



Aktuální informace o přípravě projektu nových jaderných zdrojů v ČR

**Trendy evropské energetiky
19. listopadu 2019
MPO**

Jan Vacík

Člen týmu zmocněnce vlády ČR pro jadernou energetiku

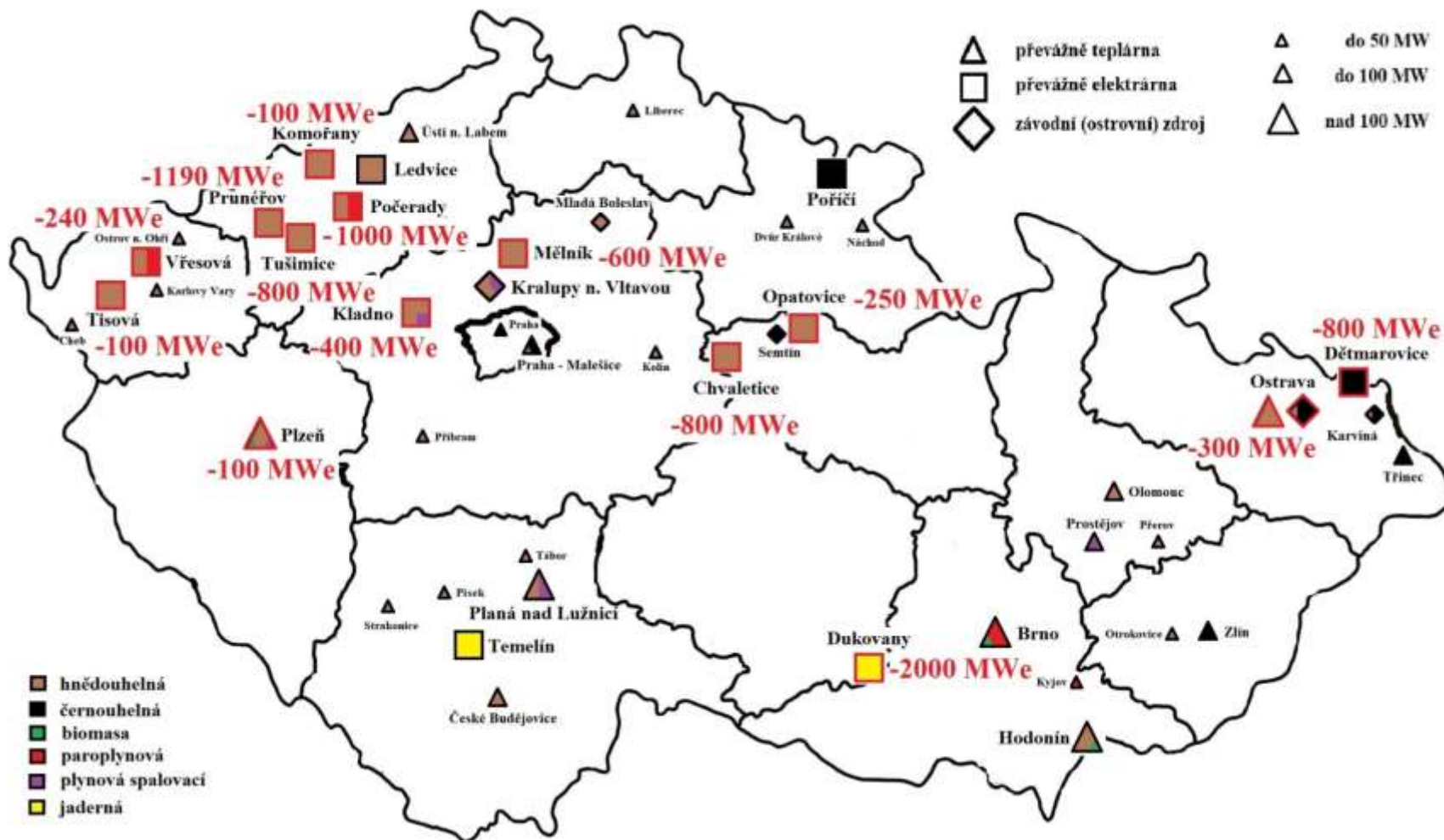
NJZ EDU, personální kapacity a finanční zdroje

Vláda ČR ukládá:

VZ ve spolupráci s ministrem MPO, ministryní financí a předsedkyní SÚJB soustředit do 31. 12. 2019 maximální personální kapacity a potřebné finanční zdroje na přípravnou fázi realizace NJZ v lokalitě Dukovany, které by měly nahradit stávající výrobní jednotky, prioritně o výkonu do 1 200 MW s možností rozšíření na 2 400 MW.



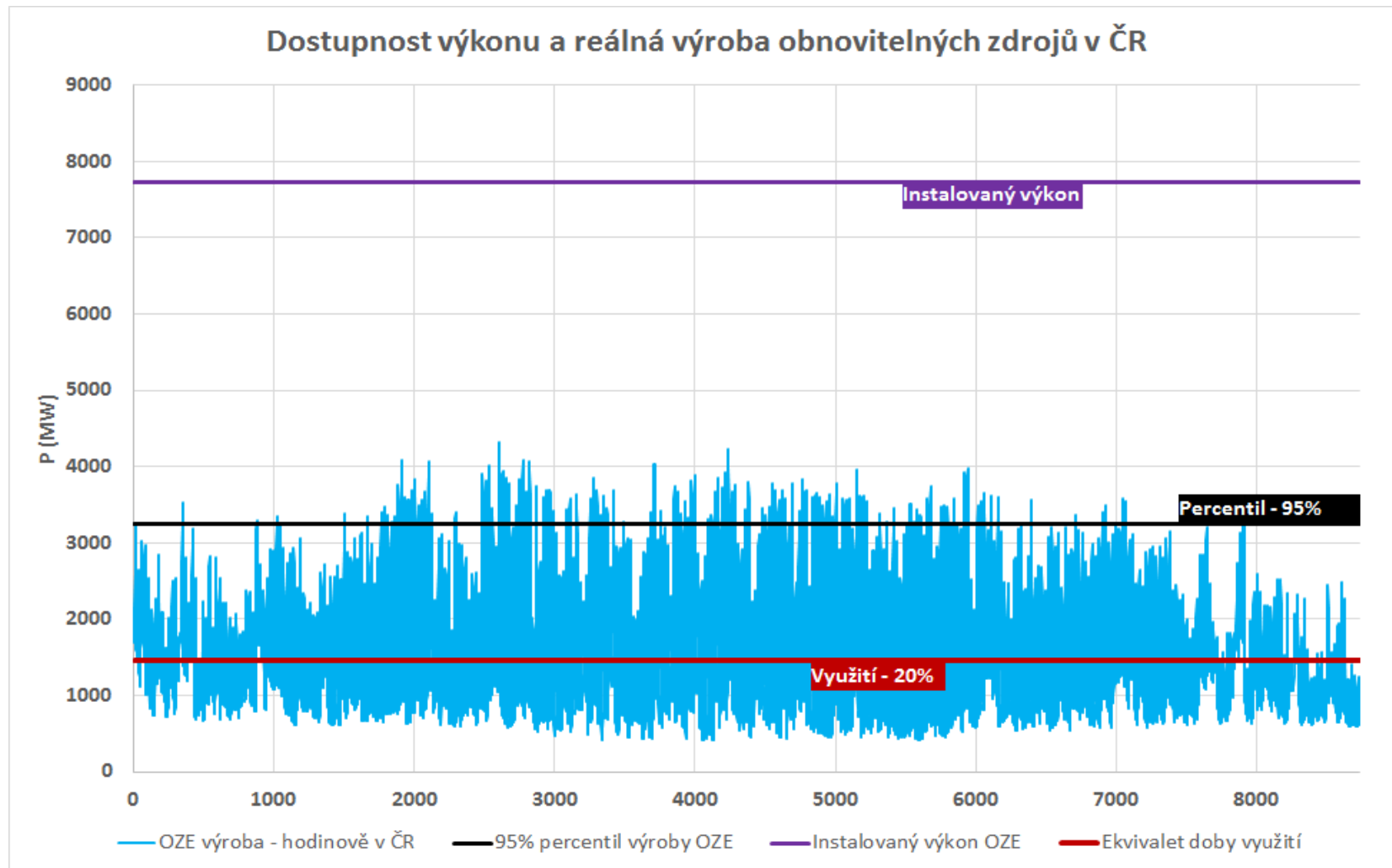
Předpokládaný úbytek výkonu(MW) v ČR do r. 2040



Dlouhodobý rámec elektroenergetiky ČR

- **Předpoklady útlumu energetiky**
 - Snížení výkonu elektráren, které výrobou pokrývají cca 35 TWh z předpokládané roční, spotřeby v roce 2040, což je téměř 40% celkové spotřeby ČR
- **Náhrada tohoto výkonu je strategickou - bezpečnostní otázkou ČR**, která by se měla řídit doktrínou nezávislosti na našem okolí a zároveň potřebnosti pro naše sousedy
- **Při řešení této otázky není možné ignorovat rozvoj obnovitelných zdrojů**, požadavky EK na snižování emisí a ekonomické potřeby společnosti ČR
- **Nezpochybnitelnou skutečností je, že se bez náhrady odstaveného výkonu v EDU 1 – 4 novou výstavbou JE neobejdeme, aniž by se zásadním způsobem snížila dnešní úroveň spolehlivosti dodávky elektrické energie**

Proč orientace na jadernou energetiku ?



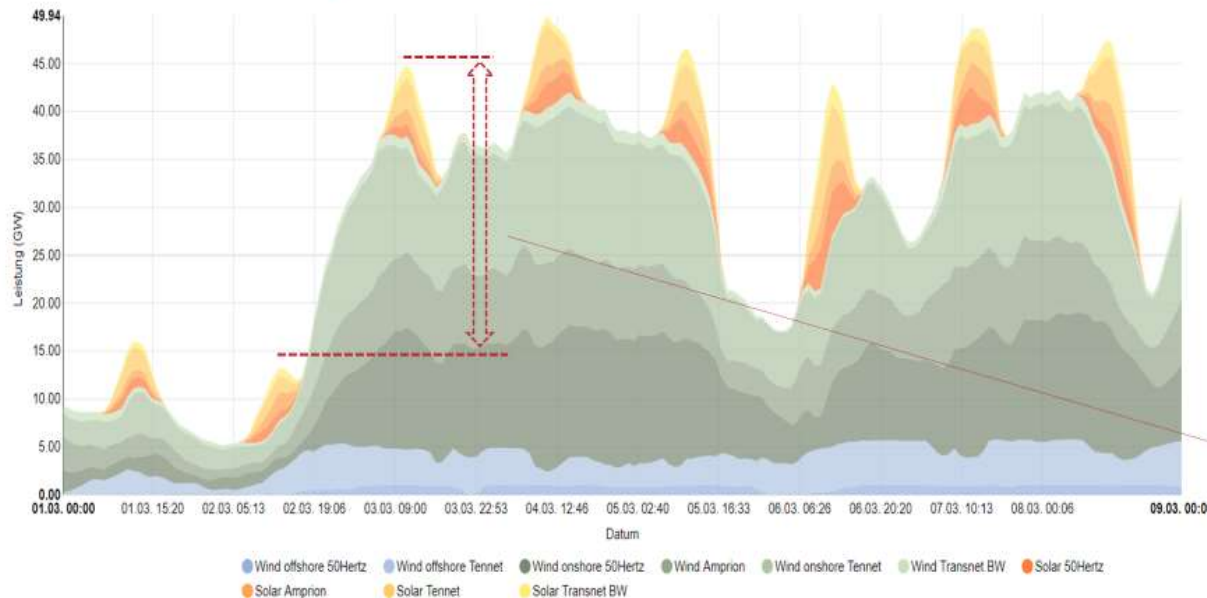
Proč orientace na jadernou energetiku ?

33



Proměnlivost výroby OZE zvyšuje náklady na regulaci

Stromproduktion in Deutschland im März 2019



Situace v Německu:
(dne 2-3.3.2019)

Výroba dne 2.3.2019

- FVE 6 514 MW
- VTE_on 5 525 MW
- VTE_off 2 607 MW
- Celkem 14 646 MW

Výroba dne 3.3.2019

- FVE 8 776 MW
- VTE_on 32 623 MW
- VTE_off 4 774 MW
- Celkem 46 173 MW

Denní rozdíl ve výrobě OZE

31 527 MW

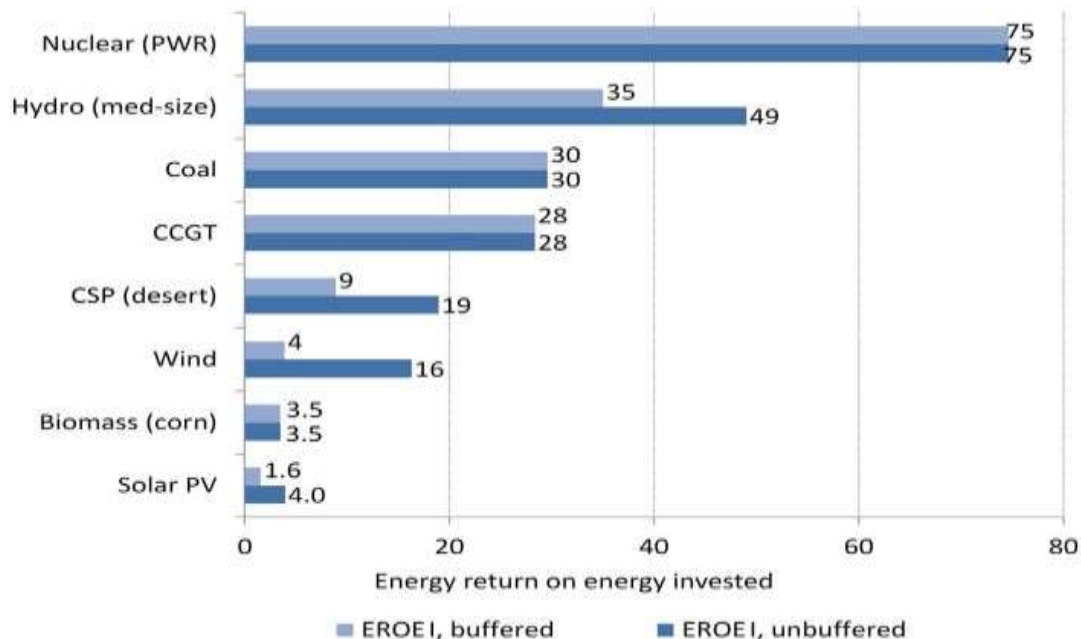
https://www.energy-charts.de/power_de.htm

Datenquelle: 50 Hertz, Amprion, Tennet, TransnetBW, Netztransparenz.de



Proč orientace na jadernou energetiku ?

- **Energetická návratnost investice do energetického zdroje (=ENIDEZ)**
 - *Anglický název : Energy return on energy invested (=EROEI)*
- $ENIDEZ = \frac{Ev}{Ep + Es}$
 - Ev = energie vyrobená energetickým zdrojem za celou dobu jeho provozu
 - Ep = energie spotřebovaná na těžbu, pěstování, úpravu „paliva“ pro energetický zdroj
 - Es = energie spotřebovaná během výroby a výstavby energetického zdroje



Zdroj MAAE
2016
Nuclear energy and
sustainable development

Projekty nových jaderných elektráren v Evropě

Flamanville 2007 - ?

Olkiluoto 2005 - ?

Mochovce 3,4 2008 - ?

Pakš 5,6 – nezahájeno

– plán provozu od 2025

Hanhikivi – nezahájeno

– plán provozu od 2024

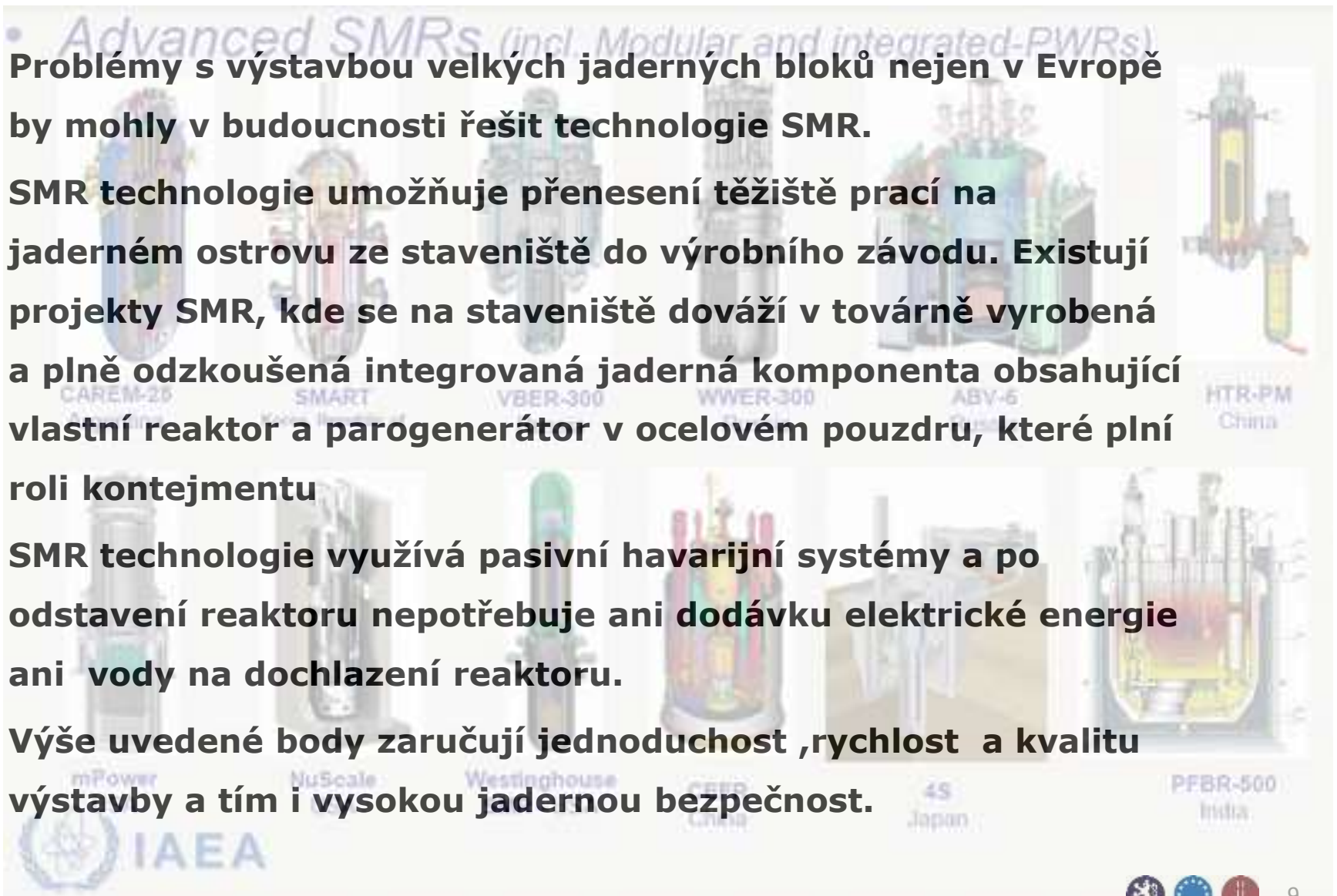
- Zpoždění v řádu roků.
- Zvýšené náklady v řádu mld EUR.
- Nejistota v licencování.



Výstraha a ponaučení pro ČR a ČEZ, aby chyby v uvedených projektech neopakovalo. Proto pečlivá příprava a důraz na kvalifikovanost a zkušenosti pracovníků.

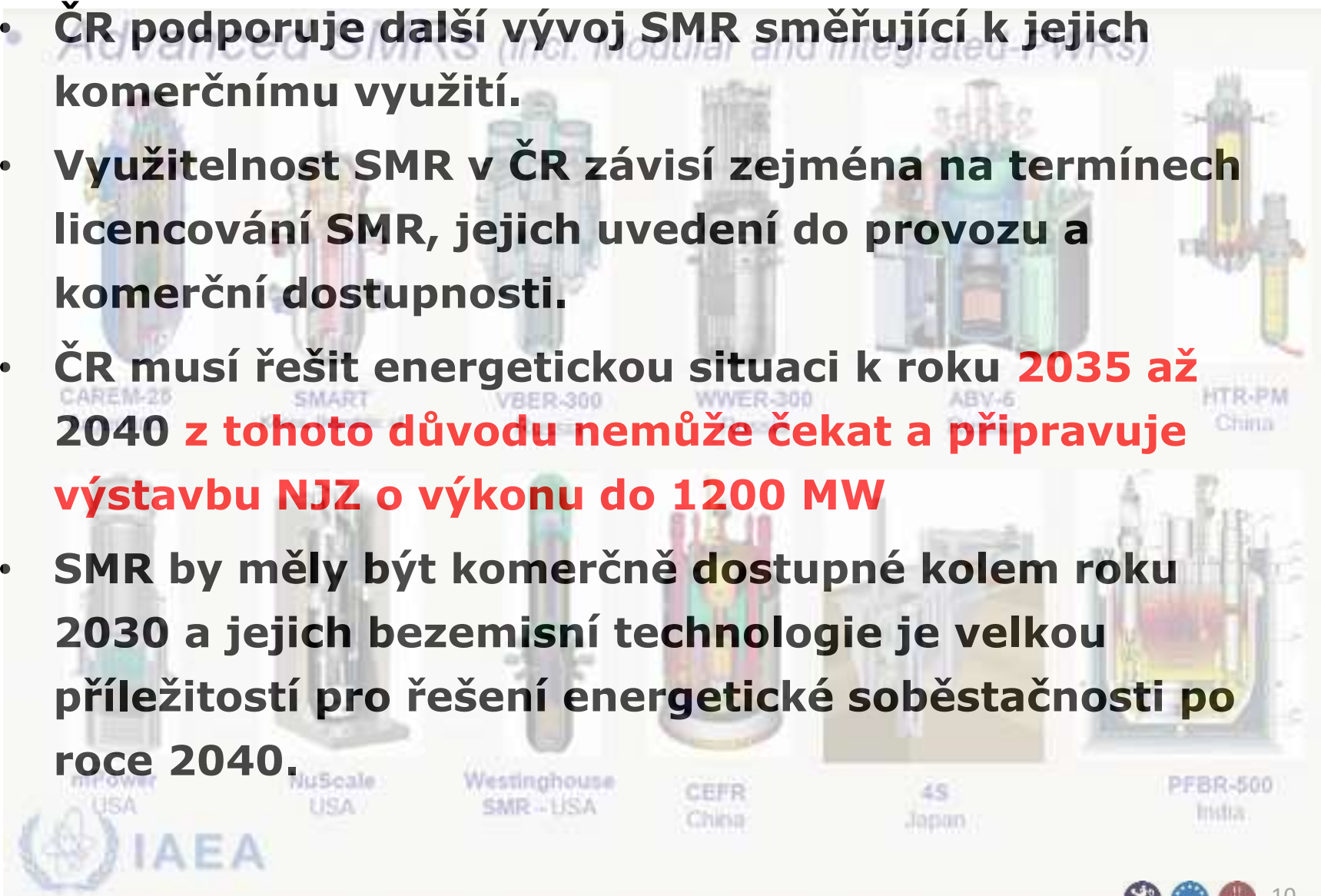
SMR = Small Modular Reactors

- **Problémy s výstavbou velkých jaderných bloků nejen v Evropě by mohly v budoucnosti řešit technologie SMR.**
- **SMR technologie umožňuje přenesení těžiště prací na jaderném ostrovu ze staveniště do výrobního závodu. Existují projekty SMR, kde se na staveniště dováží v továrně vyrobená a plně odzkoušená integrovaná jaderná komponenta obsahující vlastní reaktor a parogenerátor v ocelovém pouzdrú, které plní roli kontejmentu**
- **SMR technologie využívá pasivní havarijní systémy a po odstavení reaktoru nepotřebuje ani dodávku elektrické energie ani vody na dochlazení reaktoru.**
- **Výše uvedené body zaručují jednoduchost ,rychlost a kvalitu výstavby a tím i vysokou jadernou bezpečnost.**



SMR a jejich potenciál v energetice ČR

- ČR podporuje další vývoj SMR směřující k jejich komerčnímu využití.
- Využitelnost SMR v ČR závisí zejména na termínech licencování SMR, jejich uvedení do provozu a komerční dostupnosti.
- ČR musí řešit energetickou situaci k roku **2035 až 2040 z tohoto důvodu nemůže čekat a připravuje výstavbu NJZ o výkonu do 1200 MW**
- SMR by měly být komerčně dostupné kolem roku 2030 a jejich bezemisní technologie je velkou příležitostí pro řešení energetické soběstačnosti po roce 2040.



SMR a jejich potenciál v energetice ČR

SMR (Small Modular Reactors)

- Technologie malých modulárních reaktorů se jeví jako perspektivní cesta pro zajištění rychlé výstavby nových jaderných zdrojů
- ČEZ připravil předběžnou studii využitelnosti SMR. Finální studie doplněná o ekonomické údaje bude k dispozici začátkem roku 2020
- Jako příklad lze uvést např. projekt GE Hitachi s varným reaktorem BWRX 300 (300 MWe), kde jsou deklarované náklady na výstavbu 0,7 mld. USD a prodejní cena elektřiny 40 USD/MWh
- V současné době nejsou SMR komerčně dostupné, ale podle údajů dodavatelů by měly být uvedeny do provozu pilotní projekty pro NuScale v 2026 a pro GE Hitachi v 2027
- Pro projekt BWRX 300 by měly být první dohody uzavřeny mimo USA v Estonsku a Polsku

GE-Hitachi BWRX-300

BWRX-300 design principles

- 300 MW Small Modular BWR
- Designed to eliminate LOCA
- 'Design-to-cost' ... think like a startup
- ESBWR design/licensing basis
- Underground/concrete security
- Natural circulation
- Isolation Condenser System cooling
- Small, dry containment
- Rethink control systems ... passive controls
- Design for 'off-the-shelf' TI/BOP
- Goal of 75 onsite staff



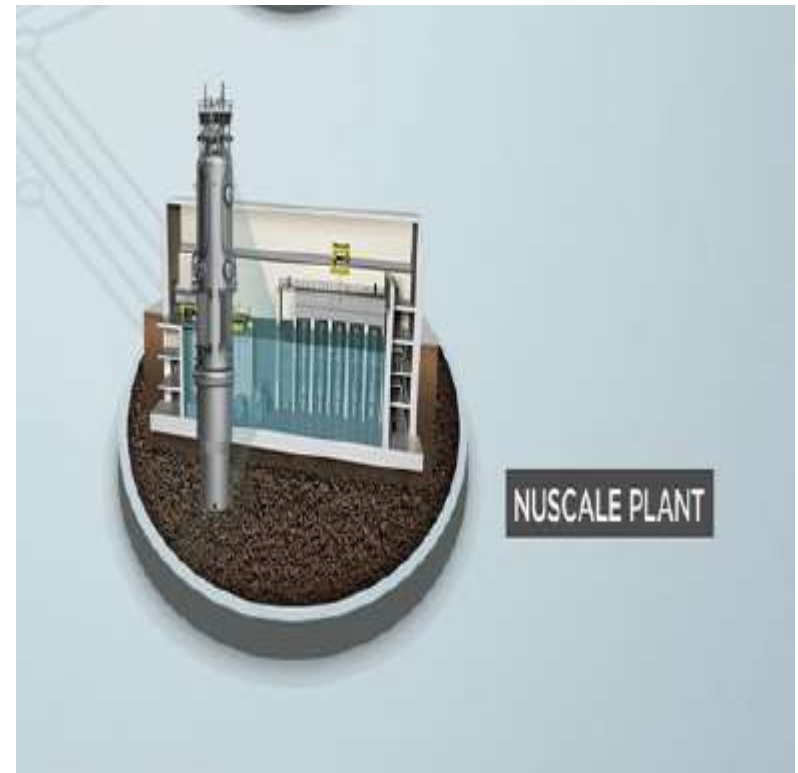
Capital cost \$700m, \$2,250/kW
O&M cost <\$16/MWh, LCOE ~ \$40/MWh
EPZ at site boundary

Source: GE-Hitachi Nuclear Energy

SMR a jejich potenciál v energetice ČR

SMR (Small Modular Reactors)

- Z hlediska výkonu SMR jsou bloky o menších výkonech vhodné pro energetickou soustavu ČR
- SMR mohou být řešením pro klimatické cíle EU a jejich efektivní spolupráci s OZE. SMR jsou příležitostí pro domácí vědecko-výzkumné organizace, které mohou projekt SMR v ČR výrazně podpořit
- Z hlediska výstavby se jeví jako výhoda možnost uvádění bloků SMR postupně do provozu a tím generovat zdroje pro výstavbu dalších bloků
- Do výroby a výstavby SMR v ČR a EU je možné zapojit český jaderný průmysl, který má zkušenosti z výstavby elektráren typu VVER
- SMR lze potenciálně využít i jako náhradu stávajících klasických elektráren s dodávkou tepla



Harmonogram přípravy výstavby NJZ EDU

- **Zahájení konzultací a pre-notifikačních jednání v listopadu 2019** (podmíněno zahájením činnosti příslušných direktoriátů).
- **Předpoklad zahájení VŘ na dodavatele NJZ do konce roku 2020** a následné dokončení výběru dodavatele ze strany investora do 12/2022
- **Příprava procesu získání státní autorizace** výroby elektřiny podle energetického zákona, zahájení 10/2019
- **Předložení žádosti o vydání povolení SÚJB k umístění NJZ v půlce roku 2020**, předpoklad vydání rozhodnutí v polovině roku 2021
- **Předložení žádosti o územní rozhodnutí v 6/2021**, předpoklad vydání územního rozhodnutí do 12/2021
- **Při realizaci připravených změn legislativy, které vláda projedná do konce listopadu** a plnění všech činností dle hmg **je počítáno se zahájením výstavby v roce 2029**
- **Orientační termín ukončení výstavby 1. bloku NJZ je v současnosti v roce 2037/38** (je podmíněn skutečným a včasným plněním činností ve všech fázích projektu)

Obchodní zajištění výstavby NJZ a bezpečnostní zájmy státu

Vláda ČR ukládá:

- **Ministryni MMR ve spolupráci s VZ, ministry zahraničních věcí, vnitra, průmyslu a obchodu do 30. 9. 2019 navrhnout další postup obchodního zajištění výstavby NJZ tak aby stát mohl v každém okamžiku přípravy a realizace projektu výstavby NJZ zajišťovat své bezpečnostní zájmy a dále informovat SVVNJZ.**
- Všem gestorům výše uložených úkolů respektovat a naplňovat závěry stálé pracovní skupiny Stálého výboru pro jadernou energetiku pro otázky týkající se bezpečnostních zájmů státu v oblasti jaderné energetiky.

Usnesením vlády č. 485 byla rovněž schválena vybraná varianta 4.2 investorského modelu - investorem NJZ bude 100% dceřiná společnost ČEZ EDU II.

- **Akcionářská struktura ČEZ, a. s. nebude změněna**, není nutno transformovat ČEZ z důvodů realizace NJZ
- **Společnost EDU II je 100% dceřinou společností ČEZ a je investorem NJZ**
- **Jako podpora státu bude uzavřena smlouva mezi státem a ČEZ**, zaručující stabilitu legislativního a regulatorního prostředí
- **To umožní investorovi získání úvěru pro výstavbu NJZ za výhodných podmínek**, podobných jako by si půjčoval stát
- **Smlouva mezi státem a ČEZ současně bude rovněž zajišťovat podmínky pro realizaci investice**, rozdělí odpovědnost mezi ČEZ a stát, bude definovat práva a povinnosti smluvních stran



Děkuji za pozornost

