



EVROPSKÁ KLIMATICKÁ POLITIKA A JADERNÁ ENERGETIKA

18. června 2020

Ing. Bohdan Zronek

člen představenstva, ředitel divize jaderná energetika ČEZ, a.s.

18.06.2020 09:15



- **Energetika v kontextu politiky EU**
- **Technické možnosti řešení bezemisní energetiky**
- **Řešení pro energetiku ČR**

STANOVENÉ KLIMATICKO-ENERGETICKÉ CÍLE PRO ROK 2030 JSOU VELMI AMBICIÓZNÍ... ...A MAJÍ BÝT DÁLE ZVÝŠENY



BUDE ZVÝŠENO

**Snížení emisí
skleníkových
plynů** oproti
stavu v roce 1990

2020

20 %

- **závazný** cíl na **celoevropské** úrovni
- parciální cíl pro EU ETS: 21% redukce do 2020 oproti 2005

2030 (schváleno)*

min. 40 %

- **závazný** cíl na **celoevropské** úrovni
- může být splněn jako vedlejší efekt při plnění dalších dvou cílů

**Podíl OZE
na celkové finální
spotřebě
energie****

20 %

- **závazný** cíl na **národní** úrovni
- podpora zpočátku zejména formou feed-in-tarifů, od roku 2017 aukce

min 32 %

- **závazný** cíl na **celoevropské** úrovni
- plnění v elektřině, teple a dopravě
- elektřina z OZE by v EU měla narůst na 55 % (z 34 % v roce 2020)

**Energetické
úspory (EED)*****
oproti stavu podle
predikcí z roku 2007

20 %

- **indikativní** cíl na **národní** úrovni
- povinné dosahování úsporných opatření v konečné spotřebě

min 32,5 %

- **indikativní** cíl na **celoevropské** úrovni
- **závazné roční úspory 0,8 %** spotřebované energie na **národní úrovni**
- pro ČR vyjdou oba podcíle obdobně a vyžadují do 2030 pokles spotřeby o cca 30 % ****

EVROPSKÁ ZELENÁ DOHODA OVLIVNÍ CELOU EKONOMIKU



HLAVNÍM CÍLEM JE KLIMATICKÁ NEUTRALITA EU V ROCE 2050

- Zelená dohoda je politicko-strategický program a obsahuje konkrétní harmonogram jednotlivých kroků
 - Zelená dohoda ovlivní veškerá ekonomická odvětví
 - Udržitelnost bude začleněna do všech politik EU
 - Pro vyrovnání podmínek ochrany evropského průmyslu bude zavedeno uhlíkové clo
- Energetiky se bezprostředně dotkne **zvýšení cíle pro dekarbonizaci ze 40 % na 50-55 % do roku 2030** a plánované zvýšení cílů na energii z obnovitelných zdrojů a na energetickou účinnost (energetické úspory)
- Bude vytvořen mechanismus pro spravedlivou transformaci, včetně Fondu pro spravedlivou transformaci o výši až 100 mld. EUR na investice v chudších státech
- **Závazek klimatické neutrality EU byl schválen členskými státy nad ránem v pátek 13. prosince 2019** (oficiálně 12.12.19)
- Diskuse se přesunula od **JESTLI** na **JAK**

- Celkově jde o grandiózní záměry, jejichž cílem je **eliminovat emise z celé ekonomiky od energetiky přes dopravu, průmysl a stavebnictví až po potravinářství a zemědělství**
- Postupně tak ovlivní i každodenní život každého občana EU
- **Legislativa pro jednotlivé oblasti má stanovený jasný harmonogram**

I PŘES POZORNOST NA ZVLÁDNUTÍ COVID-KRIZE ZŮSTÁVÁ KLIMATICKÁ AGENDA AKTIVNÍM



TÉMATEM

ZEMĚ EU:

- Z hlediska národních států se pro zrušení/odložení Green Dealu vyslovili ČR, Polsko a Estonsko (dohromady 11% populace)
- Už 17 zemí EU (DE, FR, IT, ES, NL, SE, PT, DK, FI, AT, LV, GR, SK, SI, IE, LU, MT) podepsalo dopis apelující na to, aby **Green Deal se stal jádrem post-krizového zotavení ekonomiky**
- Německá **kancléřka podpořila** plán EK na **zvýšení emisního cíle pro 2030** na 50-55%, zvýšení cílů podporuje i Francie
- Francie spolu s Německem ve společné iniciativě navrhují
 - **Zavedení cenového dna v EU ETS** (Francie navrhovala v minulosti již několikrát, Německo však dosud odmítalo)
 - **Zavést ETS pro všechny sektory**

EVROPSKÁ UNIE:

- EK stále potvrzuje zářijový termín pro zveřejnění IA (analýzy) a návrhu na zvýšení 2030 cílů (50-55%)
- Dle vyjádření komisaře Timmermanse a předsedy Evropské rady Michela by postkrizový stimulační balíček měl směřovat zejména na projekty spojené s Green Dealem, digitální a cirkulární ekonomikou
- EP: Zpravodajka pro Klimatický zákon v ENVI výboru potvrdila jeho prioritu i přes pokračující epidemii, sama navíc navrhuje zvýšení 2030 cíle až na 65% (hlasování v ENVI výboru bude 10.9.)
- Začínají se objevovat návrhy na atraktivní „zelené balíčky“, EK plánuje 750 mld EUR na oživení ekonomiky (využití bude vyžadovat součinnost národních států)

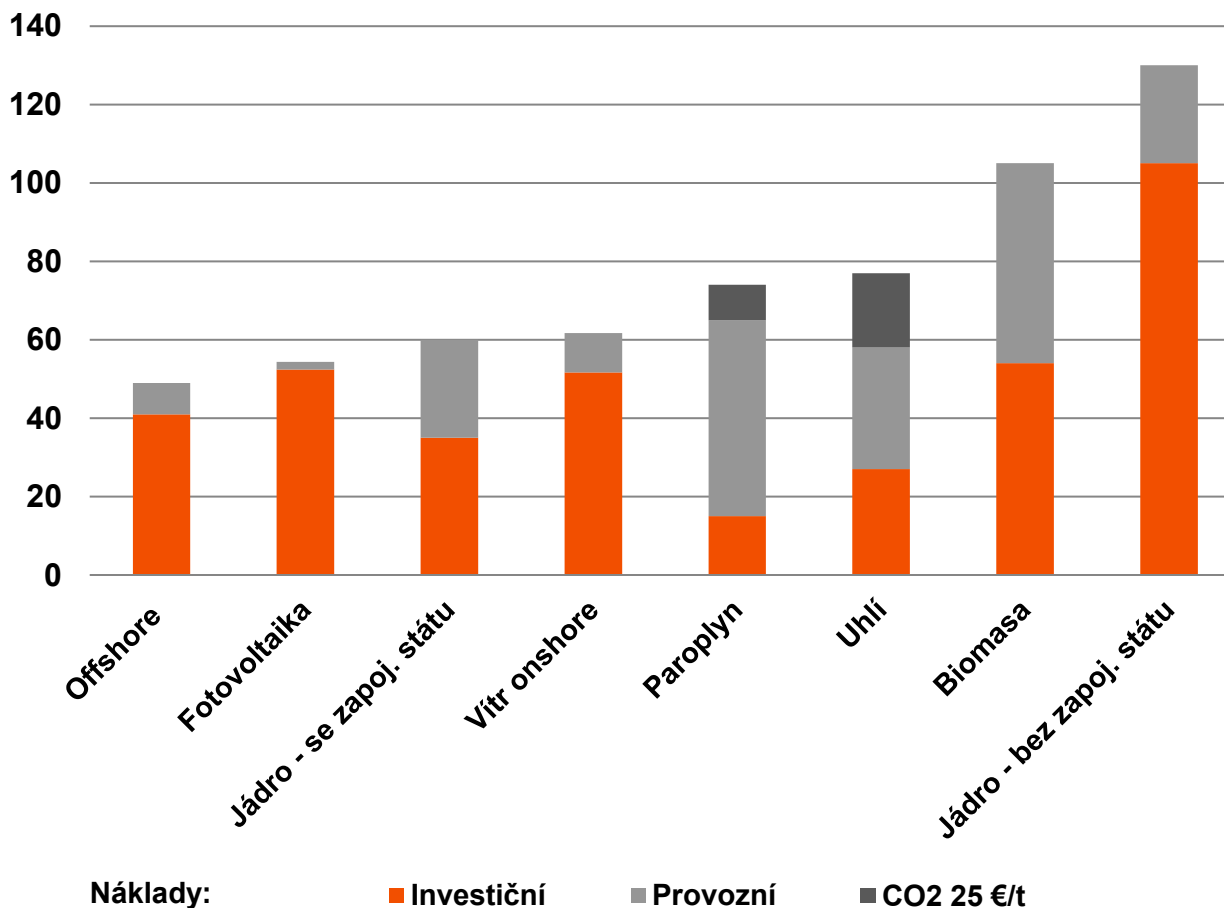


- Energetika v kontextu politiky EU
- **Technické možnosti řešení bezemisní energetiky**
- Řešení pro energetiku ČR

PLNÉ NÁKLADY JEDNOTLIVÝCH TECHNOLOGIÍ PRO VÝROBU ELEKTŘINY

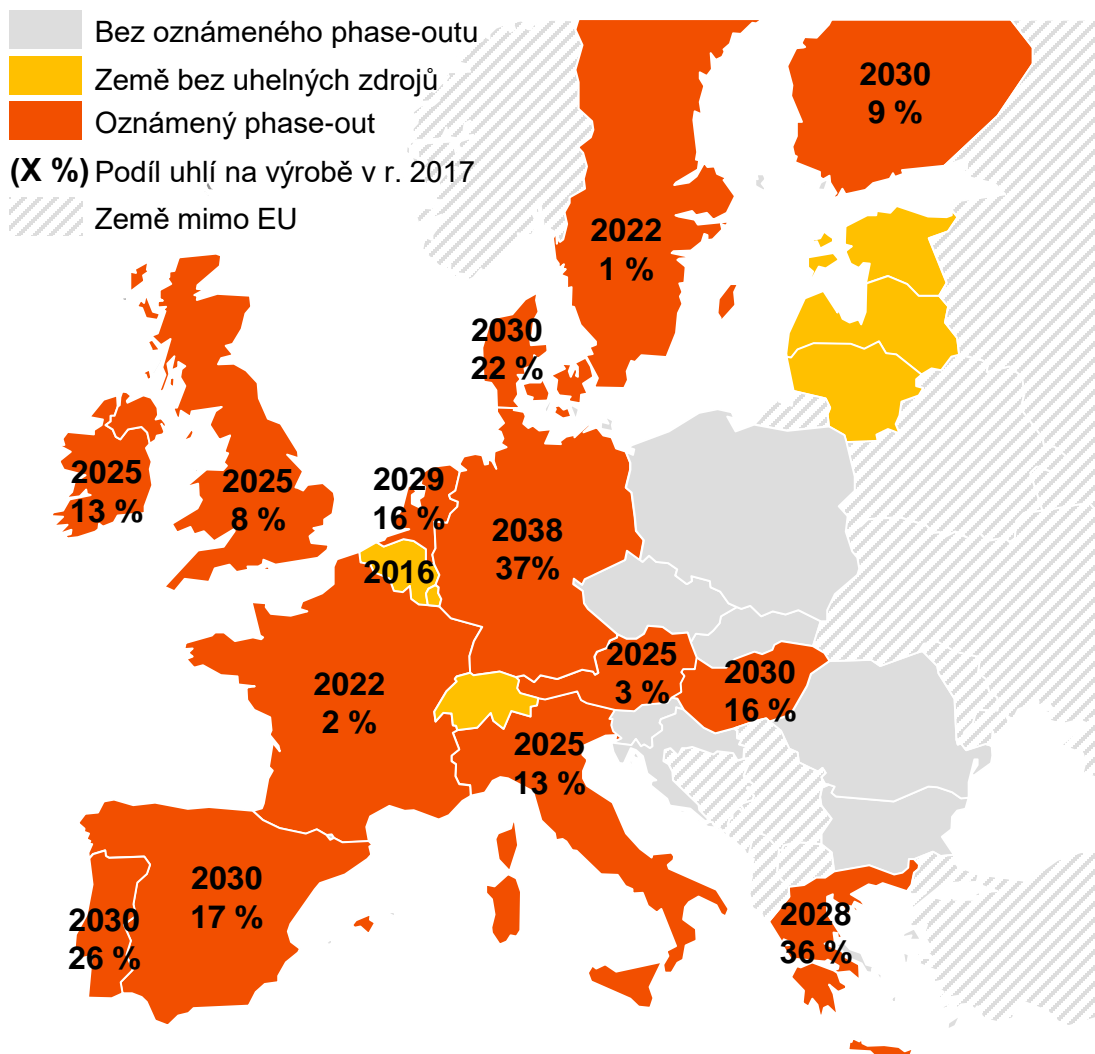


Plné náklady na nový zdroj v Evropě*
EUR/MWh



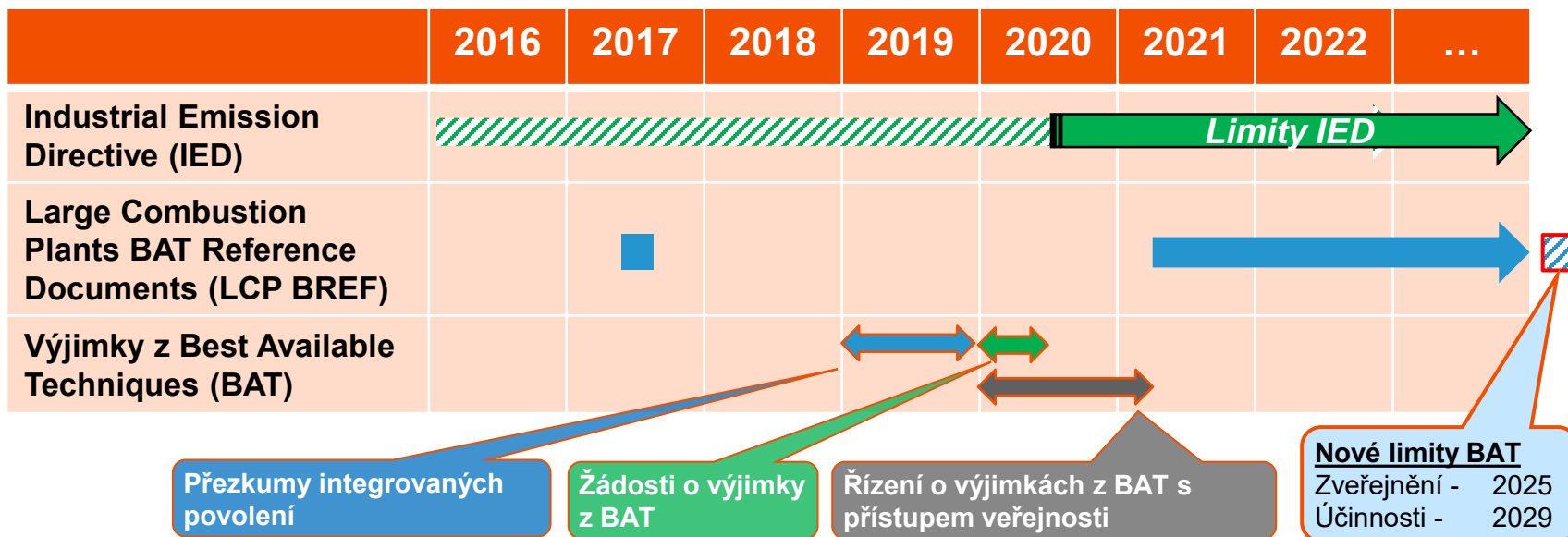
- OZE – levný, ale intermitentní zdroj
- Zemní plyn je přechodové palivo s nižší produkcí CO₂, dlouhodobě by měl být nahrazen zeleným vodíkem a zeleným metanem (power-to-gas)
- Uhelná energetika postupně skončí v důsledku politických rozhodnutí o odstavování, rostoucí ceny emisní povolenky a zvyšování emisních standardů (BAT)
- Cena jaderné elektřiny silně závisí na způsobu financování

S VLASTNÍ DEKARBONIZAČNÍ INICIATIVOU VE FORMĚ ZÁVAZNÉHO KONCE UHLÍ PŘICHÁZÍ VĚTŠINA ČLENSKÝCH ZEMÍ EU



- Oznámené phase-outy povedou ke **snížení uhelné kapacity o více než 70 GW do 2030** (resp. přes 90 GW do 2038) v západní Evropě
- Země nadále provozující uhelné elektrárny nebudou mít při hlasování v Evropské radě ani blokační minoritu. **Jakákoli budoucí legislativa týkající se uhlí tak bude zřejmě velmi přísná**
- Polsku schází explicitní plán na zavírání uhelných elektráren, přitom na nejvyšší míru využije evropské peníze a do roku 2030 výrazně zezelená: elektrina z OZE bude mít podíl takřka 32 % celkové spotřeby
- V ČR ukončí provoz dožívající bloky, do jejichž obnovy se již nevyplatí investovat, např. čtyři bloky v Pruněřově 1, dva bloky v Opatovicích nebo Mělník 3 (v příštím roce)

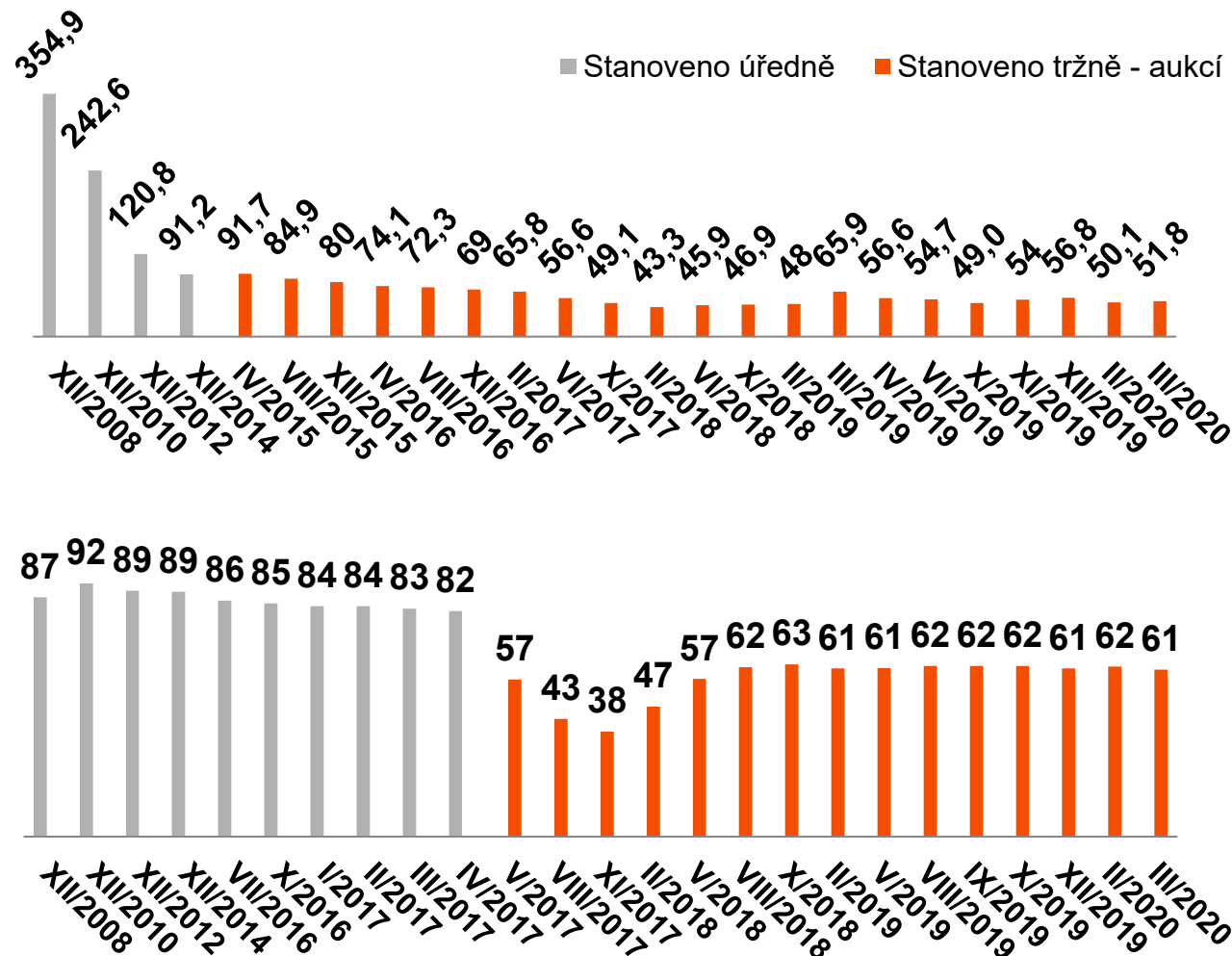
NAVÍC UHELNÉ ELEKTRÁRNY MUSÍ A DÁLE BUDOU MUSET VÝZNAMNĚ INVESTOVAT



OZE POSTUPNĚ VÝZNAMNĚ ZLEVNILO, A JE PROTO STANDARDNÍ SOUČÁSTÍ BEZEMISNÍHO ENERGETICKÉHO MIXU



Výše podpory fotovoltaiky v DE (nahore), onshore větru v DE (dole) EUR/MWh



- Cena podpory **fotovoltaických** elektráren (PV) poklesla na 15 % počáteční úrovně a v posledním roce se stabilizovala lehce nad **50 €/MWh**
- V posledním roce a půl se vysoutěžená cena na podporu **onshore větrných** elektráren pohybuje na úrovni **62 €/MWh**
- V technologicky neutrálních aukcích v Německu už vítr proti PV ani nesoutěží. Naopak v Polsku vychází vítr levněji než PV
- I **offshore věrné** elektrárny poklesly na třetinu původních cen, výsledky aukcí se pohybují kolem **50 EUR/MWh**.

POROVNÁNÍ NÁKLADŮ NA VÝSTAVBU NJZ



Projekt	Země výstavby / Dodavatel	Náklady bez financování / instalovaný výkon (Overnight cost)	Náklady investora na MW inst. výkonu
JE Temelín 3, 4	ČR / Westinghouse-Rosatom	130 mld. Kč / 1200MW	4.300. € / kW
Leningrad II-2	Rusko / Rosatom	67 mld. Kč / 1200MW	2.200 € / kW
Shin Kori 4	Jižní Korea / KHNP	88 mld. Kč / 1400MW	2.500 € / kW
Barakah 1	UAE / KHNP	118 mld. Kč / 1400MW	3.400 € / kW
Olkiluoto 3	Finsko / AREVA-Siemens	218 mld. Kč celk; investor 141 mld. Kč/ 1600MW	5.500 € / kW
Flamanville 3	Francie / EdF	317 mld. Kč / 1750MW	7.200 € / kW
Karachi 2	Pákistán / CGN	105 mld. Kč / 1200 MW	3.500 € / kW
Vogtle 3	USA / Westinghouse	311 mld. celk; investor 206-269 mld. Kč / 1200MW	10.400 € / kW
Akkuyu 1	Turecko / Rosatom	144 mld. Kč / 1200MW	4.800 € / kW
Hinkley Point C	UK / EdF	337 mld. Kč / 1720MW	7.800 € / kW
Paks 3	Maďarsko / Rosatom	150 mld. Kč / 1200MW	5.000 € / kW
Hanhikivi	Finsko / Rosatom	166 mld. Kč / 1200 MW	5.500 € / kW
6 nových bloků JE Francie	Francie / EdF	46 mld. € / 6 bloků (1750 MW / blok) <i>neoficiální informace dle tisku</i>	4.400 € / kW
Sizewell C	UK / EdF	Zatím nezveřejněno, jen údaj, že opakování projektu Hinkley Point C má ušetřit 20 % nákladů	

CENU ELEKTŘINY Z NJZ NEJVÍCE OVLIVŇUJE ZPŮSOB FINANCOVÁNÍ A SCHOPNOST ZVLÁDNOU PROJEKT



Parametr	V ČR / EU	Jinde / USA (Lazard)	Dopad do LCOE (EUR/MWh)
Financování (WACC)	5 % až 10 %	8 % až 11 %	-30 až +90
Investiční náklady (overnight)	4 500 až 5 500 EUR/kW	4 000 až 10 000 EUR/kW	-30 až +100
Daně	19 %	40 %	+30
Doba provozu	60 let	40 až 60 let	0 až +5
Doba výstavby	9 let	6 až 14 let	-20 až +40



- **Energetika v kontextu politiky EU**
- **Technické možnosti řešení bezemisní energetiky**
- **Řešení pro energetiku ČR**

ŘEŠENÍM PRO ČR A DALŠÍ VNITROZEMSKÉ STÁTY MŮŽE BÝT KOMBINACE JÁDRA A OZE



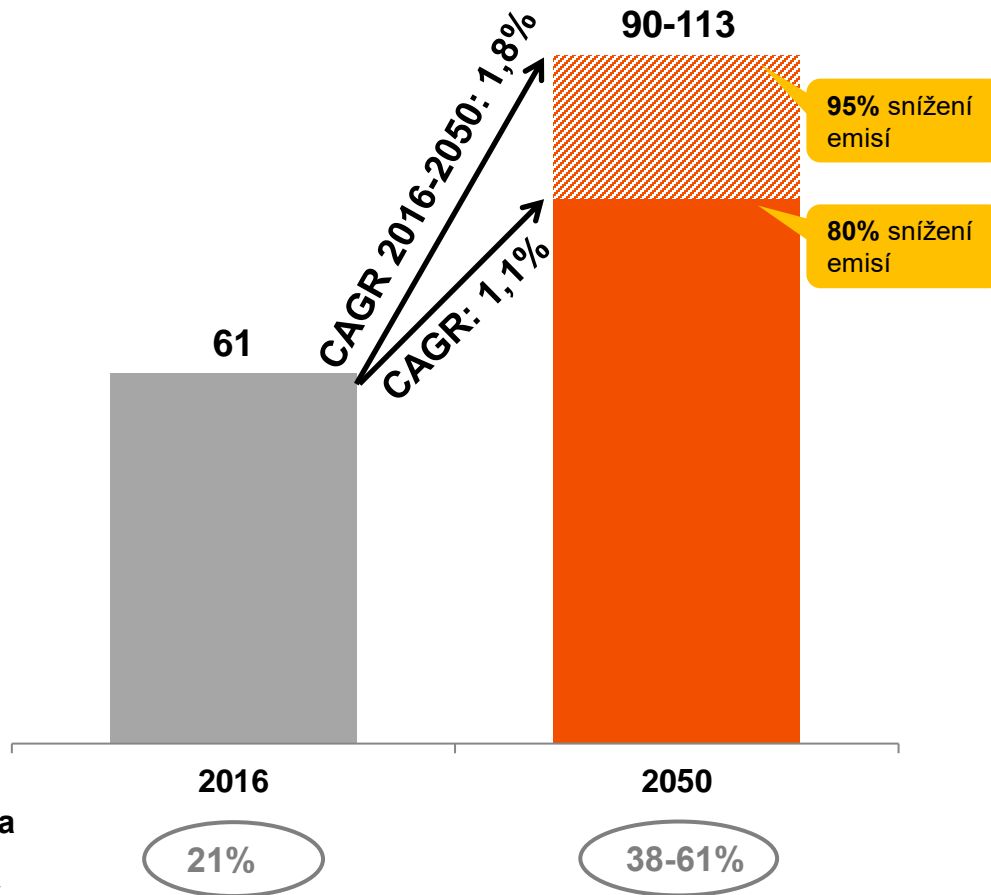
Prosincový požadavek
Evropské komise a Summitu EU
na klimaneutralitu do 2050
přinese důsledky i pro ČR

- SEK vznikl dávno před stávajícími cíli, a proto dlouhodobě počítá s uhlím – bude muset být aktualizováno v souladu s klimaneutralitou, ke které se ČR přihlásila
- Dlouhodobý podíl energie z jádra a z OZE by měl být stanoven v budoucí revizi SEK
- Zemní plyn má být jen přechodné palivo; plynové elektrárny však mohou spalovat i metan z bezemisních zdrojů nebo směs metanu a vodíku

POŽADAVEK NA SNIŽOVÁNÍ EMISÍ CO2 POVEDE K RŮSTU SPOTŘEBY ELEKTŘINY I PŘI DOSAHOVÁNÍ ENERGETICKÝCH ÚSPOR



Odhad netto spotřeby elektřiny při ambici 80-95% snížení emisí ve 2050 dle studie Eurelectric
TWh



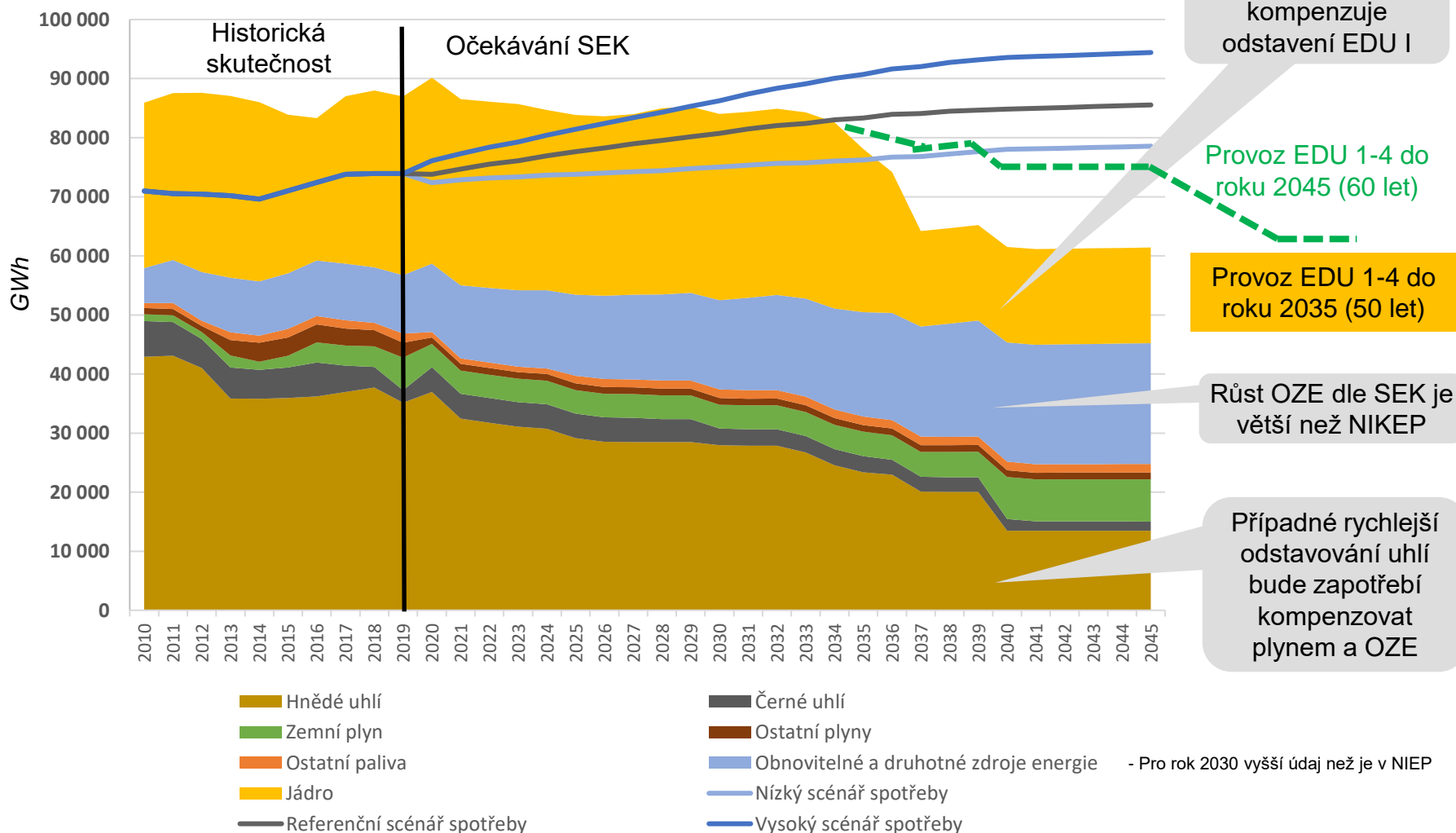
podíl elektřiny na
konečné
spotřebě energií

- Studie analyzuje scénáře snížení EU emisí skleníkových plynů o **80-95 %** v roce 2050 vůči 1990
- Celková spotřeba všech energií v EU se přitom má snižovat o **0,6-1,3 % ročně**
- Dekarbonizace proběhne díky zásadní elektrifikaci spotřeby za předpokladu prakticky bezemisní výroby elektřiny
- Nejambicióznější scénář očekává takřka **100% elektrifikaci osobní automobilové dopravy** a zhruba **50% elektrifikaci vytápění**
- Pro střední Evropu vychází nárůst **podílu elektřiny** na celkové spotřebě na **38-61 %** (pro 80% res. 95% pokles emisí)

PRIORITOU PRO ZAJIŠTĚNÍ ENERGETICKÉ SOBĚSTAČNOSTI ČR JE NÁHRADA EDU MEZI ROKY 2035 AŽ 2045



Bilance dle SEK 2015 (brutto spotřeba), optimalizovaný scénář



ČEZ PRACUJE NA INVESTIČNÍM PROGRAMU ZAJIŠTĚNÍ DLOUHODOBÉHO PROVOZU EDU1-4

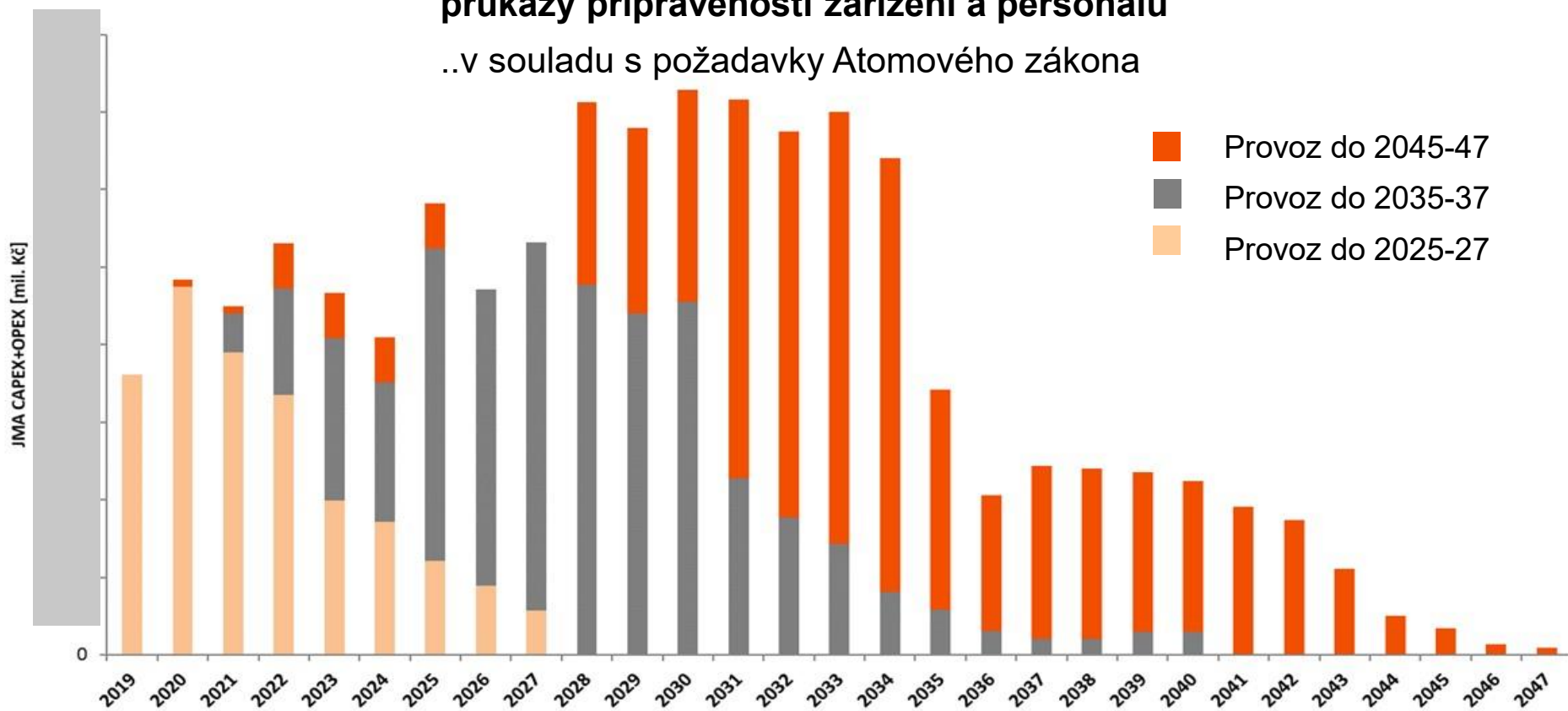


Cíl: zajištění dlouhodobého provozu do roku 2045-47 (celkově 60 let)

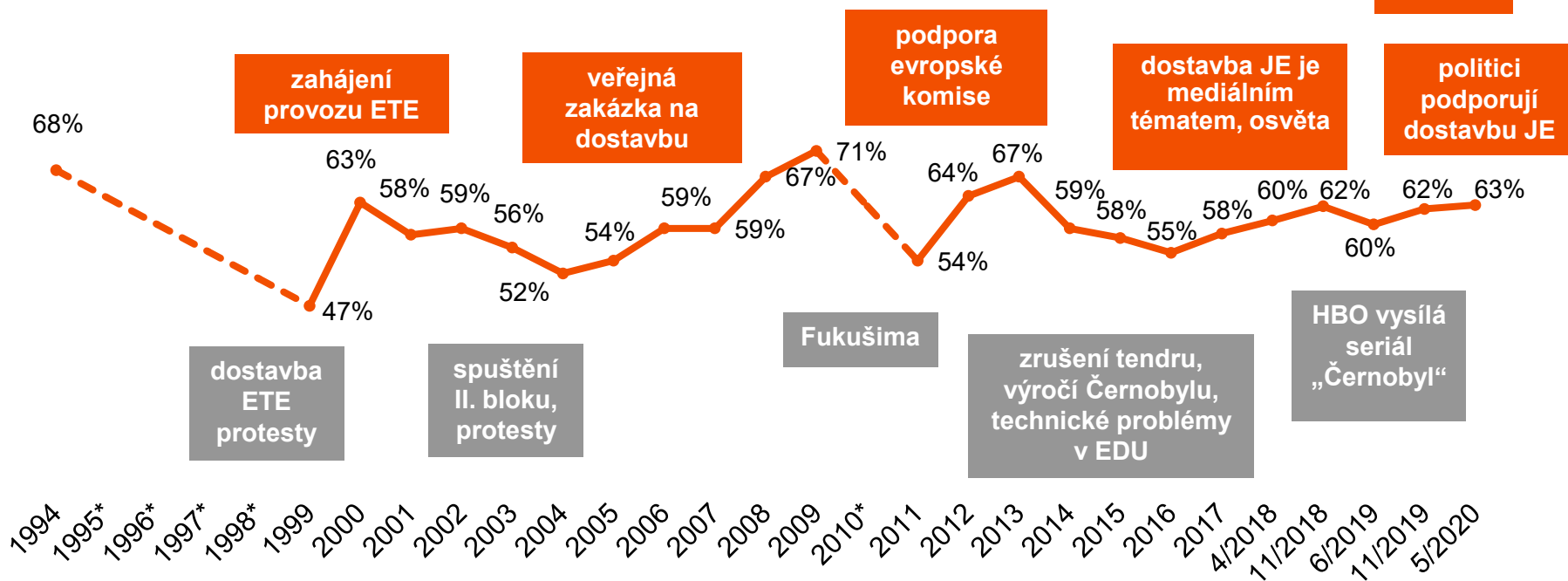
Předpoklad: periodické hodnocení bezpečnosti min 1x/10let

průkazy připravenosti zařízení a personálu

..v souladu s požadavky Atomového zákona

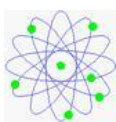


ENERGETICKÁ KONCEPCE I NÁZORY ČESKÉ VEŘEJNOSTI SE TĚMĚŘ SHODUJÍ



*Pozn.: V roce 2010 nerealizováno

Vzrostl podíl příznivců jádra a klesl podíl nevyhraněných.



příznivci

11/2019

48%

5/2020

52%



nevyhranění

11/2019

16%

5/2020

12%



odpůrci

11/2019

36%

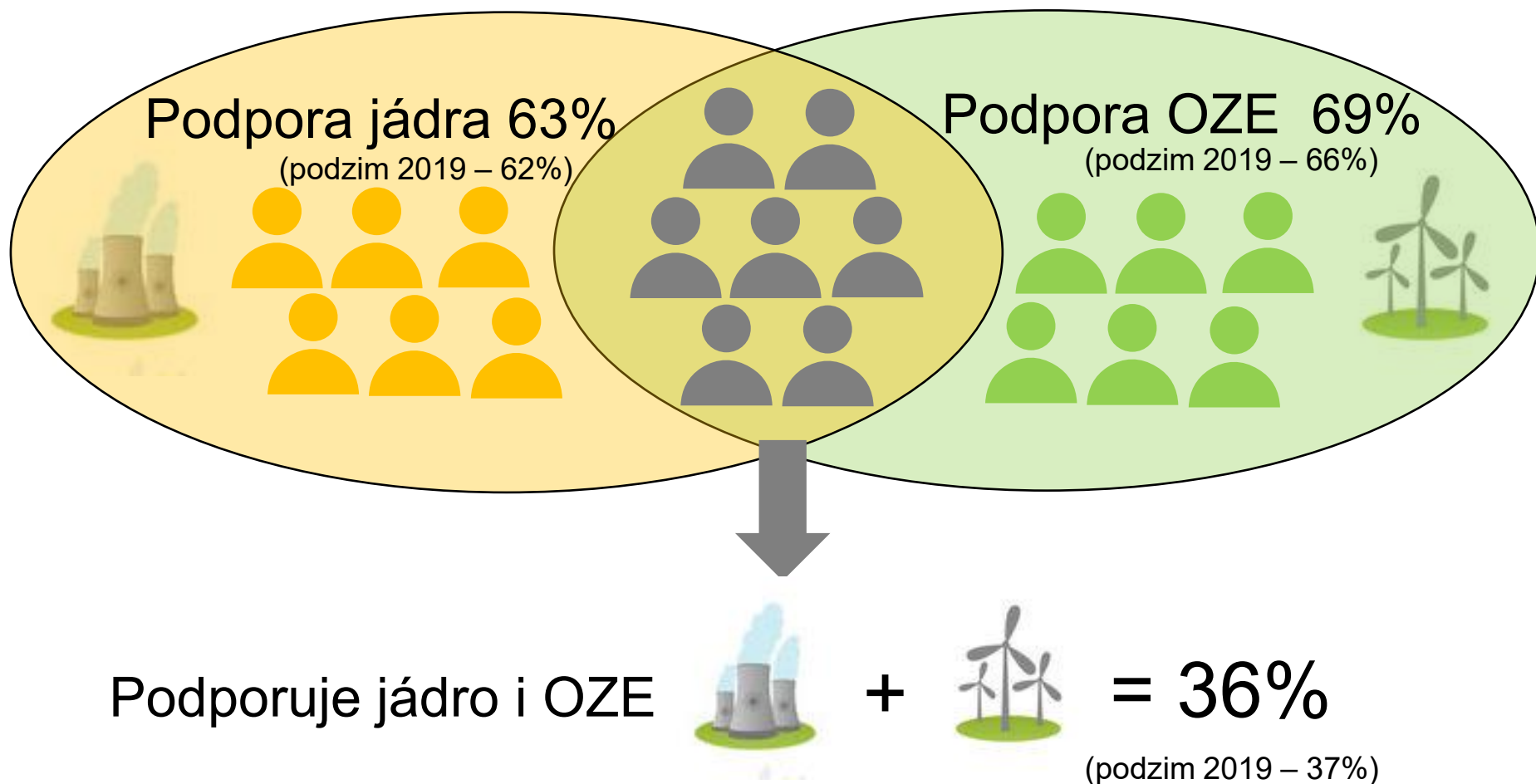
5/2020

35%

Q4) Jste Vy osobně pro rozvoj jaderné energetiky v naší republice? (odpovídají všichni respondenti N=500)

(stat. chyba: max. 3,7%)

JÁDRO A OZE SE NEVYLUČUJÍ - POKRAČUJE TREND VZÁJEMNÉHO PŘEKRYVU PODPOROVATELŮ, DŮLEŽITÁ JE ČISTOTA VÝROBY



Q4) Jste Vy osobně pro rozvoj jaderné energetiky v naší republice? Q4.1) A jste Vy osobně pro rozvoj obnovitelných zdrojů energie (fotovoltaické, vodní, větrné elektrárny, spalování biomasy) v naší republice? (odpovídají všichni respondenti N=500) (stat. chyba: max. 3,7%)

SMLUVNÍ ZAJIŠTĚNÍ VÝSTAVBY NJZ EDU II MEZI STÁTEM A ČEZ



Etapa (Prováděcí smlouva)	Termín dokončení	Odhadované náklady (mld. Kč)	Povolování projektu	Smlouva s dodavatelem
1. Povolování a kontraktace	2023/24	~ 3*	EIA Územní rozhodnutí Povolení k umístění	Výběrové řízení a samotné uzavření smlouvy
2. Projektování	2029	15-20	Povolení k výstavbě, Stavební povolení	Tzv. „LWA - Limited Work Authorization“ fáze – projektování a příprava dokumentace pro povolení, během fáze i po ní je možnost odstoupit od smlouvy
3. Výstavba	2036	130-140	Povolení ke spuštění (neaktivní a aktivní zkoušky)	Samotná výstavba
4. Zkušební provoz	2038		Kolaudace	Zkušební provoz

* Nezahrnuje dosud vynaložené náklady na povolování a kontraktaci a výkup pozemků;
Přesná výše nákladů první etapy bude potvrzeno v závislosti na volbě dodavatelského modelu.

- A** Rámcová smlouva
- B** První prováděcí smlouva
- C** Smlouva o výkupu

A PRINCIPY SMLUVNÍHO ZAJIŠTĚNÍ PŘÍPRAVY B VÝSTAVBY NJZ MEZI STÁTEM A ČEZ



A

Rámcová smlouva

- Právně obecná smlouva, bez jakýchkoliv sankcí pro obě strany.
- Stanoví obecný rámec pro zahájení a prohlubování spolupráce mezi státem a skupinou ČEZ na projektu výstavby NJZ.
- Rozděluje projekt výstavby NJZ do 4 etap.
- Odkazuje na uplatnění bezpečnostních zájmů státu v energetice a uplatnění bezpečnostní výjimky dle § 29 písm. a) ZZVZ.
- Odkazuje na nutnosti zajištění projednání všech prováděcích smluv z hlediska veřejné podpory s Evropskou komisí.

B

Prováděcí smlouva pro první etapu

- Specifikuje první fázi, která končí podepsáním smlouvy na dodavatele nového jaderného zdroje, resp. jeho relevantní části, k podpisu, stanovuje nejzazší termín ukončení první etapy.
- Stanovuje hlavní povinnosti a zodpovědnosti ČEZ, nedílnou součástí je harmonogram a rozpočet první etapy – rizika povolování a kontraktace dodavatelů nese ČEZ, který zajišťuje financování této etapy
- Určuje práva kontroly státu nad projektem, specifikuje součinnost státu v oblastech výběru dodavatelů a získání patřičných povolení.
- Pokud by nedošlo k dohodě o prováděcí smlouvě pro další etapu, pak by stát získal od ČEZ projekt výstavby NJZ (tzn. EDU II) za cenu odpovídající vynaloženým nákladům.
- Kladné rozhodnutí EK ohledně veřejné podpory je rozvazovací podmínkou smlouvy

B CÍLE PRVNÍ ETAPY



První etapa má za cíl realizaci následujících činností:

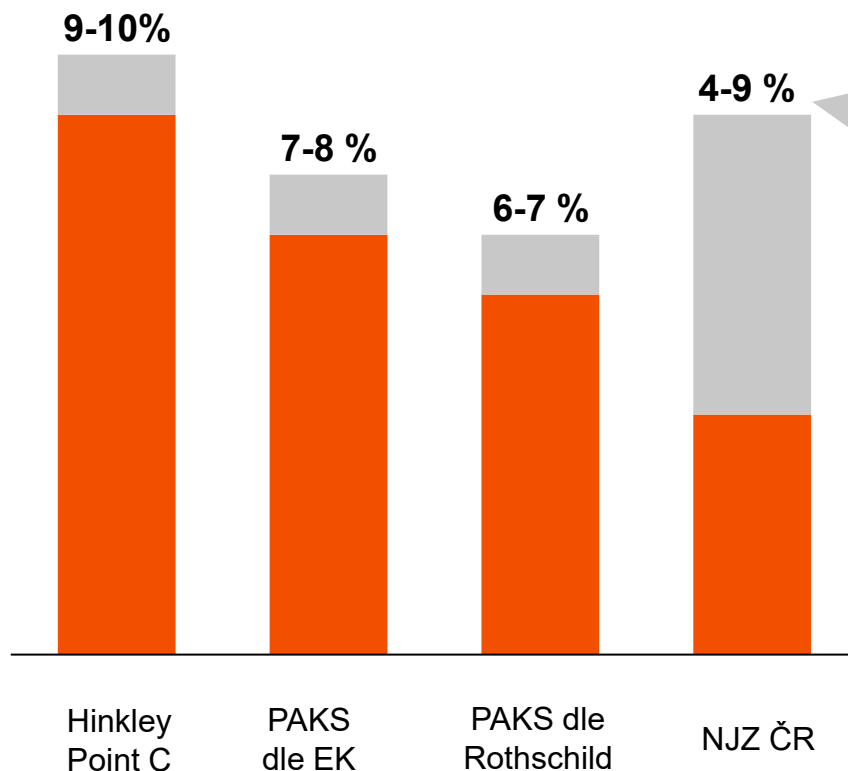
- a) výběrové řízení na dodavatele jednoho bloku NJZ Dukovany, včetně přípravy a sjednání smlouvy, resp. smluv s dodavatelem,
- b) získání povolení k umístění jaderného zařízení,
- c) získání územního rozhodnutí,
- d) získávání potřebných práv k pozemkům,
- e) další činnosti související s přípravou projektu*.

* další činnosti jsou zejména: podání žádosti o udělení státní autorizace, účast ve výběrovém řízení na uzavření smlouvy o výkupu elektřiny, zahájení přípravy výběrových řízení na Nový jaderný zdroj Dukovany, přípravy dokumentací, které budou v budoucnu sloužit k získání dalších územních rozhodnutí potřebných pro Projekt Dukovany nad rámec územního rozhodnutí, přípravy (a případně zahájení realizace) souvisejících a vyvolaných investic a příprava návrhu modelu financování.

ODHADOVANÝ ČEZ WACC PRO VÝSTAVBU NJZ JE NA ÚROVNI OSTATNÍCH PROJEKTŮ



Požadovaná výnosnost jaderných aktiv



- Horní mez odpovídá NJZ financován vlastním kapitálem a komerčním úvěrem, implikuje LCOE kolem 100 EUR/MWh
- Dolní mez odpovídá NJZ financován cizím kapitálem s přímým angažováním státu na financování a významným omezením rizik projektu, implikuje cenu elektřiny (LCOE) 50 – 60 EUR/MWh, cena elektřiny bude záviset i na délce výkupního kontraktu

DŮLEŽITÝM TÉMATEM JE ZPŮSOB ZASMLUVNĚNÍ A ORGANIZACE VÝSTABY



- První projekty v Evropě a v USA se potýkají s velkým zpožděním a překročením rozpočtu
- Jaderní dodavatelé se potýkají s organizací samotné výstavby, dodávka na klíč vede k pasivitě investorů a neefektivní komunikaci mezi subdodavateli, hlavním dodavatelem, investorem a úřady
- U některých dodavatelů je preference zajišťovat pouze rozsah, který odpovídá jejich klíčovými kompetencím (tj. rozsah jaderného ostrova)
- Zájem o účast ve výběrovém řízení mají další dodavatelé bez zkušenosti s výstavbou v Evropě
- Hlavní jaderné země počítají s budováním jaderné energetiky a řeší, jak toho dosáhnout za přijatelných podmínek

V ÚNORU 2020 PROBĚHLA JEDNÁNÍ S POTENCIÁLNÍMI DODAVATELI



Dodavatel	Stát	Typ	Výkon** (gross/net)	Poznámka
CGN	Čína	HPR 1000	1160/1065 MW	Ve výstavbě v Číně a Pákistánu. Plánováno v UK na lokalitě Bradwell Reference Plant: Fangchenggang 3 a 4, Čína
EdF	Francie (Japonsko*)	EPR 2	Předpoklad 1200/1100 MW	Vychází z projektu EPR 1600, ten je spuštěn v Číně (Taishan1a2) a ve výstavbě Olkiluoto (Finsko), Flamanville (Francie) a Hinkley Point C (UK)
Kepeco /KHNP	Korea	APR 1000+	1018/958 MW	Vychází z projektu APR1400 (spuštěn v Jižní Koreji, dostavěny 4 bloky v UAE) a z provozovaných bloků OPR1000 v Jižní Koreji Reference Plant: Shin-Wolsung 1&2; Shin-Kori 1&2; Hanbit 3&4&5&6; Hanul 3&4&5&6 (OPR1000, Korea)
Rosatom	Rusko	MIR / VVER1200	1180/1098 MW	Bloky spuštěny v Rusku (Leningradská JE 2-1) a ve výstavbě v Bělorusku, Finsku, Maďarsku, Turecku, atd.) Reference Plant: Leningrad NPP-2, Rusko
Westinghouse	USA/Kanada	AP 1000	1200/1100 MW	Spuštěny 4 bloky v Číně (Sanmen a Haiyang) a 2 ve výstavbě v USA (Vogtle) Reference Plant: Vogtle 3 a 4, USA

- Mitsubishi vlastní 20% podíl ve společnosti Framatom a zároveň spolupracuje s EdF na projektu reaktoru středního výkonu
- ** Dle údajů od dodavatelů, přesný výkon bude záležet na projektovém řešení v lokalitě Dukovan (strojovny, chladící voda, atd.)



Dodavatel:

- **zajišťuje dodávku elektrárny** včetně fabrikace jaderného paliva **na bázi EPC**,
- **odpovídá za licencovatelnost / povolitelnost** nabízeného řešení v souladu s požadavky české legislativy,
- **odpovídá za celkové řízení výstavby** na předaných plochách pro výstavbu včetně zařízení staveniště, a to včetně dodávek Investora,
- **bude odpovědný za organizaci a řízení uvádění do provozu.**

Investor:

- **má nadstandardní kontrolu nad projektem** s možností ovlivnit jeho postup. Investor přebírá specifické riziko související s takovým ovlivněním projektu,
- má smluvně zajištěnou **vysokou míru spoluúčasti na tvorbě dodavatelského řetězce**, seznamu oslovených potenciálních subdodavatelů a **výběrových řízeních**,
- bude mít **možnost v návaznosti na vývoj výběrového řízení případně vyčlenit výběr (sub)dodavatelů pro vybrané části elektrárny** do samostatného výběrového řízení,
- bude mít **právo vyloučit konkrétní potenciální subdodavatele** v případě, že to bude nezbytné pro zajištění **bezpečnostních a dalších zájmů státu**,
- **zajišťuje zpracování povolovacích a licenčních dokumentace** (na základě podkladů hlavního dodavatele) a komunikaci s dotčenými orgány státní správy.

HARMONOGRAM VÝBĚRU DODAVATELE A HLAVNÍ ČINNOSTI PRVNÍ FÁZE



Činnost:	Termín dokončení:
Zahájení výběrového řízení	Q4 2020
Řízení SUJB k umístění - získání povolení	Q1 2021
Územní řízení – získání povolení	Q4 2021
Notifikace státní podpory	Q4 2022
Vyhodnocení nabídek (vč. posouzení Státem)	Q4 2022
Finalizace a podpis smlouvy	Q2 2024 (nejzazší termín)

SLAVÍME VÝROČÍ, BUDOUCNOST JE PŘED NÁMI



DĚKUJI ZA POZORNOST