

**Energetika korektně, stručně a jasně**

**Proč je elektřina dražší,  
když na burze zlevňuje?**

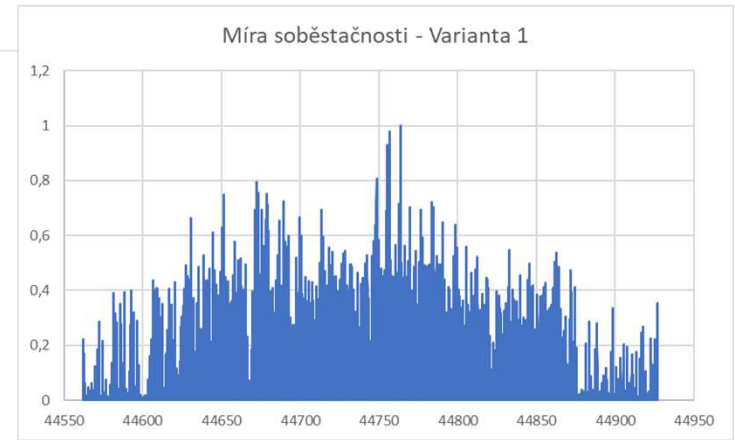
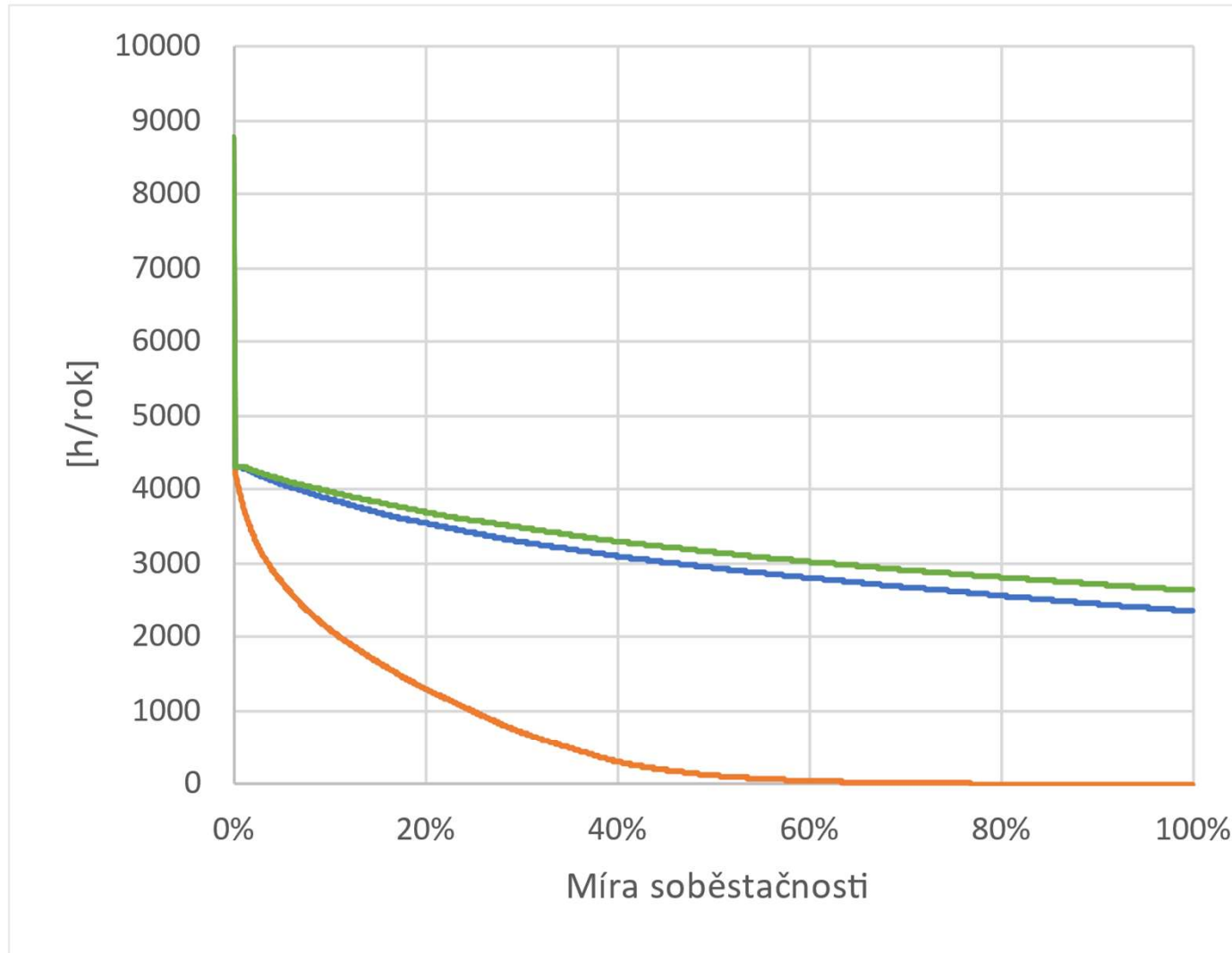
Lubomír Lízal, PhD.  
Most, 14. 11. 2024

- Standardní ekonomie:
  - Cena je určena podstatou statku, místem a časem
  - Cena se mění tak, aby se vyrovnala poptávka a nabídka.
- Specifika elektrické energie:
  - Nelze skladovat v dostatečném množství
  - Lze dodat jen tam, kam je distribuční síť
  - **V daný čas se výroba (nabídka) přizpůsobuje spotřebě (poptávce) při dané ceně**
  - Změna paradigmatu od centrálního schématu znamená přesun od důrazu z podstaty (komodity) na **ČAS a MÍSTO**

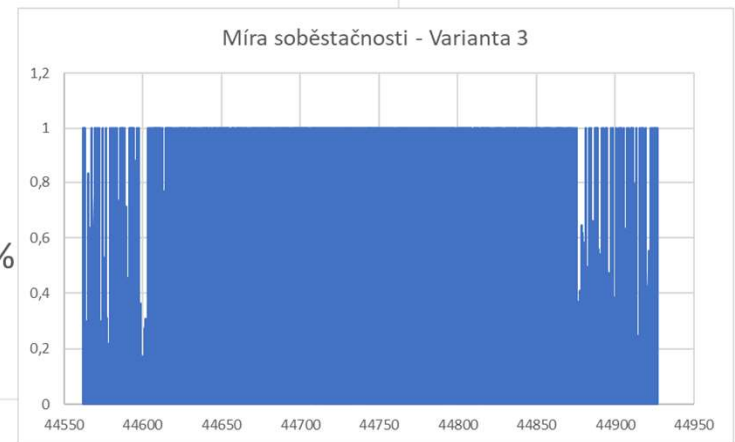
- Platí fyzikální omezení a pak ekonomická
  - Cenu určuje závěrný (nejdražší) zdroj nutný k bilanci
    - Tedy dnes plyn, dříve uhlí
  - Balancování soustavy:
    - Výroba se mění dle spotřeby
  - Nutnost regulačního výkonu
    - Okamžitá
      - Primární regulace f bloku (PR)
      - Sekundární regulace P bloku (SR)
    - Horká záloha
      - Minutová záloha (MZt)
      - Rychle startující 15-ti minutová záloha (QS15)
    - Studená záloha
      - Snížení výkonu (SV30)
      - Sekundární regulace U/Q (SRUQ)
      - Schopnost ostrovního provozu (OP)
      - Schopnost startu ze tmy (BS)

- Nový fenomén
  - Odklon od (ruského) plynu
  - Přejchod na LNG
    - Nebo vytlačování podílu plynu jinými zdroji...ale jakými?
- Evropská politika energetické efektivity (Energy Efficiency Directive) a Green Deal by měly (ideálně) vést k
  - Nižší celkové spotřebě
  - Větší úrovni lokálního samozásobení
  - Tedy nižším objemům elektrické energie přenášené po síti
    - Což však vede k paradoxnímu výsledku:

- Nevede to k **žádnému poklesu nákladů pro síťové operátory:**
- Náklady
  - Jsou v principu NEZÁVISLÉ na přeneseném OBJEMU
  - Determinovány (minulými a budoucími) investičními náklady na síťovou kapacitu (tj., fixní náklady)
  - Vycházející ze současných a očekávaných potřeb kapacity sítě
- Jelikož však tarifní struktura určuje chování subjektů na síti tak může pomoci nebo zhoršit situaci v novém uspořádání



- Varianta 1
- Varianta 2
- Varianta 3



- Jak se změní výnosy distributora, bez baterií
  - Podíl vůči současnému stavu

	Platba za distr. množství elektřiny	Regulované výnosy za použití sítí celkem
<b>Varianta 0</b>	100%	100%
<b>Varianta 1</b>	92%	94%
<b>Varianta 2</b>	61%	72%
<b>Varianta 3</b>	58%	70%

- Revenue cap = účastníkům navýšíme platby tak, aby činili opět 100%
  - Problém: navyšuje se hlavně těm „ostatním“
    - Externalizace nákladů distribuce sociálně nerovným způsobem

- Podíl vůči současnému stavu za distribuci

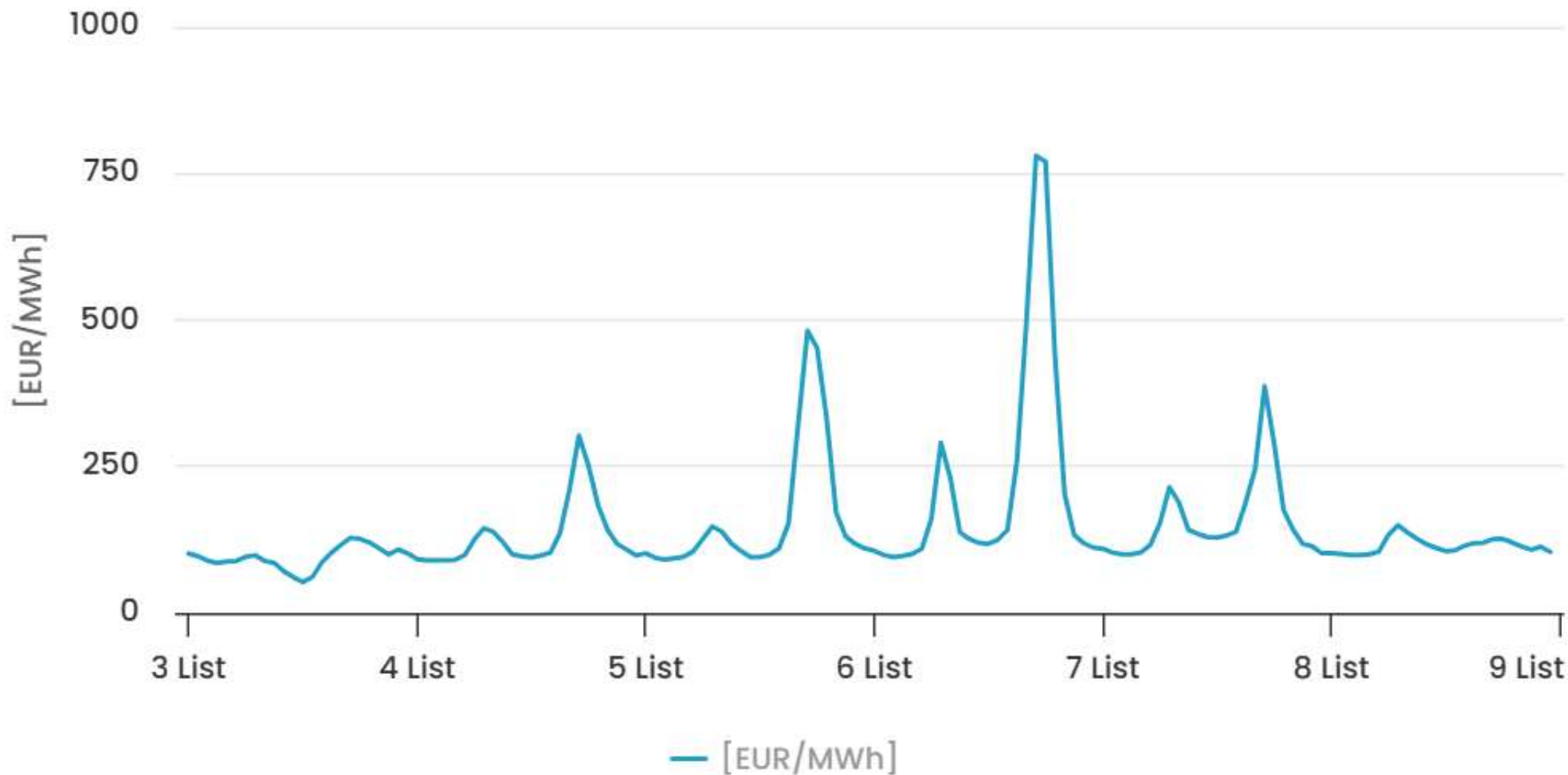
	Bez AKU	S bateriemi
<b>Varianta 0</b>	100%	100%
<b>Varianta 1</b>	92%	92%
<b>Varianta 2</b>	58%	21%
<b>Varianta 3</b>	53%	14%



- V přechodné fázi naopak:
  - Nárůst distribuované výroby a neřiditelných výrobních prvků bude vyžadovat vyšší investice do sítí
  - Nové komponenty a monitorování sítě, automatizace, flexibilita služeb atd. při nižším či stagnujícím celkovém objemu přenesené energie povede k
  - **vyšším nákladům na distribuci na přenesenou jednotku (kW....).**
  - Vyšší jednotkové ceny motivují k dalšímu poklesu spotřeby
    - Další tlak na růst jednotkové ceny
    - Historie se opakuje: vodné a stočné
  - Vyšší volatilita odběru na straně poptávky =>
    - Pozitivní zpětná vazba → regulační problém

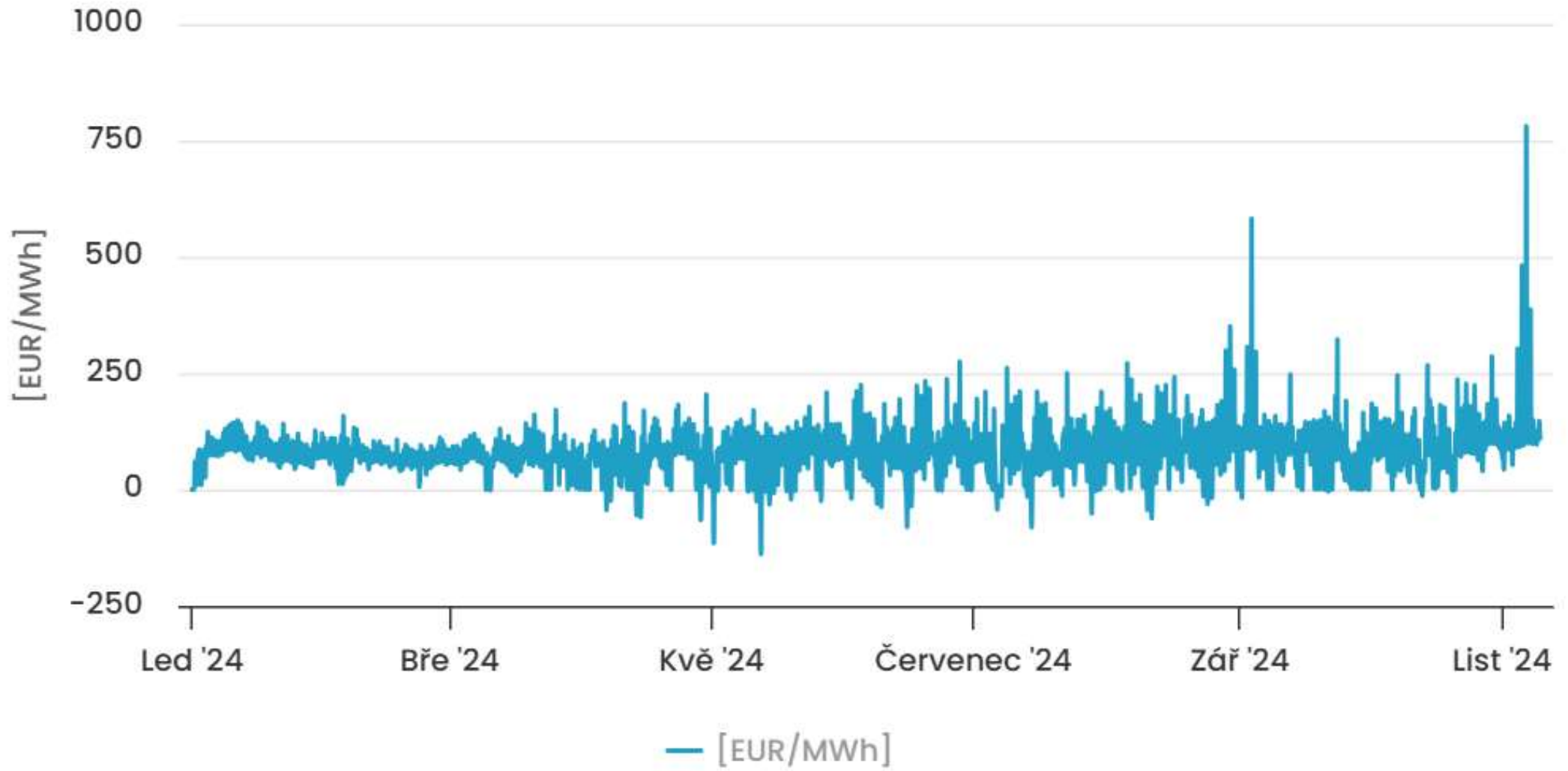
## CENA ELEKTŘINY, ČESKÁ REPUBLIKA, SPOT

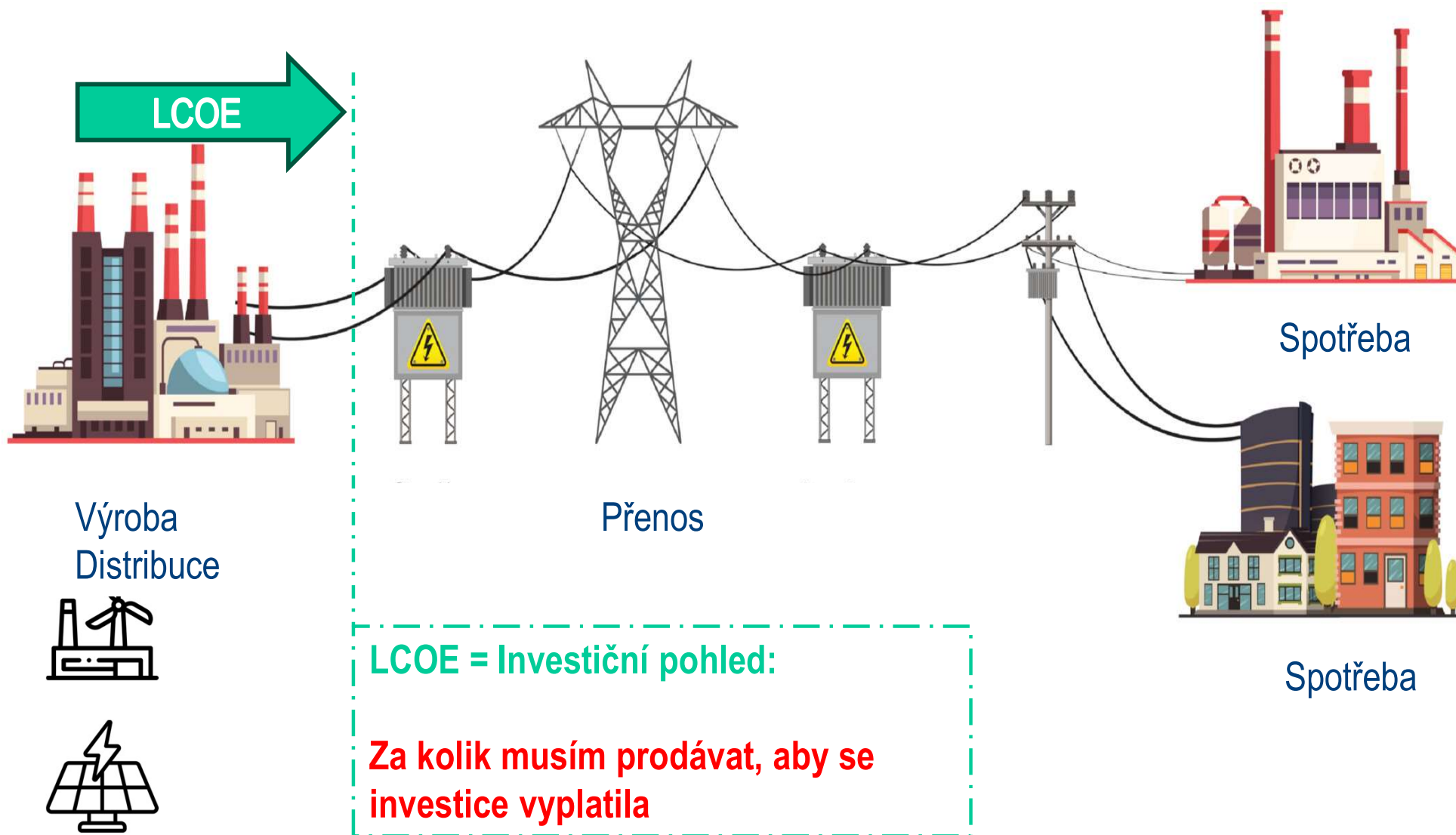
Data od 3. listopad 2024, 00:00 do 8. listopad 2024, 23:00



## CENA ELEKTŘINY, ČESKÁ REPUBLIKA, SPOT

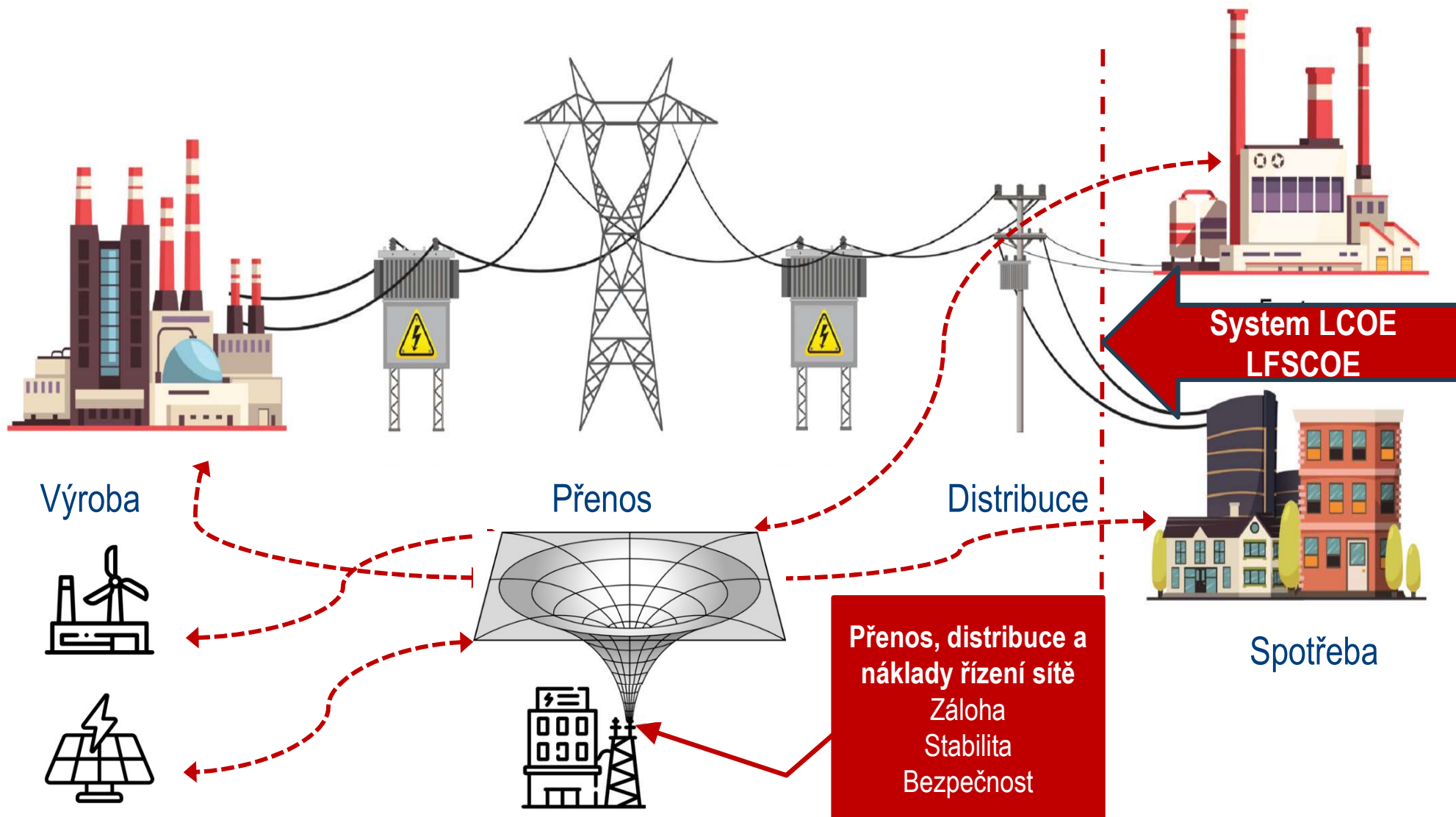
Data od 1. leden 2024, 00:00 do 9. listopad 2024, 23:00





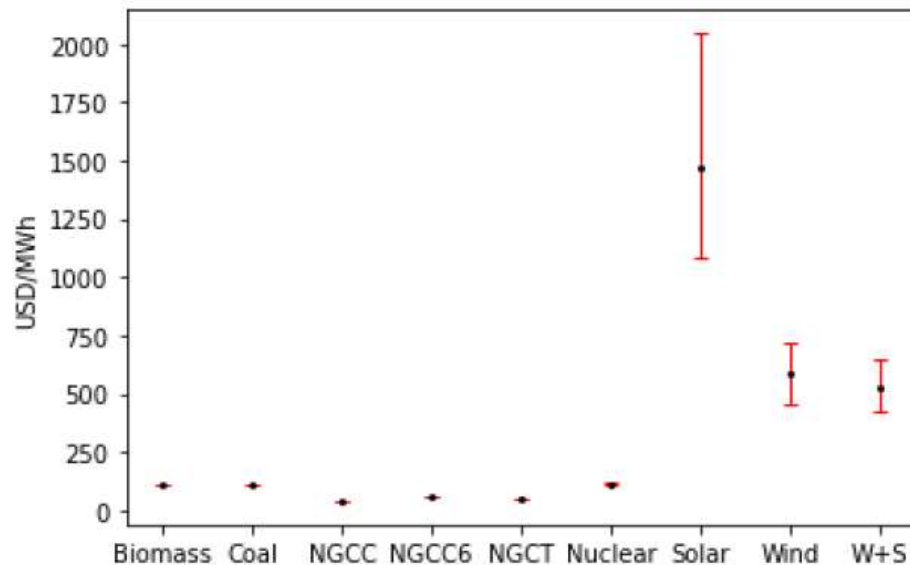
- LCOE – Levelized Costs of Electricity
  - Srovnatelná cena pro investiční rozhodnutí výstavby zdroje
- Národohospodářský pohled, pohled odběratele
  - Internalizace nákladů neřiditelnosti a občasnosti
- Internalizace nákladů
  - System LCOE – LCOE plus náklady dané soustavy pro stabilitu dodávek, spolehlivosti a vyvolané změny distribuce
  - LFSCOE – LCOE plus náklady systému stability soustavy, spolehlivosti a změny sítě při plném pokrytí poptávky daným typem zdroje s akumulací
    - Limitní národohospodářský pohled

# LCOE vs. System LCOE a LFSCO

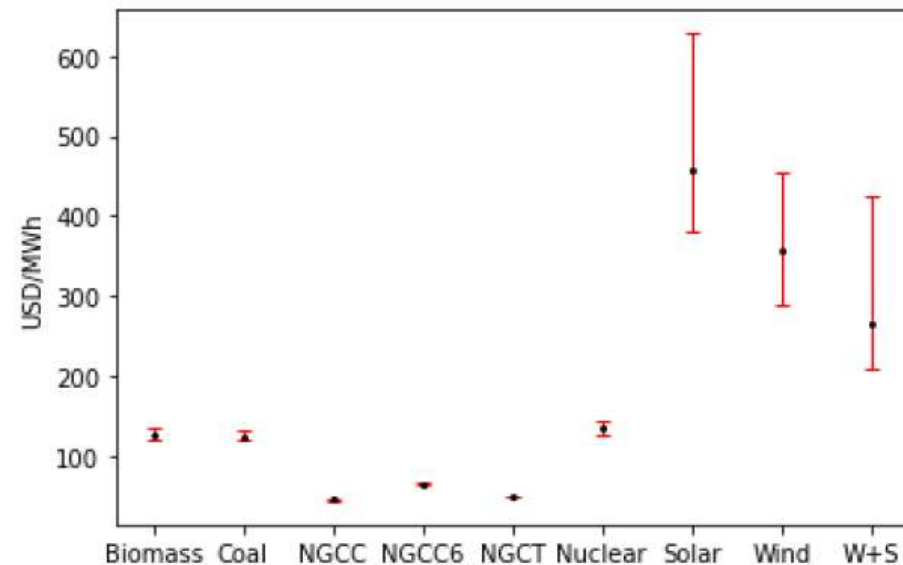


- LFSCOE – Levelized Full System Costs of Electricity
  - LCOE plus náklady systému stability soustavy, spolehlivosti a změny sítě pro plné pokrytí poptávky daným zdrojem
  - **národohospodářský pohled, pohled odběratele**
  - Internalizace nákladů neřiditelnosti a občasnosti

Německo



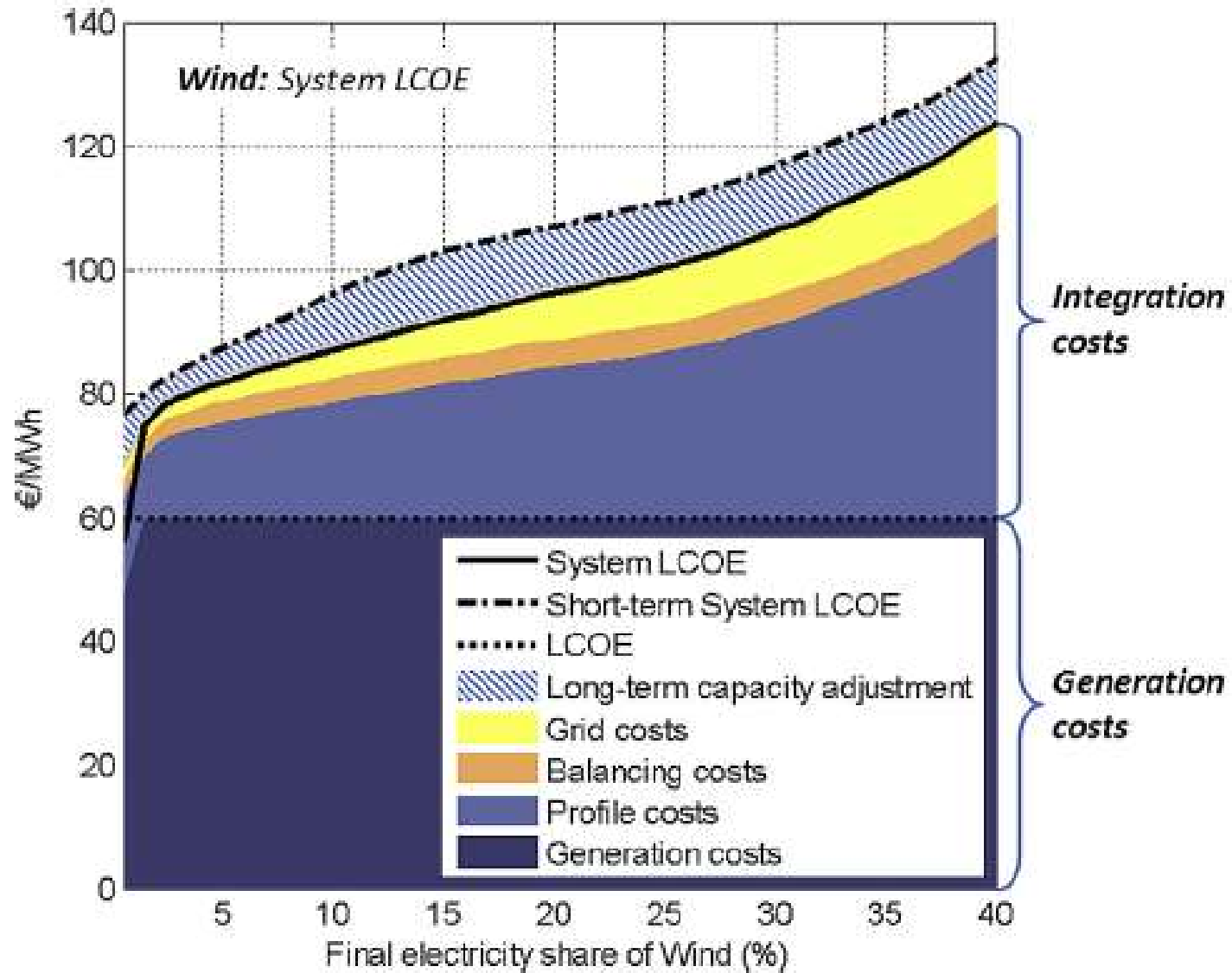
Texas (ERCOT)

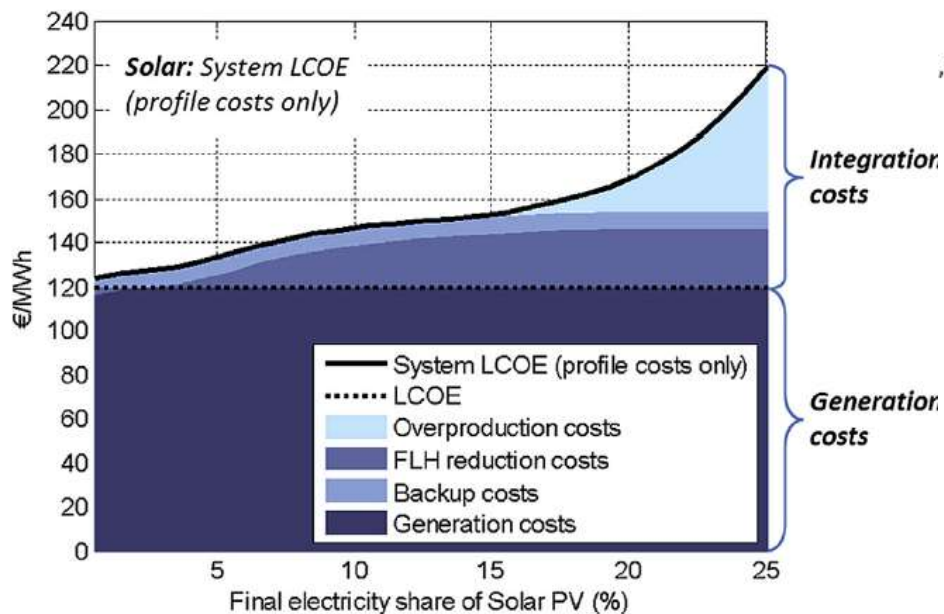
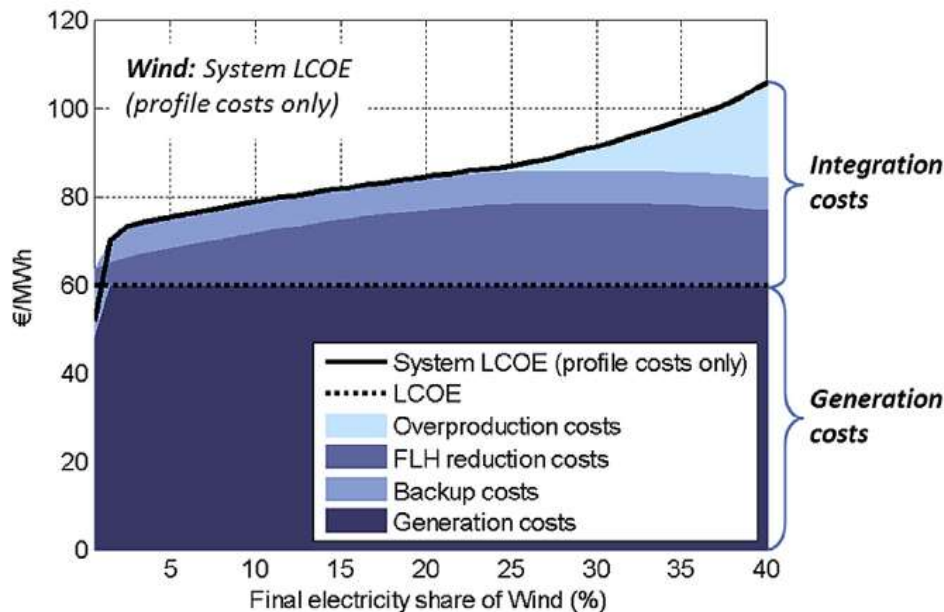


Zdroj: Idel Robert, Levelized Full System Costs of Electricity - 2023 Updates, 2023

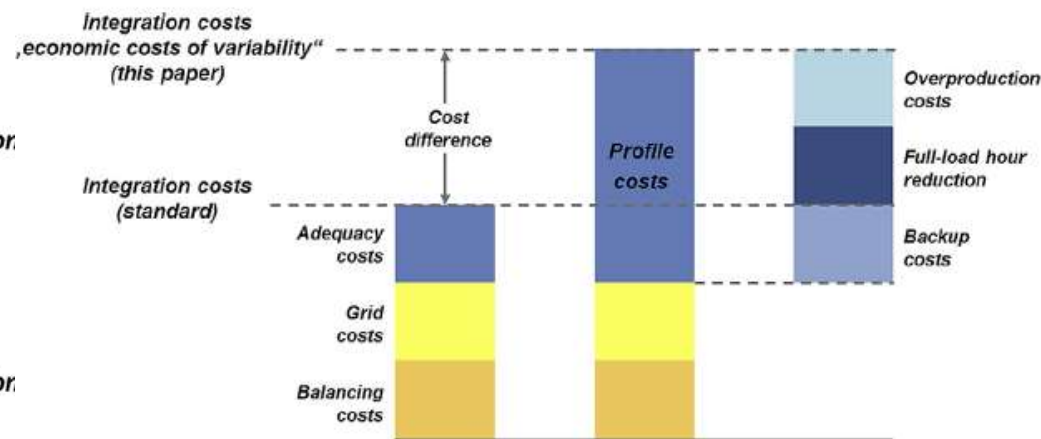
Technology	LCOE [USD/MWh]	LFSCOE	
		Germany [USD/MWh]	Texas [USD/MWh]
Biomass	90	109	126
Coal (USC)	83	110	124
Natural Gas CC	40	41	46
Nuclear	88	114	134
Solar PV	36	1465	456
Wind	40	587	358





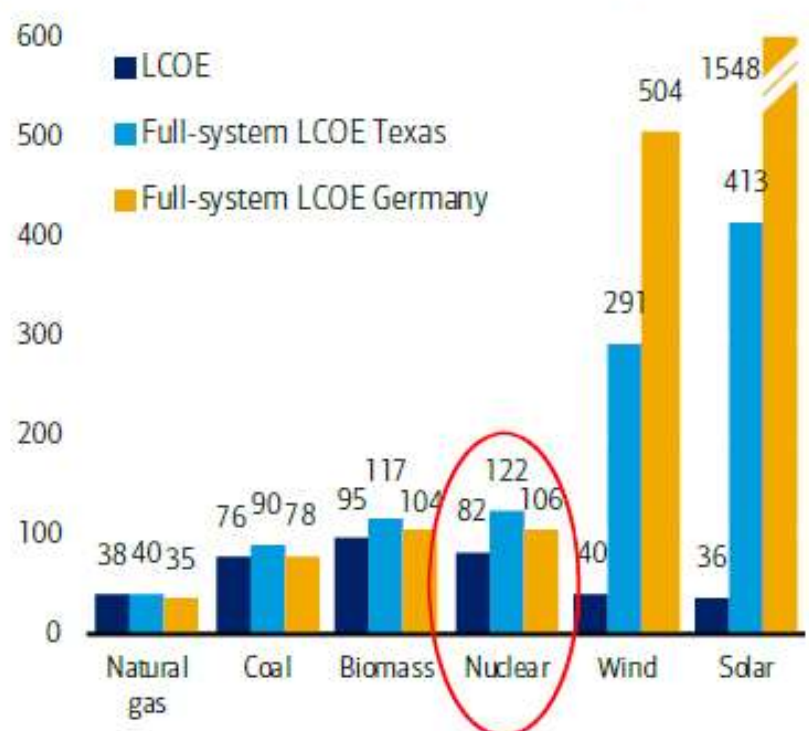


- V roce 2012 pro kalkulaci
  - Povolenka ~20EUR (bylo < 10 EUR)
  - Plyn ~ 25EUR
  - ? Plyn dlouhodobý kontrakt < 25EUR
- Změny v roce 2023 a 2024
  - Povolenka ~80EUR, 60-70EUR
  - Plyn ~ 50EUR, ~40EUR



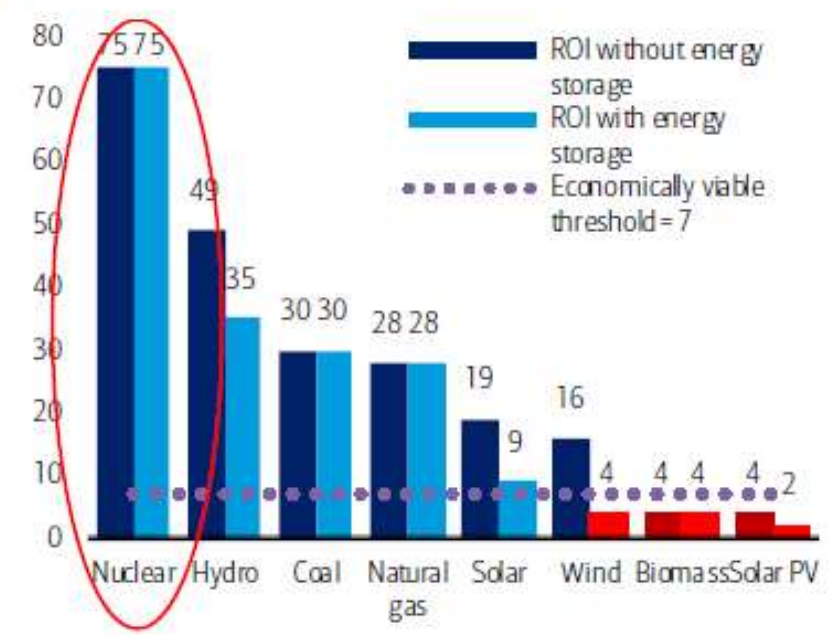
- Kam investovat pokud zdroj ponese náklady na stabilitu?
  - Dojde k internalizaci externality na původce nestability

**Exhibit 21: ...especially on an “all-in basis”...**  
LCOE & LFSCOE calculations by energy source



Source: BofA Research Investment Committee, Idel 2022  
BofA GLOBAL RESEARCH

**Exhibit 22: ...and has the highest energy ROI**  
Energy returned on energy invested, by source



Source: BofA Research Investment Committee, D. Weißbach, G. Ruprecht, A. Huke, K. Czerski, S. Gottlie, A. Hussein; Red signals EROI below economically viable threshold  
BofA GLOBAL RESEARCH

Děkuji za pozornost

Lubomír Lízal, PhD.  
[lubomir.lizal@cvut.cz](mailto:lubomir.lizal@cvut.cz)  
[lizal@mail.vsfs.cz](mailto:lizal@mail.vsfs.cz)