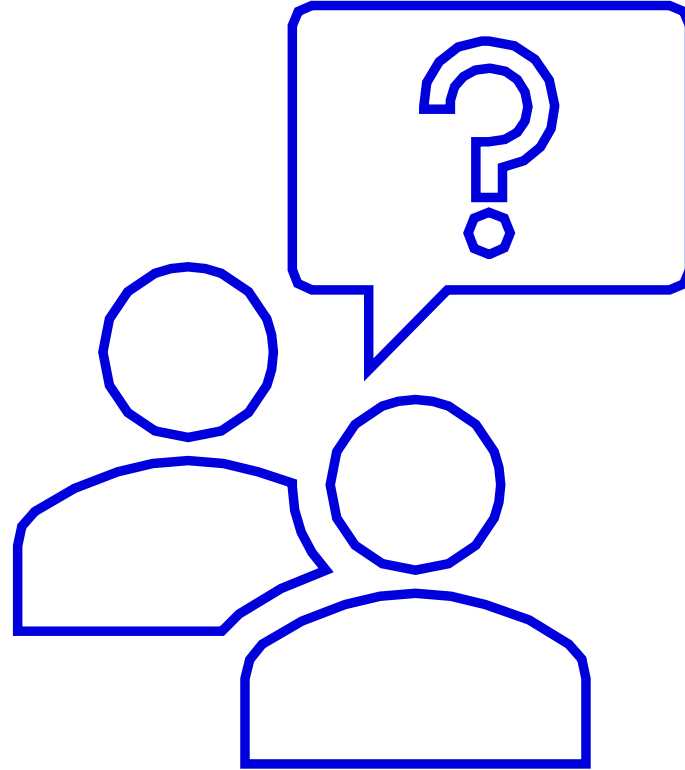


Financování jaderných projektů

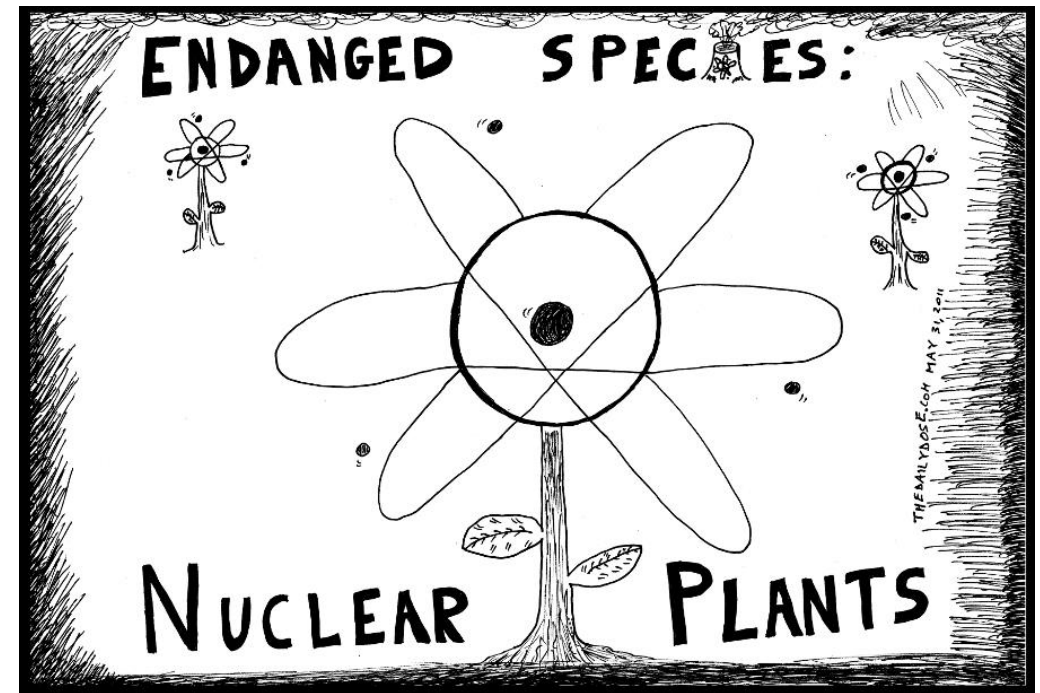
Mgr. Tereza Stašáková
427280@mail.muni.cz

DISKUZE k současné situaci v ČR



Obsah

- Proč je financování NJZ velké téma?
- Celková problematika projektů velkého rozsahu (PVR)
- Teoretické přístupy
- Financování – základní pojmy
- Typy financování a dodavatelského zajištění
 - Příklady investičních a finančních modelů
 - Investiční a finanční zajištění NJZ v ČR
- Cena a doba výstavby ve světě a v EU
- Faktory ovlivňující konečnou cenu
- Opatření ke snížení rizik
- Aplikace na český příklad



Source: www.funnyjokesandlaughs.wordpress.com/tag/nuclear-power/

Proč je financování NJZ velké téma?

- **Vysoké kapitálové náklady** – 60-85 %
 - Nízké operační náklady – 10-25 %
 - Cena paliva – 7-15 %
- Dlouhá doba než začne projekt generovat zisk – kolem 8-10 let
 - Neatraktivní pro soukromé investory → vyžaduje účast státu
- **Dlouhá doba návratnosti investice**
- Komplikované investorského prostředí
- Vysoká rizikovitost projektu
 - Technická komplexita, politická a regulatorní rizika, financování, závazky (odpad, ukončení provozu)

Celková problematika PVR

- Vysoké nároky na:
 - **Managment projektu**
 - Přípravu projektu (komunikace s úřady, ZZVZ, povolení – stavební, EIA)
 - Vedení projektu
 - **Dodavatelský řetězec**
- U jaderných projektů se přidávají
 - **Příprava projektu** (může být více kontroverzní, vyjednávání na úrovni EU a s SÚJB)
 - **Komplexita technologií**
 - **Bezpečnostní prvky** (tlak na zvyšování bezpečnostních prvků i v průběhu výstavby – EU)
- Velké množství příkladů špatné praxe
 - **Navyšování ceny** projektu v průběhu výstavby
 - **Prodlužování doby** výstavby

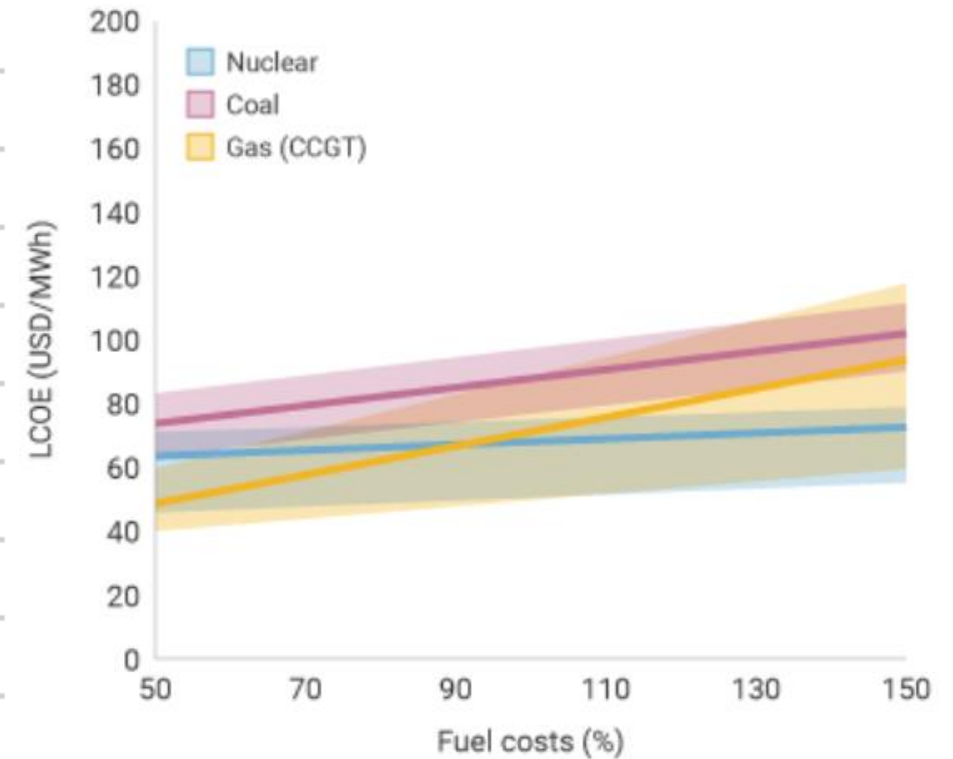
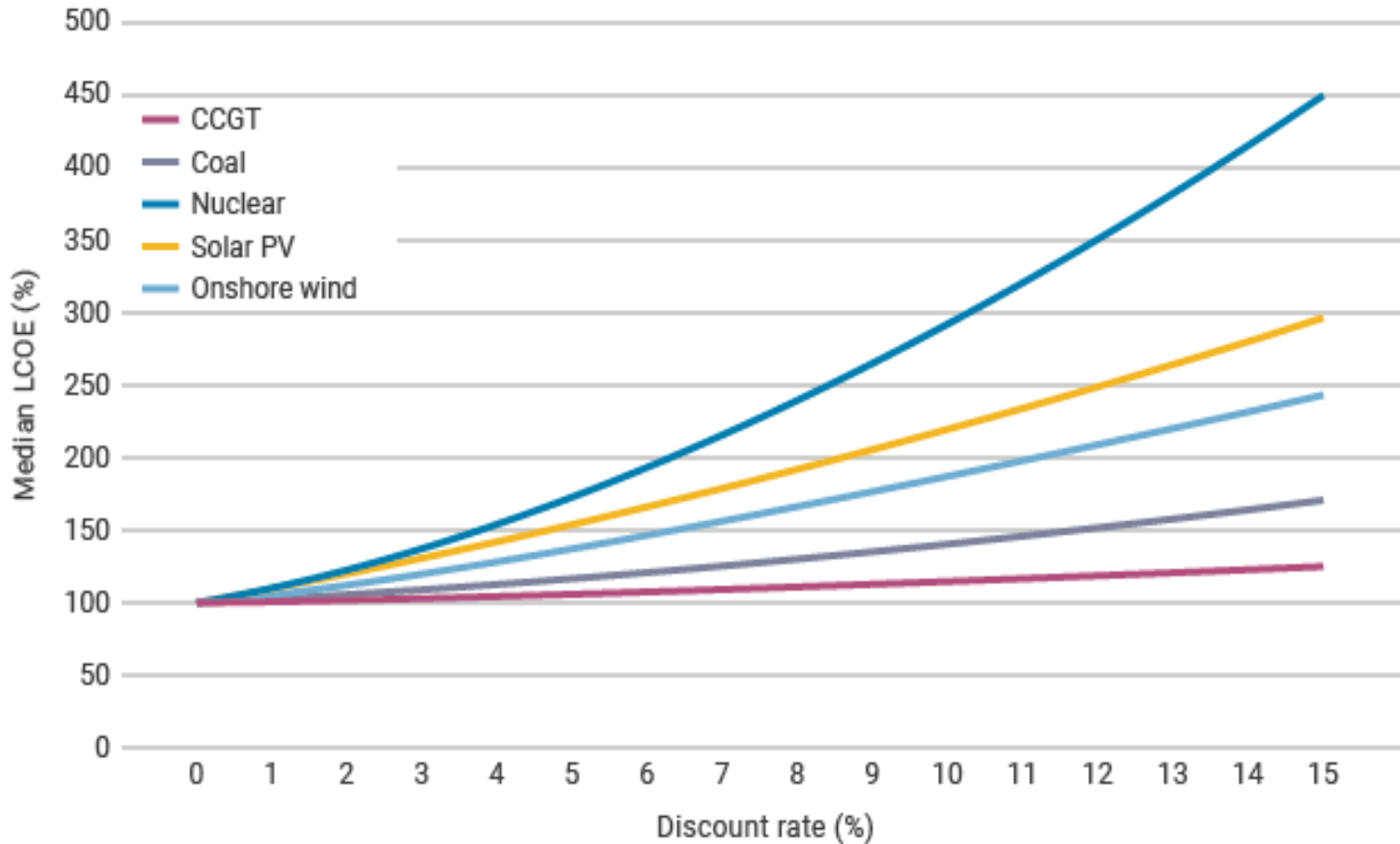
Teoretické přístupy

- **Tržní vs. Strategický**
- Jaderná energetika jako strategický sektor
- **Významná role státu**
- Jaderná energetika nezapadá do liberalizovaného trhu energií

Financování – základní pojmy

- Přímé x dluhové financování
- Financování státem x soukromou sférou
- Investorské x finanční x dodavatelské zajištění projektu
- Diskontní sazba
- LCOE – Levelized cost of energy

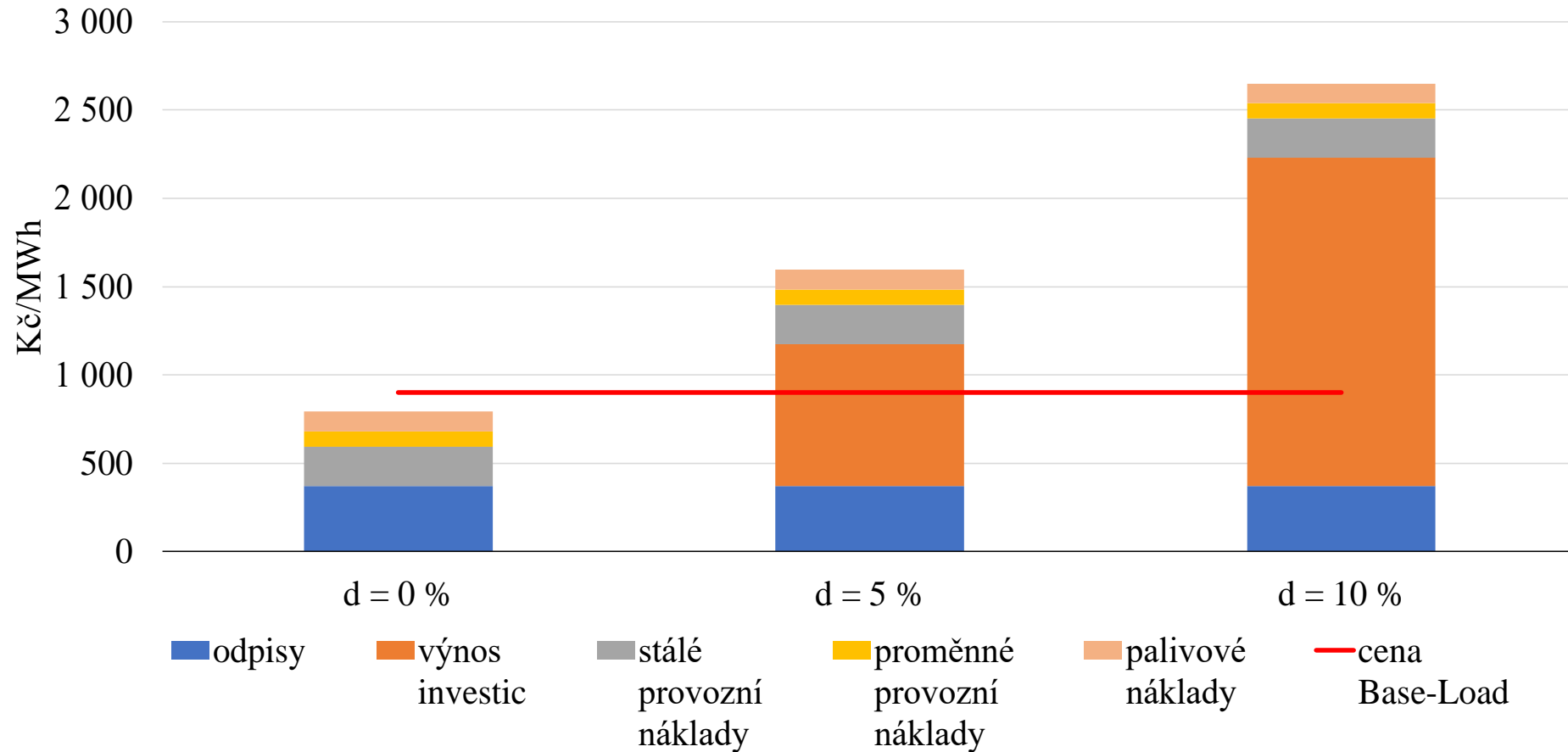
Efekt DS na medián LCOE pro různé technologie + efekt ceny paliva na LCOE



Note: Lines indicate median values, areas the 50% central region.

Source: OECD Nuclear Energy Agency

Vliv diskontní sazby na LCOE jaderné elektrárny

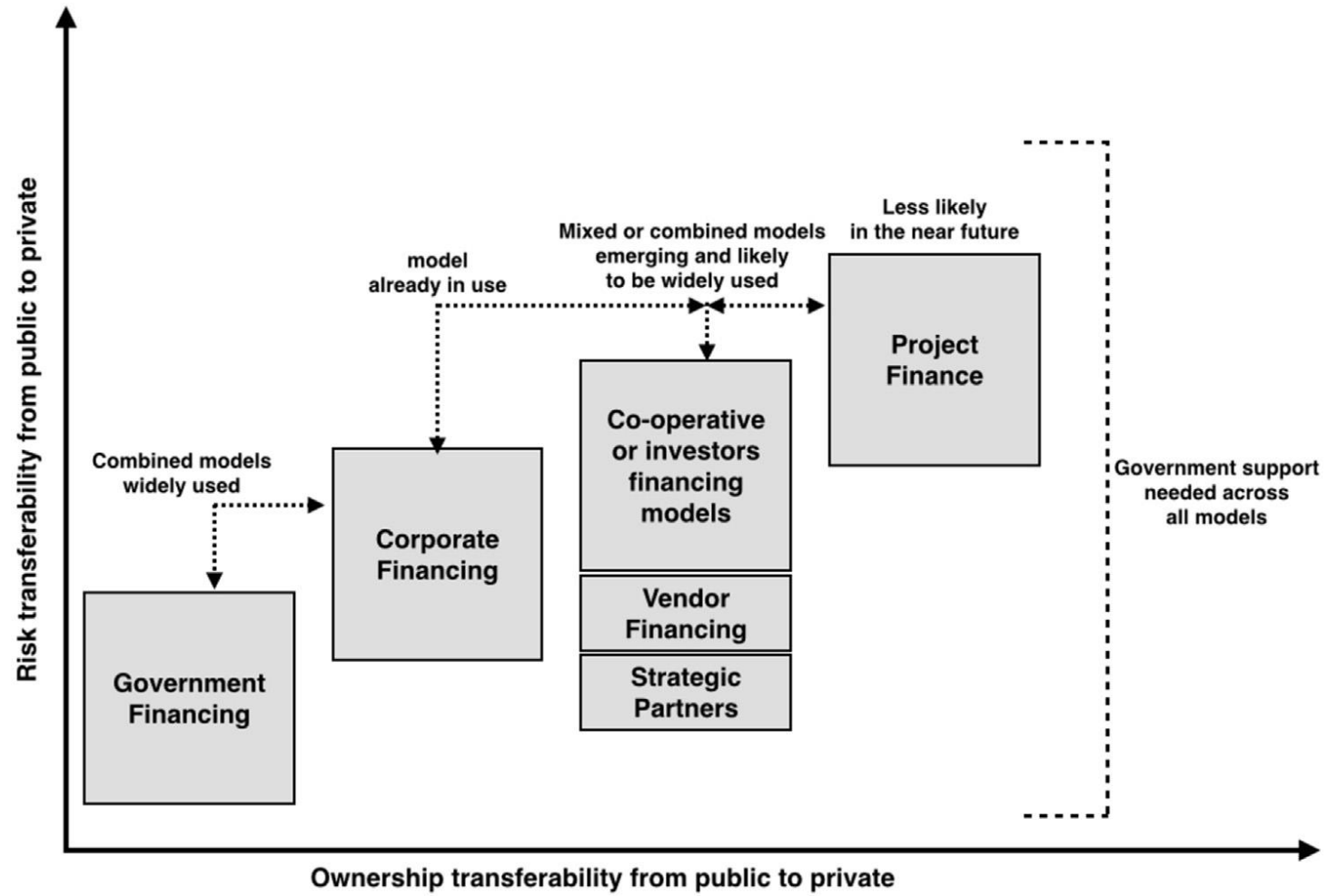


Source: Vlastní propočty, EGÚ Brno

Typy financování a dodavatelského zajištění

- Investorské a finanční zajištění
 - **Stát** – přímé financování
 - **Státní pobídky soukromému sektoru** – např. garantovaná půjčka, feed-in tarify, CfD, ECA
 - **Stát státu** – mezivládní dohodou
 - **Soukromý investor** – např. model Mankala
 - **Financování ze strany dodavatele** – vendor financing, ECA
 - **Kapitálové trhy**
- Dodavatelské zajištění
 - **Projekt na klíč** od dodavatele
 - Různé míry zapojení dodavatele – dle jeho zkušeností
- Public Private Partnership
 - **Různé kombinace způsobů financování a dodavatelského zajištění**
 - Např. modely Build-Operate-Transfer, Build-Own-Operate a jejich variace
 - Je to i příklad feed-in tarifů a CfD

Trendy ve finančních modelech JE



Příklady investičních a finančních modelů

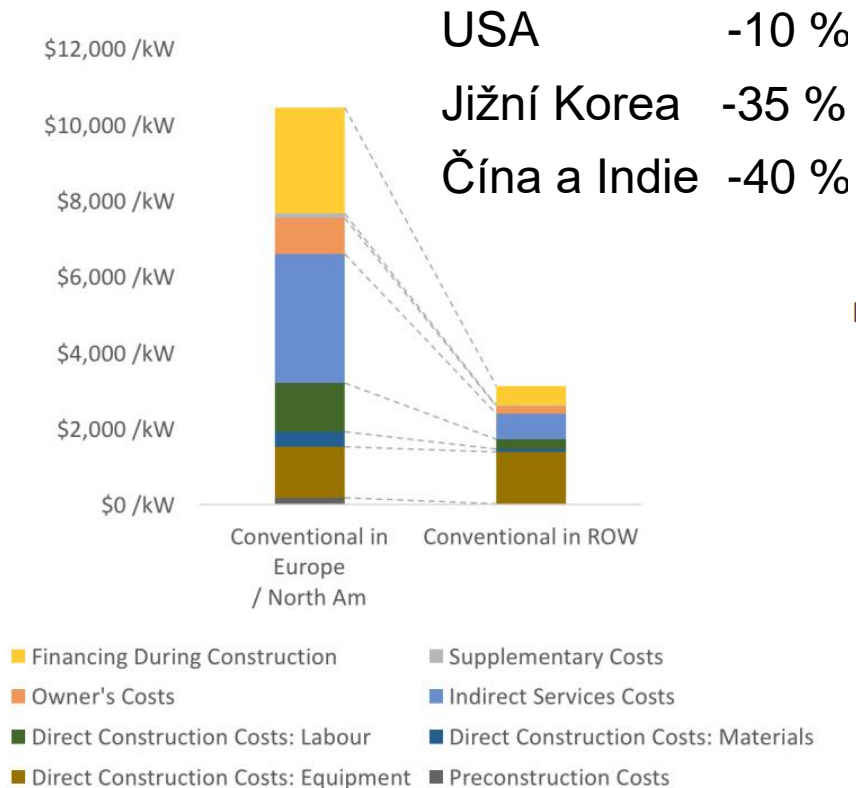
- **Contract for Difference** (např. Hinkley Point C)
 - Garantovaná výkupní cena státem
- **Mankala** (např. Hanhikivi)
 - Konsorcium investorů, kteří mají zájem na NJZ – zisk, odběr elektřiny za stabilní cenu
- **Vendor financing** (např. Paks II)
 - Financování dodavatelem
 - Z pohledu dodavatele: „výpomoc“ jiným státům, s cílem zajistit si zakázku, kontinuitu výroby, geopolitické zájmy
- **Build-Operate-Transfer** (např. Sinop)
 - PPP, koncese na spolufinancování, budování a provoz, garance odběru za stanovenou cenu, převedení do veřejné správy
- **Build-Own-Operat** (např. Akkuyu)
 - PPP, stejné jako BOT, ale nepřevádí se
- **Regulated Asset Base funding model** (UK - Wylfa Newydd)

Investiční a finanční zajištění NJZ v ČR

- NAP JE zahrnuje tři možné **investiční modely**:
 - Investorem bude ČEZ, a. s., nebo 100% dceřina společnost; finanční prostředky na investici bude krýt pouze ČEZ, a. s., (tento model lze později eventuálně otevřít pro další partnery),
 - Investorem bude konsorcium investorů, konsorcium zahrne ČEZ, a. s., a další investory/partnery,
 - Investorem bude stát (státní podnik/společnost/firma)

Cena a doba výstavby ve světě a v EU

Cenové srovnání k EU



Medián konstrukční doby reaktorů od roku 1981



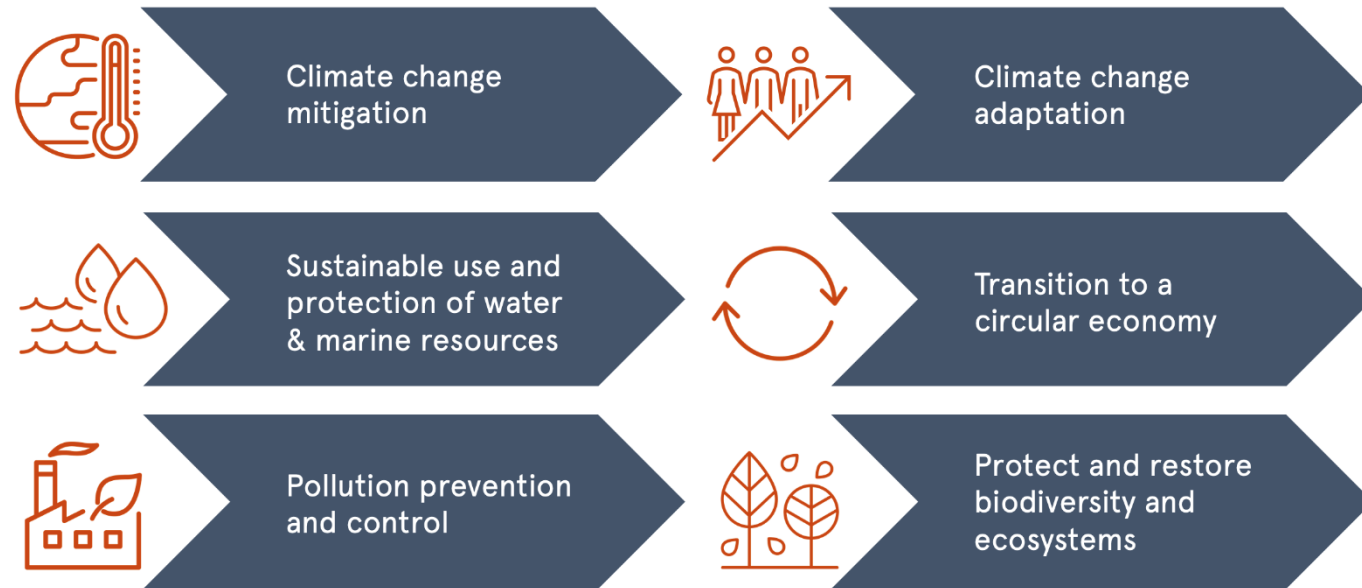
Faktory ovlivňující konečnou cenu

- Dodavatelský řetězec
- Cena práce
- Management projektu
- Politický a regulatorní kontext
- Konstrukční doba
- Design projektu
- Velikost reaktoru
- Povaha investora
- Nejasný finanční rámec
- Evropská legislativa (taxonomie)

Taxonomie

- Taxonomie udržitelných činností je **evropský regulatorní klasifikační systém a nástroj** pro transparentnost, který pomáhá investorům a společností určit, do jaké míry je daná ekonomická činnost environmentálně udržitelná.
- Platnost od 12. 7. 2020, v praxi nejdříve od 1. 1. 2022.
- Taxonomie je jednou z 10 konkrétních aktivit Akčního plánu EU pro financování udržitelného růstu, který pomáhá splnit cíle Zelené dohody pro Evropu.
- Stanovuje podmínky za kterých je ekonomická činnost považována za environmentálně udržitelnou

The six environmental objectives of the EU Taxonomy



BENEFITS OF EU TAXONOMY

enable informed investment decision-making



reorient finance to sustainable economy



navigate to low-carbon & resource-efficient economy



raise finance at better conditions



define future environmental requirements

provide clarity on sustainability criteria

help financial market to adjust to sustainability

improve transparency for public

Taxonomie – otázka jaderné energetiky??

- Jádro bylo zařazeno mezi podporované činnosti až později
 - EK rozhodnutí oddalovala a rozhodla až 31. prosince 2021 → doplňkový DA
 - DA komplikované jádro a plyn → Návrh aktu ale spustil lavinu kritiky
 - Po připomínkovém řízení Komise podmínky upravila a novou verzi představila 2. února 2022.
 - Neutralita EU v roce 2050 bez JE nebude dosažená, pokud nebude technologický průlom jinde
- 3 expertní skupiny
 - JRC – Joint Research Centre
 - SCHEER – Scientific Committee on Health, Environmental and Emerging Risks
 - Expertní skupina EURATOM (čl. 31)
- Když by jádro nebylo v taxonomii
 - Prodražení výstavby v EU (bude dražší si půjčit)
 - Další překážka pro zapojení soukromého sektoru
- Like-minded skupina – FR, V4, RO, BG, SI, FI, (HR, SE, NL)

Opatření ke snížení rizik

- Výběr hotového designu a vyzkoušené technologie s ustáleným dodavatelským řetězcem
 - Demontrace bezpečnosti
- Zapojení zkušeného projektového managementu
- Zapojení dodavatele projektu, který má praxi a zároveň staví ještě i jiný blok
- Úzká kooperace s vládou, kontinuální a systematická podpora vlády
- Úzká kooperace a koordinace s národním regulátorem
- Vládní podpora financování projektu
- Zohlednění kulturních aspektů – návyky práce, jazyk, způsob komunikace

Jaké to tedy má implikace pro výstavbu NJZ v ČR?

V čem je na tom ČR dobře

- Postoj obyvatelstva
- Podpora vlády skrze všechny strany (politický konsenzus)
- Potřeba JE z pohledu budoucího energetického mixu, rozvoje a stability soustavy

V čem je na tom ČR špatně

- Dlouho se rozhodovalo o tom, jestli stavět nebo ne
- Nyní dlouhá diskuze o finančním zajištění
- Problém s převzetím odpovědnosti
- Chybí politický konsenzus u jednotlivých kroků
 - Kritika zvoleného investorského modelu
 - Dlouhé neshody ohledně výběru dodavatele, které ale po vyřazení Ruska a Číny ustaly

Seznam schválených a oslovených firem vládou a harmonogram

Dodavatel	Stát	Typ	Výkon	Obdrženy informace
Westinghouse	USA	AP 1000	1200 MW	ano
Rosatom	Rusko	MIR TOI	1200 MW 1250 MW	ano
Kepeco /KHNP	Korea	APR 1400 APR 1000+	1400 MW 1100 MW	ano
Areva	Francie	EPR 1700	1700 MW	ano
Mitsubishi	Japonsko	APWR 1700	1700 MW	ne
Atmea	Francie / Japonsko	Atmea 1100	1100 MW	ano
CGN	Čína	HPR 1000	1150 MW	ano
CNNC	Čína	ACP 1000 (HPR 1000)	1150 MW	ne
SNPTC	Čína	CAP 1400	1400 MW	ne

Činnost / Milník	Poč	Kon
Materiál dle NAP schválen vládou	06/2015 06/2015	02/2018 02/2018
EIA → 2019	01/2015 01/2015	11/2018 12/2018
Výběr EPC dodavatele → 2024	03/2018 03/2018	09/2023 06/2022
Povolení k umístění	01/2017 01/2017	12/2021 03/2021
Smluvní uspořádání mezi státem a investorem + zahájení pre-notifikace		07/2020
Zahájení tendru → podpis	03/2022	2024
Územní rozhodnutí	02/2024 02/2020	08/2027 08/2023
Povolení k výstavbě	09/2023 09/2022	11/2029 11/2026
Stavební povolení	01/2025 08/2026	09/2031 02/2028
Dopravní trasa připravena	09/2016 09/2016	02/2033 11/2029
PS připravena na připojení		09/2037 09/2033
První betonáž jaderného ostrova	09/2031 06/2028	02/2033 11/2029
Výstavba a spuštění bloku 1 (PAC) → 3036	03/2030 08/2026	09/2039 09/2035

Jak minimalizovat rizika v ČR?

DISKUZE - Co byste doporučili české vládě?

- Vláda musí být jednotná ve svém přístupu (strategický x tržní)
- Musí být vytvořené vhodné investiční prostředí pro NJZ
- Musí být dobře vyjednané podmínky u EU
- Investor musí mít reálná očekávání při plánování a managementu projektu
- Při volbě dodavatele musí být zohledněny všechny klíčové aspekty

Současný pohled v EU na jadernou energetiku

- Energetická krize:
 - zvýšila důraz na soběstačnost,
 - usnadnila cestu pro státy, které chtějí rozvíjet jadernou energetiku na jejich území,
 - zvýšila tlak na zrychlení procesů
 - zvýšila tlak na rozvoj SMR
- Reakce členských států
 - posun odchodu od jaderné energetiky (DE)
 - důraz na urychlení výstavby (PL)
 - přehodnocení investic do údržby (FR)
- Obava ohledně jaderné bezpečnosti

Shrnutí

Prostor pro otázky

Děkuji za pozornost.



**BY THE TIME WE'D LOBBIED THE GOVERNMENT, GOT
PLANNING PERMISSION, RAISED CAPITAL, PUT THE JOB OUT TO
TENDER AND BUILT IT WE DIDN'T NEED IT ANY MORE!**

Source: www.cartoonstock.com/directory/n/nuclear_energy.asp

Zdroje

- Barkatullah, N., Ahmad, A. (2017). „Current status and emerging trends in financing nuclear power projects.“ Energy Strategy Reviews, 18: 127-140, December 2017. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211467X1730056>
- Energy Tech. Institute (2018). The ETI Nuclear Cost Drivers Project: Summary Report. Dostupné z: https://d2umxnkyjne36n.cloudfront.net/documents/D7.3-ETI-Nuclear-Cost-Drivers-Summary-Report_April-20.pdf
- IAEA, (2008). Financing of New Nuclear Power Plants. IAEA, NO. NG-T-4.2, Vienna 2008 Dostupné z: http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1345_web.pdf
- IAEA, (2017). Managing the Financial Risk Associated with the Financing of New Nuclear Power Plant Projects. IAEA, NO. NG-T-4.6, Vienna 2017. Dostupné z: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/P1765_web.pdf
- IFNEC (2016). „Nuclear Energy’s Role in the 21st Century: Addressing the Challenge of Financing.“ International Framework for Nuclear Cooperation, Finance Conference 11-12 May 2016, Paris, France. Dostupné z: https://www.ifnec.org/ifnec/upload/docs/application/pdf/2018_02/2016_ifnec_nea_nuclear_energys_role_in_the_21st_century_addressing_the_challenge_of_financing.pdf
- Jirušek, M., Černoch, F. (2013). „Strategický a tržně orientovaný přístup k energetické politice v koncepčních dokumentech České republiky a Evropské unie.“ Politologický časopis, 20 (4) Brno: Masarykova univerzita.
- Lovering, J., R., Yip, A., Nordhaus, T. (2016). „Historical construction costs of global nuclear power reactors.“ Energy Policy, 91: 371–382. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421516300106>
- Mancini, M., Locatelli, G., Sainati, T. (2015). „The divergence between actual and estimated costs in large industrial and infrastructure projects: Is nuclear special?“ In: Nuclear New Build: Insights into Financing and Project Management. Nuclear Energy Agency, str. 177-188.
- Mitev, L. (2014). „Special Report: The Cost Of A Nuclear Power Plant.“ NucNet, zveřejněno 17.03.2014.
- OECD, (2009). The Financing of Nuclear Power Plants. Dostupné z: <https://www.oecd-neo.org/ndd/reports/2009/financing-plants.pdf>
- Thumann, A., & Woodroof, E. A. (2005). Handbook of Financing Energy Projects. Lilburn, Ga: Fairmont Press.
- WNA (2018). „Energy subsidies.“ World Nuclear Association, accessed 11.09.2018. Dostupné z: <http://www.world-nuclear.org/information-library/economic-aspects/energy-subsidies.aspx>
- WNA (2018a). „Economics of Nuclear Power.“ World Nuclear Association, zveřejněno srpen 2018. Dostupné z: <http://www.world-nuclear.org/information-library/economic-aspects/economics-of-nuclear-power.aspx>
- WNA (10/2020). Financing Nuclear Energy. <https://www.world-nuclear.org/Information-Library/Economic-Aspects/Financing-Nuclear-Energy.aspx>
- WNA (2020). World Nuclear Performance Report. Dostupné z: <https://www.world-nuclear.org/getmedia/3418bf4a-5891-4ba1-b6c2-d83d8907264d/performance-report-2020-v1.pdf.aspx>
- WNA (3/2020). Economics of Nuclear Power. Dostupné z: <https://www.world-nuclear.org/information-library/economic-aspects/economics-of-nuclear-power.aspx>