 2020 a cenu povolenky v roce 2030 jsme předpokládali 100 EUR/tCO<sub>2</sub>.

Pokud platí uvedené předpoklady, pak vyrovnané náklady elektřiny jsou na následujícím obrázku.

**Obrázek 1.3 LCOE na výrobu elektřiny**

Z grafu je zřejmé, že rostoucí podíl OZE vede ke zvýšení výrobních nákladů elektřiny, a naopak rostoucí podíl jaderných elektráren v roce 2060 růst nákladů tlumí, a to i za předpokladu současných vysokých cen jaderných bloků.

Růst vyrovnaných nákladů elektřiny v roce 2030 ještě nemusí být fatální, ale po roce 2030 již může být velmi významný.

Podtrhujeme, že zde uvádíme pouze ilustrační příklad bez podrobného prověření prozovatelnosti systémovými modelovými výpočty. Nicméně i tento jednoduchý příklad ilustruje trendy, na které jsme již v minulosti mnohokrát upozorňovali na základě dlouhodobých modelových simulací a analýz v EGÚ Brno.

Pro ty, které náš předchozí text nepřesvědčil, uvádíme ještě navíc následující krátkou úvahu.

## 2 Je možné celou spotřebu elektřiny vyrobit ve fotovoltaice?

„Jistě, možné to je.“

Předpokládejme, že potřebujeme vyrobit 80 TWh elektřiny (zhruba naše současná výroba elektřiny). K tomu musíme nainstalovat 80 GW ve fotovoltaických elektrárnách. To vyžaduje plochu kolem 400 km<sup>2</sup>, to je pás o šířce necelý kilometr táhnoucí se od západu na východ přes celou republiku, nicméně je to jen 0,5 % rozlohy Česka.

Minimální cena velké fotovoltaické elektrárny je v současnosti kolem 15 mil.Kč/MW, tj do 80 GW musíme investovat 1200 mld.Kč.

Při předpokládané životnosti 25 roků jsou roční odpisy fotovoltaiky 48 mld. Kč.

Pokud předpokládáme, že marže výrobce je 10 % a provozní náklady jsou zanedbatelné, pak cena vyrobené elektřiny je 0,7 Kč/kWh, a to je cena opravdu extrémně nízká.

Problém je v tom, že elektřinu vyrábíme jen když svítí slunce. V našich podmínkách je využití instalovaného výkonu fotovoltaiky kolem 1000 hod. za rok.

Maximální výkon fotovoltaiky, který se uplatní při krytí zatížení odhadujeme v současnosti na 10 GW, ostatní výkon tj. 70 GW, musíme být schopní uložit do akumulátorů.

Cena lithiových baterií se dnes pohybuje kolem 18 mil.Kč/MWh tj. do baterií bychom museli investovat dalších téměř 1300 mld.Kč.

Při předpokládané životnosti 10 roků jsou roční odpisy 130 mld.Kč, tj dvaapůlkrát vyšší než odpisy vlastní fotovoltaiky. Za této situace by cena vyrobené elektřiny byla kolem 2,5 Kč/kWh (tj. kolem 100 EUR/MWh). To je cena jistě vysoká, ale ne extrémně vysoká.

Dosud naše úvaha předpokládala akumulátor s kapacitou na 1 hodinu souvislého provozu s plným výkonem. Ve skutečnosti musí být akumulátor pro přesun výroby schopný akumulovat elektřinu po více hodin. Odpověď na otázku „kolik hodin?“ již nemůžeme vyslovit jen na základě elementárního odhadu. Řešení problému kapacity akumulace vyžaduje podrobnou simulaci provozu elektrizační soustavy. Modelové simulace provozu prováděné v EGÚ Brno ukazují, že potřebná kapacita akumulátorů by měla zajišťovat kolem 4,5 hodin provozu s plným výkonem.

Pokud přijmeme uvedenou hodnotu pak do akumulátorů by bylo nutné investovat ne 1300 mld.Kč, ale 5800 mld.Kč a cena elektřiny by dosahovala 8,6 Kč/kWh (tj. kolem 340 EUR/MWh), Cena akumulátorů by musela poklesnout o 80 % oproti současnosti aby soustava založená jen na fotovoltaiice začala být ekonomicky zajímavá.

Poznamenáváme ještě, že popsaná fotovoltaická soustava by nezajišťovala výrobu dodávkového tepla a způsobovala by pravděpodobně další provozní problémy, jejichž řešení by vyvolávalo další náklady.

## 3 Máme omezit rozvoj OZE a rezignovat na omezování emisí?

„To rozhodně ne!“

Předchozí text nesmíme chápat jako argument proti rozvoji OZE a proti současné klimatické politice.

Možný vliv emisí skleníkových plynů na klima je vážným rizikem, které by nemělo být bagatelizováno. Využívání OZE je jednou z nadějných cest, jak toto riziko minimalizovat.

Bohužel v současnosti jsou více slyšet spíše extrémní názory, jak by další vývoj energetiky měl probíhat. Tyto názory navíc často nevycházejí ze seriózních systémových studií, ale vyjadřují spíše pocity mluvčího.

Co tedy dělat, aby se situace zlepšila?

Podle názoru EGÚ Brno vede ke zlepšení situace cesta, pro kterou je potřeba:

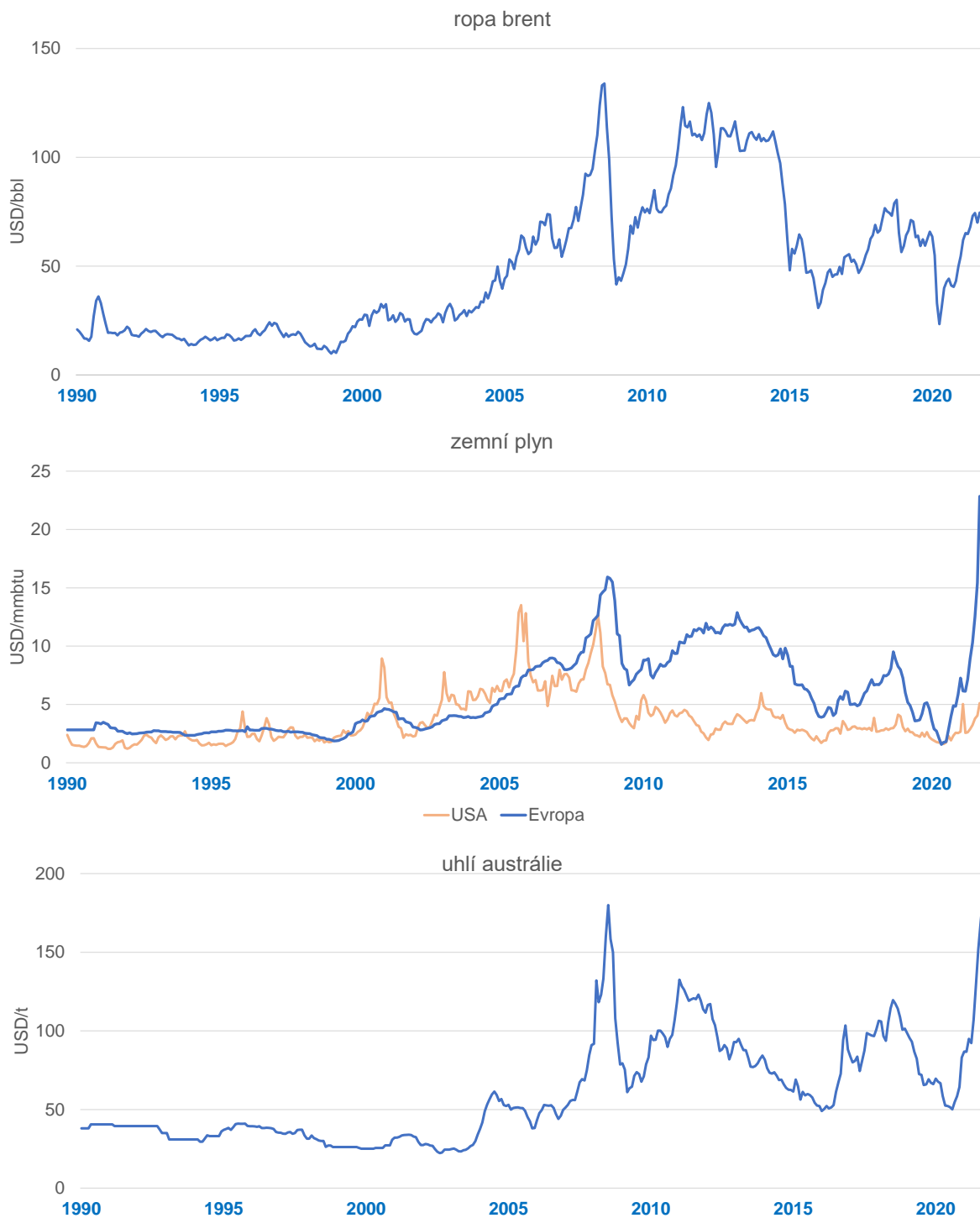
- Každoročně aktualizovat výhled české energetiky
  - Výhled musí být dlouhodobý (alespoň na 40 roků) vzhledem k velmi dlouhé době přípravy a realizace energetických projektů.
- Každoročně aktualizovat analýzu optimálního podílu OZE v české energetice v závislosti na podmínkách evropského trhu a českých podmínkách.
- Zpracovat a každoročně aktualizovat analýzu optimálního podílu akumulace elektřiny v závislosti na očekávané výrobě elektřiny z OZE.

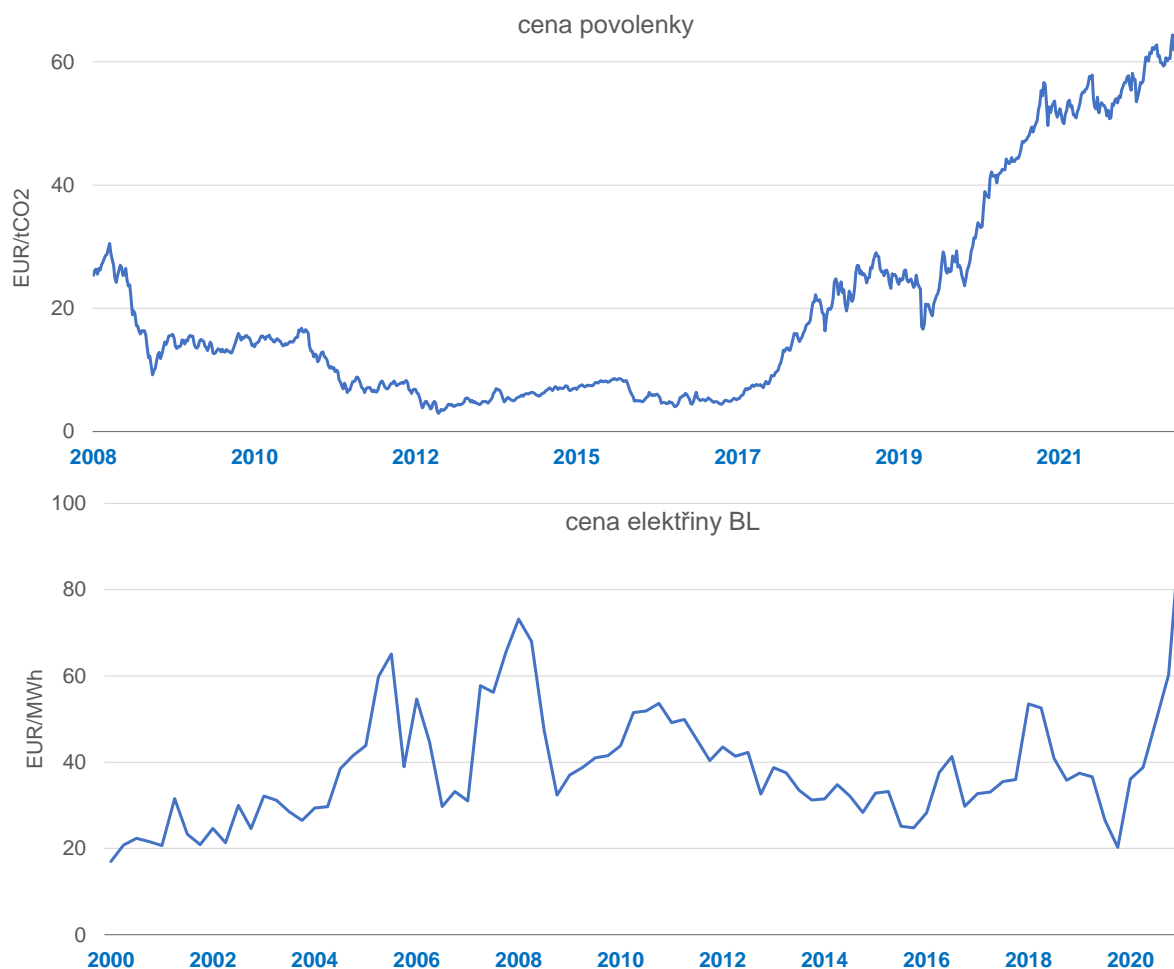
Důsledné uplatnění systémového přístupu a modelových simulací provozu, musí zaručit věrohodnost a kvalitu predikcí.

S výhledem musí být pravidelně seznamována odborná veřejnost, abychom postupně dosáhli celospolečenského konsensu s vývojem naší energetiky.

## 4 A na závěr jedno varování

V předchozím textu jsme současné období označili jako „energetickou krizi“. K tomu nás vede současný vývoj na světovém trhu s energetickými komoditami, který zde stručně charakterizujeme následujícími grafy. Z nich je zřejmé, že současný nárůst cen s výjimkou ropy nemá v minulosti obdoby.

**Obrázek 4.1** Vývoj cen energetických komodit



Vysoké ceny energetických komodit v současnosti již nejsou jen nepříjemné, ale přímo ohrožují samotnou existenci některých subjektů, a to nejen v energetice, ale i ve spotřebitelské sféře.

Přičteme-li k tomuto faktu současnou situaci v evropské ekonomice (vliv pandemie, nedostatek některých surovin a výrobků, růst cen v průmyslu, stavebnictví i dopravě atd.) pak možná nestojíme jen na prahu energetické krize, ale přímo na prahu ekonomické krize s mnoha negativními dopady na život celé společnosti.