# JADERNÁ ENERGETIKA JAKO CESTA KE STABILITĚ DODÁVEK A K DEKARBONIZACI – CO MŮŽEME OČEKÁVAT U NÁS, V EVROPĚ I VE SVĚTĚ

**Jiří Marek**

**president spolku Jaderní veteráni**

**konference TRENDY ČESKÉ A EVROPSKÉ ENERGETIKY**

**11. listopad 2026**

JADERNÍ VETERÁNI NUCLEAR VETERANS

# NEŽ SE PUSTÍME DO PRESENTACE, OBJASNÍME SI PRO KOHO JE URČENA

- NEJDE O NIC MENŠÍHO, NEŽ O NAŠI ENERGETICKOU BUDOUCNOST V NÍŽ ROZHODUJÍCÍ ROLI BUDE HRÁT ELEKTŘINA
- ELEKTŘINA JE KRVÍ EKONOMIKY
- SOBĚSTAČNOST, BEZPEČNOST A STABILITA DODÁVEK ELEKTŘINY GARANTUJE KONKURENCESCHOPNOST
- PRÁVEM KAŽDÉHO STÁTU MUSÍ BÝT SVOBODNÁ VOLBA ZDROJŮ ENERGIE; KAŽDÝ, KDO NA SEBE PŘEBÍRÁ ODPOVĚDNOST A PRÁVO ROZHODOVAT O SVÉ ENERGETICKÉ BUDOUCNOSTI, MUSÍ BÝT KOMPETENTNÍ

# ENERGIE – HYBNÁ SÍLA ROZVOJE LIDSTVA

- **TATO KONSTATCE JE AXIOM**

**bez energie by lidstvo nemohlo existovat, stejně tak jako bez vzduchu či vody**

- **DOSTATEK VODY A VZDUCHU JE NEZÁVISLÝ NA LIDSKÉ ČINNOSTI, A ZEJMÉNA NE NA POLITICÍCH**
- **BOHUŽEL ZAJIŠTĚNÍ DOSTATKU ENERGIE PŘESTÁVÁ BÝT ZÁLEŽITOSTÍ ODBORNOU, STÁVÁ SE POLITICKOU AGENDOU**

# VYUŽITÍ ENERGETICKÝCH ZDROJŮ A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

**extenzivní využívání fosilních zdrojů vedlo k poškození životního prostředí; díky obrovským inovacím v technologiích koncem 20. století došlo z zásadní nápravě, nicméně mantrou současnosti je**

## DEKARBONIZACE

- **cílem dekarbonizace je do roku 2050 snížit emise oxidu uhličitého ($CO_2$) na předindustriální úroveň a tím zamezení nevratného růstu globální teploty (s fatálními důsledky)**
- **nástrojem k dosažení tohoto cíle v EU je tzv. Green Deal – jakýkoliv podrobnější rozbor je nad rámec této prezentace**

# GREEN DEAL A JEHO IDEOVÁ MATKA – NĚMECKÁ ENERGIEWENDE

**zásadní změny zahrnuté v Green Dealu se týkají energetiky – je ale zajímavé, že se vše soustředí na podporu solárních a větrných elektráren, ačkoliv jádro má ze všech zdrojů výroby elektřiny nejnižší uhlíkovou intenzitu:**

| zdroj | jádro | voda | vítr | solár | biomasa | plyn | uhlí |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $gCO_2eq/kWh$ | **5** | **11** | **13** | **34** | **230** | **532** | **1062** |

**německá Energiewende založená na obrovských investicích do občasných (intermitentních, chybně obnovitelných) zdrojů energie a odmítnutí jaderné energetiky přináší v emisích $CO_2$ tristní výsledky – např. v prosinci 2022 vypustilo Německo do ovzduší 25,60 Mt $CO_2eq$, zatímco 12 členských zemí EU (tedy všech těch, které provozují jaderné elektrárny a mají dvaapůlkrát více obyvatel) vypustilo méně – jen 25,17 Mt $CO_2eq$**

# SÁZKA NA OBČASNÉ ZDROJE ENERGIE (SLUNCE A VÍTR) JE SLEPOU ULIČKOU

**nejlepším důkazem nedosažitelnosti cílů pomocí slunce a větru je třeba pondělní situace v Německu:**

- **obvyklé zatížení elektrické sítě je mezi 60 – 70 GW, přičemž SRN disponuje jen v solárech a VTE kapacitou přes 200 GW a plánují ji navýšit v příštích 20 letech dvakrát až třikrát**
- **v pondělí 9/11/2026 (17:00) vyráběly tyto občasné zdroje pouhých 7 % poptávané výroby, tedy jakékoliv navýšení kapacity těchto zdrojů nic neřeší**
- **za takové situace musí Německo elektřinu masivně dovážet (hlavně z Francie a Švýcarska), které ji vyrábějí zejména v jaderných elektrárnách**

# SÁZKA NA JADERNÉ ZDROJE JE JEDINOU CESTOU

- jaderná elektrárna je zásadním zdrojem pro baseload a navíc představuje pro soustavu potřebný točivý zdroj
- po ukončení výroby elektřiny z uhlí a také ze zemního plynu (vize EK k horizontu 2050) budou jaderné elektrárny jediným velkým zdrojem vyrábějícím „stabilní“ elektřinu (24/7)

**DŮKAZEM PRO CESTU ROZVOJE JÁDRA JE FRANCIE, ŠVÉDSKO, ŠVÝCARSKO A SLOVENSKO**

- v těchto zemích jaderné elektrárny pokrývají 35 – 75 % výroby a v kombinaci zejména s dostatečnou kapacitou vodních elektráren je výstavba solárů a VTE prakticky nezajímá přesto; vykazují obvykle 10krát nižší emise $CO_2$ než „zelené“ Německo

# JADERNÁ RENESANCE A BUDOUCNOST

- plánovaný rozvoj jaderné energetiky je založen na realizaci vyspělých technologií reaktorů tzv. III+ generace a významnou roli mají hrát také SMR – small modular (resp. medium) reactor
- SMR se staly součástí plánů a v řadě případů již i smluvních vztahů firem SMR vyvíjejících s investory v řadě států včetně Česka, a to i přesto, že přetrvávají pochybnosti o snadnějším průběhu licencování i o jednodušším financování (a nižší jednotkové ceně)
- celosvětová výzkumná a vývojová sféra neustále očekává průlom v nasazení reaktorů IV. generace a zejména využití jaderné fúze – přes řadu dobrých výsledků však není možné v brzké době očekávat průmyslové nasazení těchto technologií

# JADERNÁ RENESANCE

- po letech váhání dochází v současnosti k průlomu v důvěře v rozvoj a výstavbu nových jaderných zdrojů, zásadní odpor Evropské komise i EP je prakticky eliminován – rozhodující podíl na tom má Francie
- z inciativy Francie vznikla „Jaderná asociace“ 16ti evropských zemí (včetně Velké Británie), která má dostatek síly překonat dosud trvající odpor proti rozvoji jaderné energetiky v evropských strukturách
- jednotlivé státy předkládají své plány výstavby nových jaderných zdrojů – v souhrnu jde o výstavbu 40 – 50 nových jaderných bloků do roku 2050, přičemž ani tento počet nenaplňuje bilanční odhad potřeby Evropy dle predikcí řady mezinárodních institucí

# ČESKÝ JADERNÝ PROGRAM

- v půli roku 2025 byla podepsána smlouva s korejskou firmou KHNP na výstavbu dvou bloků APR 1000 v Dukovanech
- v půli příštího roku se očekává rozhodnutí o výstavbě dalších bloků v Temelíně
- připravuje se výstavba několika SMR s firmou Rolls-Royce SMR, v níž drží 20% podíl ČEZ, a.s.



# POTENCIÁL JADERNÉ RENESANCE

- rozvoj jaderné energetiky má obrovský potenciál rozvoje významných infrastrukturních projektů týkajících se např. bytové výstavby, dopravních staveb i projektů v oblasti kultury, sportu, volnočasových aktivit i ochrany životního prostředí
- požadavek na vysoce kvalifikovaný personál je impulzem pro obrovský rozvoj středního i vysokého technického školství s multiplikačním efektem do celé ekonomiky
- nejsilnějším efektem realizace nového jaderného zdroje je obrovský rozvoj a zvýšení kvality života v dotčeném regionu, čehož jednoznačným důkazem je region Třebíčsko – lokalita stávající jaderné elektrárny Dukovany

# ROZVOJ JADERNÉ ENERGETIKY V EVROPĚ

**Německo** – oficiálně se nic neděje – Němci nedělají malé chyby
**Francie** – potvrzena výstavba 6 reaktorů EPR 2, brzy dalších osm bloků
**Slovensko** – spuštění 4. bloku JE Mochovce, příprava výstavby reaktoru AP 1000 (Westinghouse) v Bohunicích
**Finsko** – projekt výstavby JE Hanhikivi bude zřejmě obnoven – nutná náhrada za JE Loviisa
**Belgie** – přehodnocen jaderný phase-out, prodlužují životnost stávajících JE
**Bulharsko** – JE Belene dostaví s firmou Westinghouse, záměr na další bloky v lokalitě Kozloduj
**Slovinsko** – jednání s Westinghouse o výstavbě AP 1000 v lokalitě Krško
**Švédsko** – ambiciózní plán na 3 – 4000 MW v SMR, v hledáčku je RR
**Rumunsko** – dokončení JE Cernavoda (CANDU)
**Maďarsko** – výstavba 2 x VVER 1200 (Paks II) vykázala lití prvního betonu po 12 letech od podpisu dohody o výstavbě, šuška se o přehodnocení celého projektu

**Rumunsko** – dokončení JE Cernavoda (CANDU)

**Holandsko** – vláda financuje přípravu dvou velkých bloků, zřejmě EPR 2

**Polsko** – podepsán kontrakt s Wesinghouse/Bechtel na výstavbu tří reaktorů AP 1000, připravují se podklady pro výstavbu dalších tří bloků, soukromý sektor předkládá velké plány na několik SMR

**Estonsko** – zájem o výstavbu SMR

**Itálie** – je součástí Jaderné aliance a připravuje se zrušení zákazu výstavby nových JE

**Velká Británie** – probíhá výstavba JE Hinkley Point C (2 bloky EPR), další 2 bloky v přípravě na lokalitě Sizewell, v lokalitě Wylfa se připravuje výstavba prvních SMR firmy Rolls-Royce

**Švýcarsko** – prodlužují životnost stávajících JE, probíhá hodnocení nové výstavby

**Španělsko** – nejasná situace ohledně ukončení provozu stávajících JE – jejich výroba činila v maximu okolo 40 % spotřeby a kompletní náhrada není známa

**Irsko** – vzhledem k poptávce datových center a využívání AI je zájem o stabilní a bezpečné dodávky elektřiny z JE

# ROZVOJ JADERNÉ ENERGETIKY VE SVĚTĚ

**Čína** – naprosto bezprecedentní masivní a rychlá výstavba vlastních projektů včetně rozvoje SMR, zatím omezené pronikání na nové trhy

**Korea** – kontinuální výstavby nových zdrojů, velké exportní ambice

**Japonsko** – postupné uvádění do provozu JE odstavených po Fukušimě

**Indie** – spolupracují s Číňany i Rusy, řeší vlastní projekty, nejasný osud připravené výstavby šesti francouzských reaktorů EPR

**Turecko** – obrovské termínové i finanční problémy s dokončením čtyř reaktorů VVER 1200 od Rosatomu

**Egypt** – zahájena výstavba 4 reaktorů VVER 1200, velké problémy se objevují již v počátku výstavby

**Kanada** – rozbíhá se výstavba šesti SMR (Vernona GE Hitachi – 300 MW) v lokalitě Darlington, připravují nabídku svých reaktorů CANDU

**USA** – vládou podporovaná výstavba nových velkých reaktorů – uzavřena dohoda s Koreou týkající se výstavby deseti velkých reaktorů, z nichž nejméně dva budou korejské provenience – ukazuje se, že Korea je opravdu velmoc. Kromě toho dochází k obnově starých elektráren firmami z IT sektoru a obrovskému zájmu o nové SMR, přičemž v nabídce je několik konceptů, z nichž některé již disponují platnou licencí

*Tento přehled není vyčerpávající, řada dalších zemí monitoruje jaderné státy, v případě úspěchu SMR se očekává masivní zájem i v rozvíjejících se ekonomikách třetího světa*

# DODAVATELSKÉ ZAJIŠTĚNÍ TECHNOLOGIÍ

- v současné době (kromě Číňanů a Rosatomu) existují zřejmě jen tři firmy disponující schopnostmi stavět velké bloky – Westinghouse, francouzské EDF a korejský KHNP
- vzhledem k tomu, že Korea je pozvána ke spolupráci na výstavbě v USA, je zřejmé, že ambice Westinghouse ve světě bude (bez Korejců) velmi těžké naplnit
- Francie bude potřebovat řadu let, aby kapacita Framatome v těžkých komponentách dosáhla míry produkce, kterou uměli v osmdesátých letech
- Korejci mají sofistikovaný dodavatelský řetězec, ale jeho možnosti jsou také konečné
- VE VÝROBĚ VELKÝCH KOMPONENT (REAKTOR, PAROGENERÁTORY APOD.) JE DOMINANTNÍ KOREJSKÝ DOOSAN

# STABILITA A BEZPEČNOST DODÁVEK ELEKTŘINY

- ZE ZÁJMU O VÝSTAVBU VELKÝCH BLOKŮ I SMR VYPLÝVÁ, ŽE ENERGETICKÝ MIX DOTČENÝCH ZEMÍ BUDE ZALOŽEN NA VÝZNAMNÉ ROLI JADERNÝCH ZDROJŮ, PŘIČEMŽ FLEXIBILNĚJŠÍ VÝROBA BUDE ZAJIŠTĚNA DLE PODMÍNEK JEDNOTLIVÝCH STÁTŮ
- příklad již uvedených zemí (Francie, Švýcarsko, Švédsko a Slovensko) ukazuje, že stabilní, bezpečné a nízkoemisní dodávky elektřiny jsou realizovatelné

**VŠEOBECNĚ PŘIJÍMANÝ NÁZOR, ŽE IDEÁLNÍM MIXEM JE JÁDRO A OZE NEMÁ OPODSTATNĚNÍ, V PODSTATĚ JDE O BUDOVÁNÍ DVOU NA SOBĚ NEZÁVISLÝCH SYSTÉMŮ VÝROBY ELEKTŘINY S TOMU ODPOVÍDAJÍCÍMI NÁKLADY. TAKTO VYRÁBĚNÁ ELEKTŘINA SVOJÍ CENOU LIKVIDUJE KONKURENCESCHOPNOST NEJEN PRŮMYSLU, ALE I CELÝCH EKONOMIK**

# PARALELA ENERGETIKY A LIDSKÝCH VZTAHŮ

## PŘEDSTAVME SI, ŽE MÁME

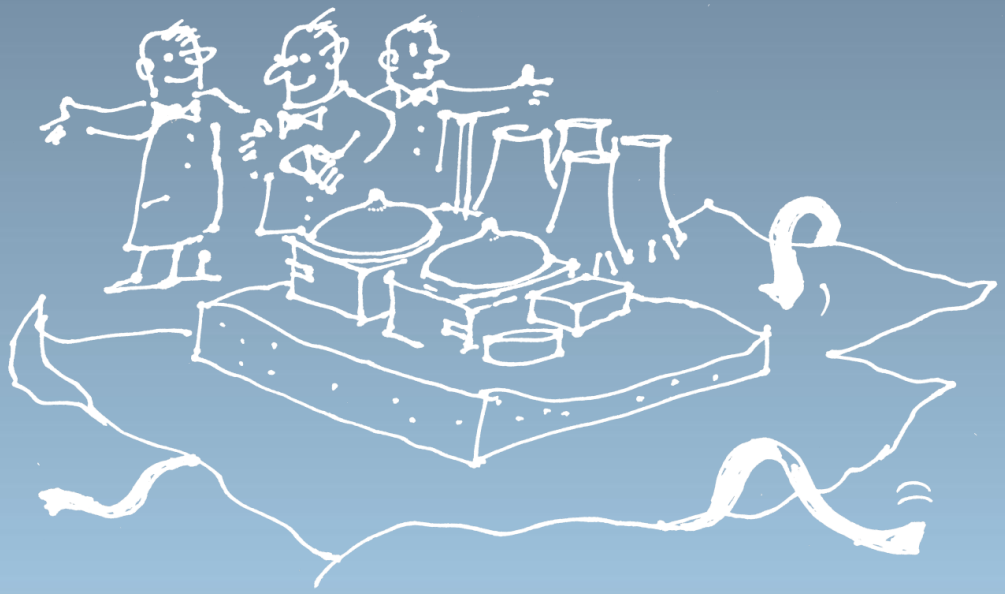
- **manželku, která nám poskytuje veškeré potřebné služby (24/7)**
- **milenku, která nám poskytuje jen určité služby, a to jen občas**

tyto dva světy musíme umět od sebe oddělit (manželky a milenky se nesnášejí), musíme garantovat dvojí financování, zabezpečení, logistiku atd. – samozřejmě to bude nést mimořádné náklady a řídit to bude velmi náročné ……..
zkuste si tuto projekci „manželka versus milenka“ dále rozvíjet – zjistíte, že ta podobnost se vztahem jádra a OZE je až zarážející

## A CO Z TOHO VYPLÝVÁ ?

## NAJÍT OPTIMÁLNÍ ENERGETICKÝ MIX NEBUDE SNADNÉ

# Děkuji za pozornost



**Jiří Marek**

**jiri.marek@jmm.cz**