

AKTUÁLNÍ INFORMACE O ZÁMĚRU SMR V ÚSTECKÉM KRAJI

Energetické fórum Ústeckého kraje 2024

Most

14. listopadu 2024

Ing. Lukáš Novotný

manažer útvaru strategie rozvoje SMR

divize nová energetika

ČEZ, a. s.



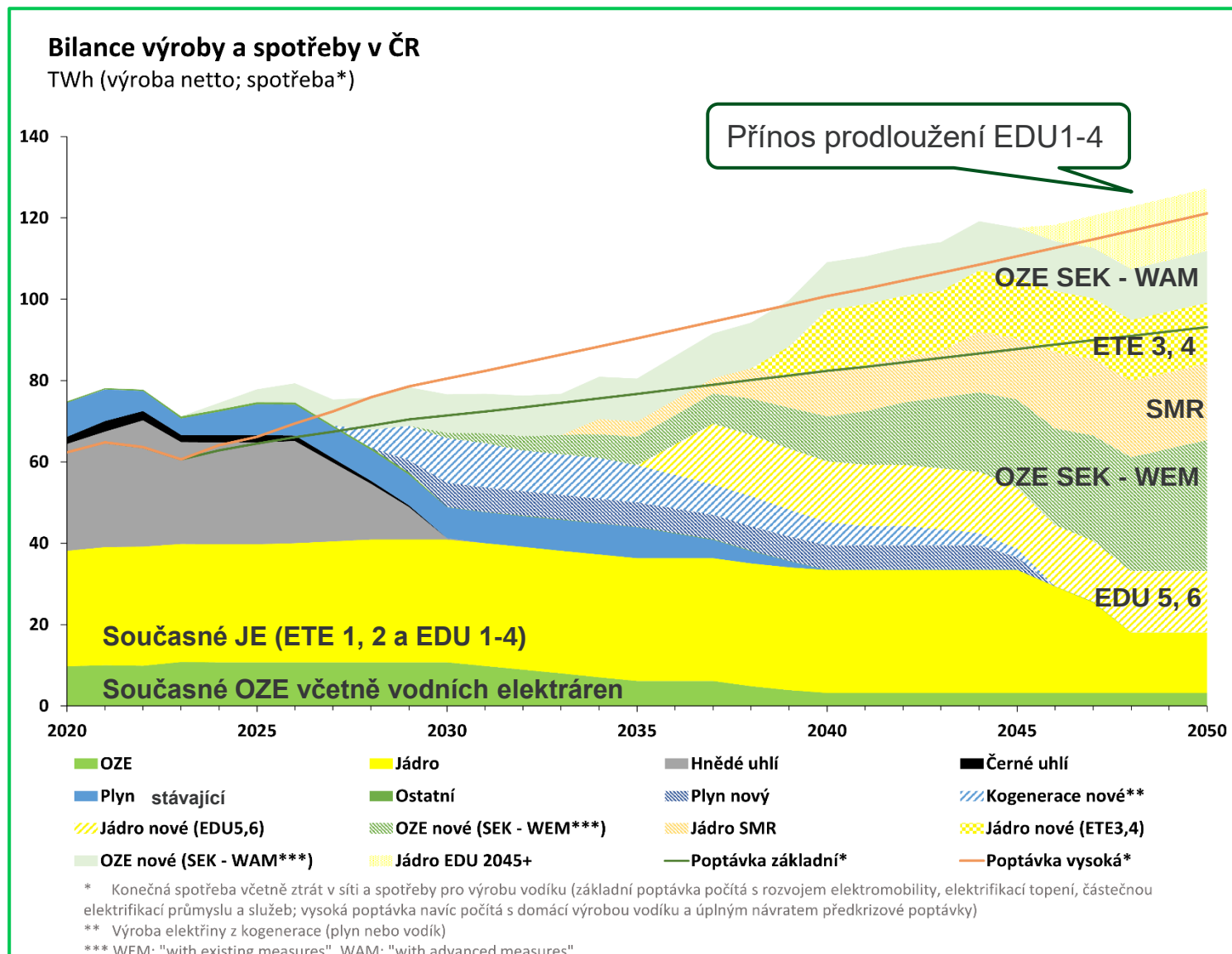
1 Základní informace o energetickém výhledu pro ČR

2 Cíle SMR včetně technologického partnera

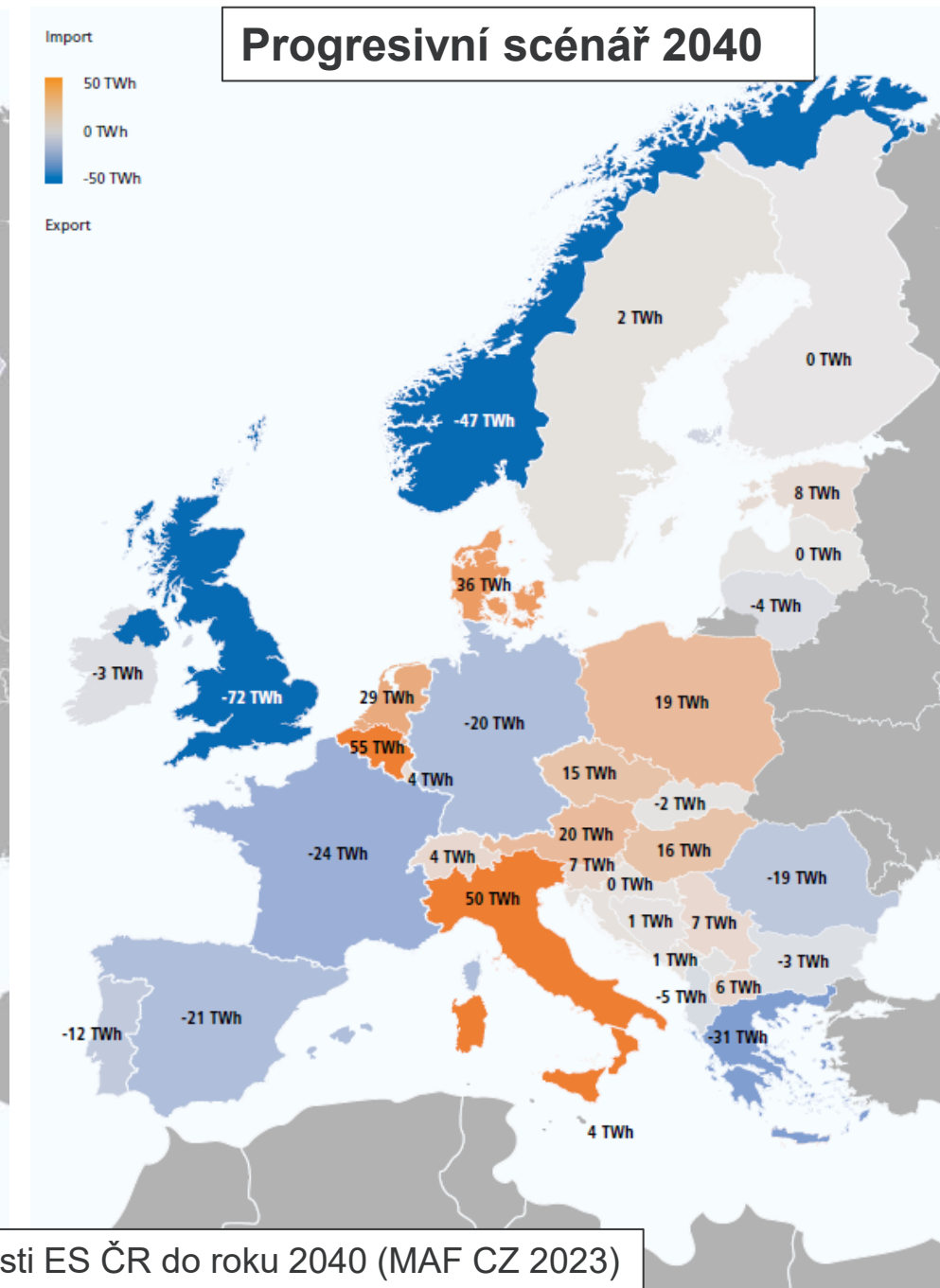
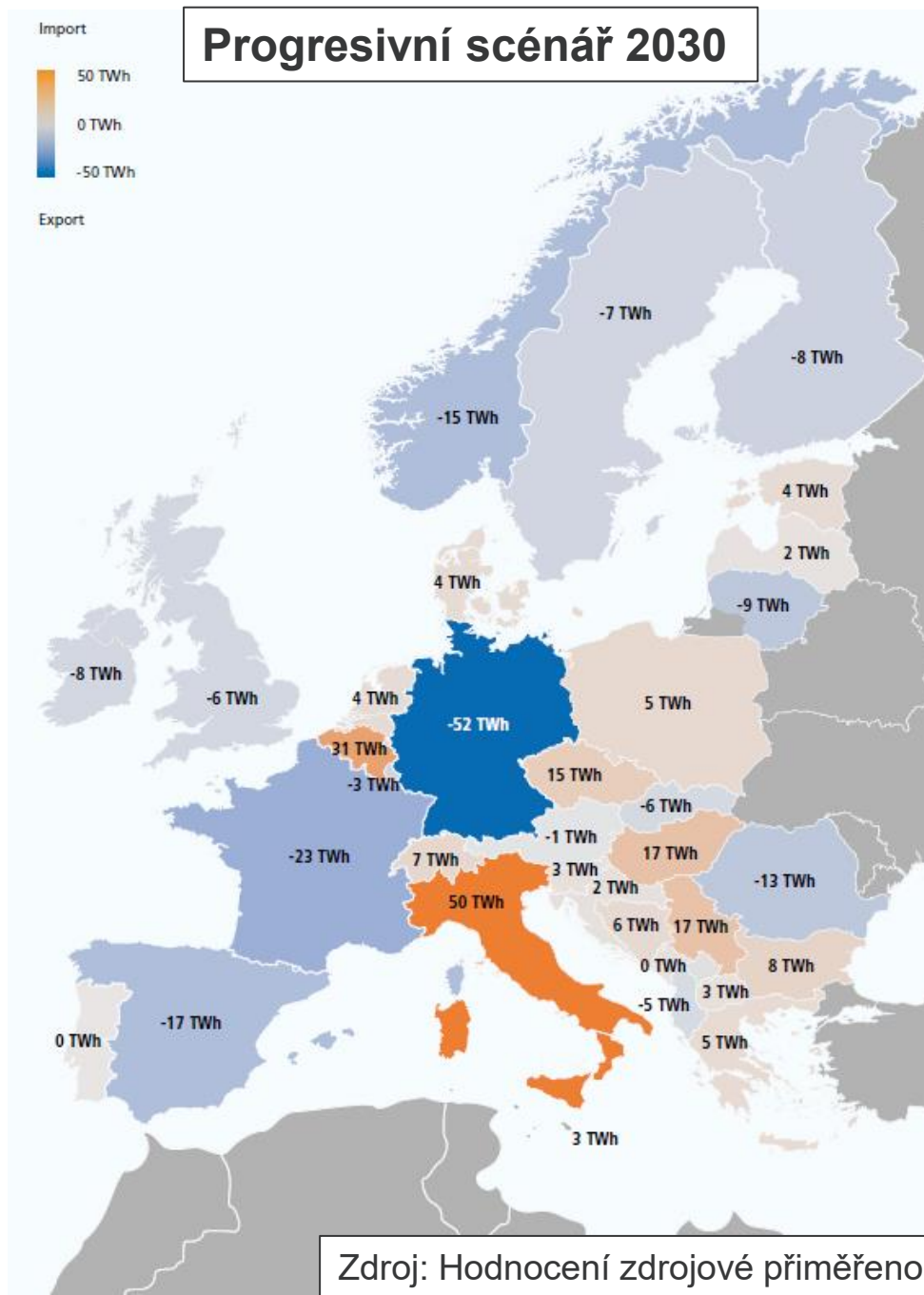
3 Příprava lokality Tušimice

4 Co SMR přinese regionu

VÝHLED ENERGETIKY ČESKÉ REPUBLIKY

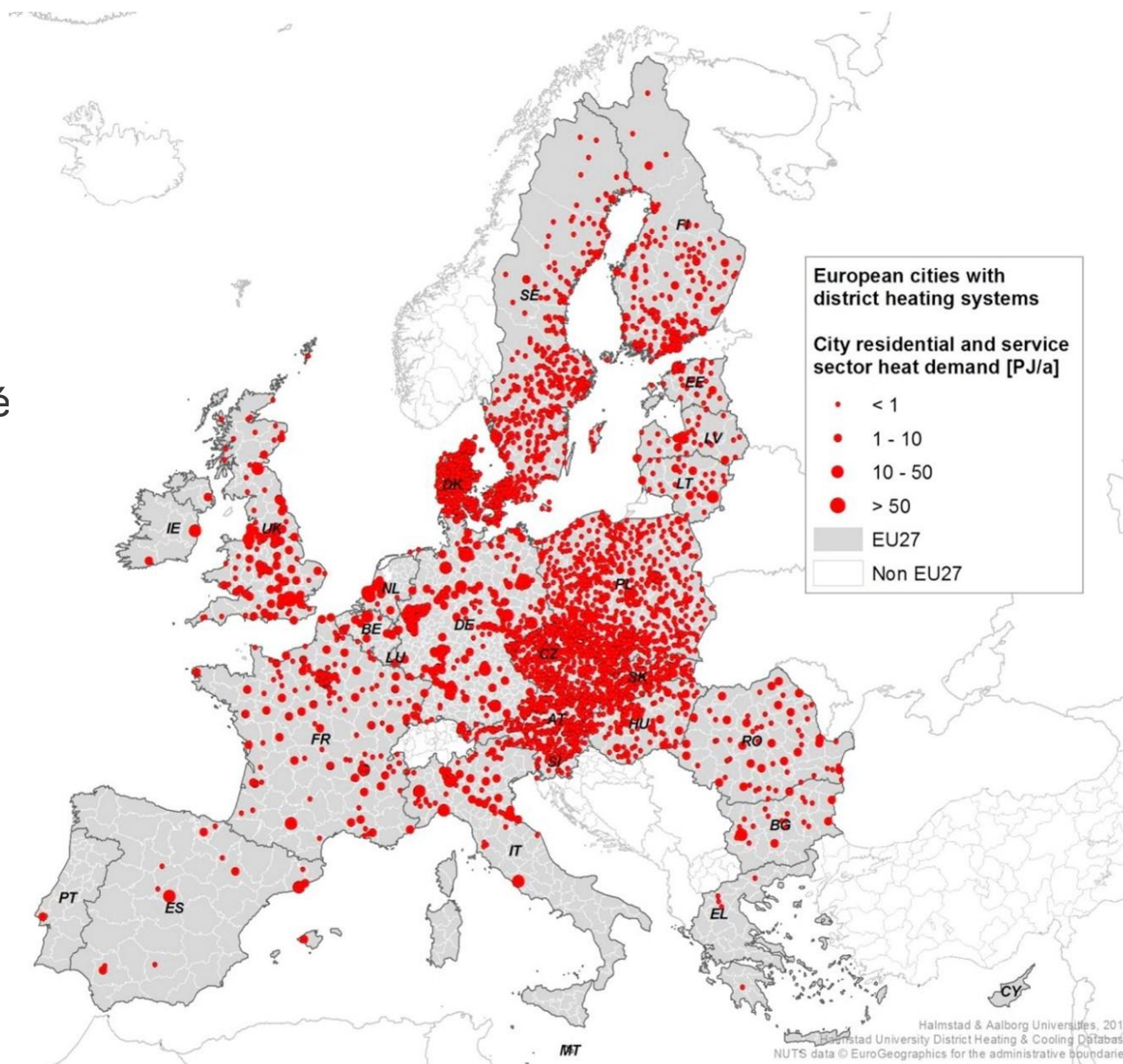


- Dekarbonizace a související elektrifikace bude vyžadovat nové zdroje elektřiny a tepla.
- SMR mohou sloužit jako vhodný doplněk do energetického mixu pro výrobu elektřiny, ale také tepla či vodíku a možnosti zajištění určité míry flexibility z pohledu výkonu a instalace v aktuálně nejaderných lokalitách.
- SMR představují nejen stabilní nízkoemisní zdroje ale také ekonomickou příležitost pro Českou republiku a zásadní zapojení lokálního průmyslu do vývoje i výroby.
- Ani OZE spolu se 4 novými velkými jadernými zdroji nepokryjí zcela budoucí poptávku po elektřině.



TEPLÁRENSTVÍ

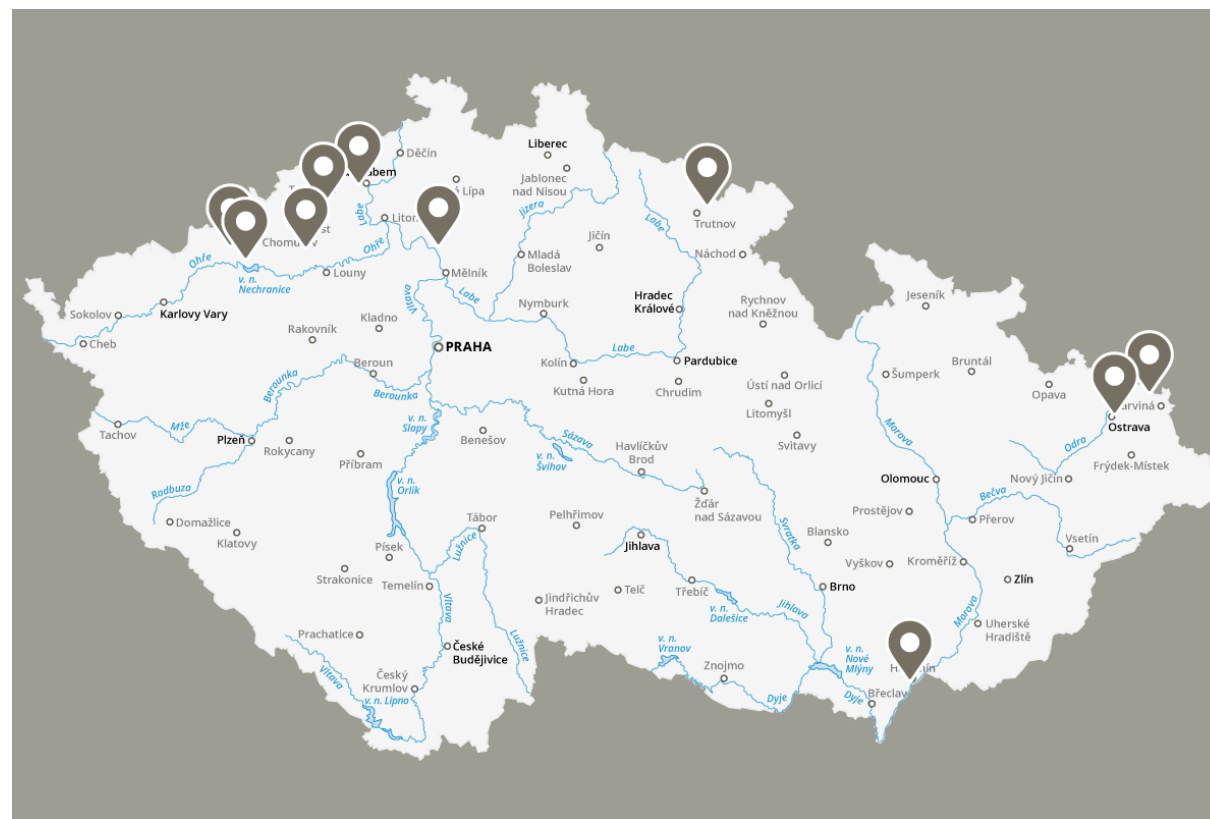
- SMR mají v Ústeckém kraji značný potenciál nejen pro produkci elektrické energie, ale i v teplárenství.
- Lze využít napojení SMR na stávající soustavy centrálního zásobování teplem.
- Využití jaderné energie k dodávkám tepla se již využívá například pro průmyslové procesy.



VÝHLED ENERGETIKY ÚSTECKÉHO KRAJE



- Pro dosažení dlouhodobé energetické suverenity a bezpečnosti ČR i jednotlivých krajů bude nutné vybudovat nové zdroje nahrazující současné uhelné elektrárny.
- Poptávka po elektríně a teple výrazně vzroste v důsledku elektrifikace, zejména v dopravě, průmyslu, vytápění, AI či datových centrech.
- Energetická bilance Ústeckého kraje (k roku 2023):
 - Celková výroba: 20,3 TWh
 - Výroba z uhelných zdrojů: 17,8 TWh
 - Spotřeba: 5,7 TWh (4. nejvyšší v ČR)
- **Nedostatek při odstavení všech uhelných zdrojů: 3,2 TWh**





1 Základní informace o energetickém výhledu pro ČR

2 Cíle SMR včetně technologického partnera

3 Příprava lokality Tušimice

4 Co SMR přinese regionu

HLAVNÍ CÍLE PROGRAMU SMR ČEZ



1. Cíle Programu SMR v ČR:

- Vybudovat 2 SMR, jeden v lokalitě ETE do roku 2034 a druhý v nejaderné lokalitě Tušimice do roku 2038.
- Vybudovat 3 000 MWe v SMR v ČR do roku 2050.

2. Cíle Programu SMR v oblasti globální příležitosti:

- Vybrat konkurenceschopnou a v čase dostupnou technologii SMR.
- Vyjednat strategickou globální obchodní spolupráci s technologickým partnerem za nejlepších možných podmínek.
- Zapojit dodavatelský řetězec SKČ/ČR do globálního pokrytí.

ROLLS-ROYCE SMR: PROJEKT „UK SMR“

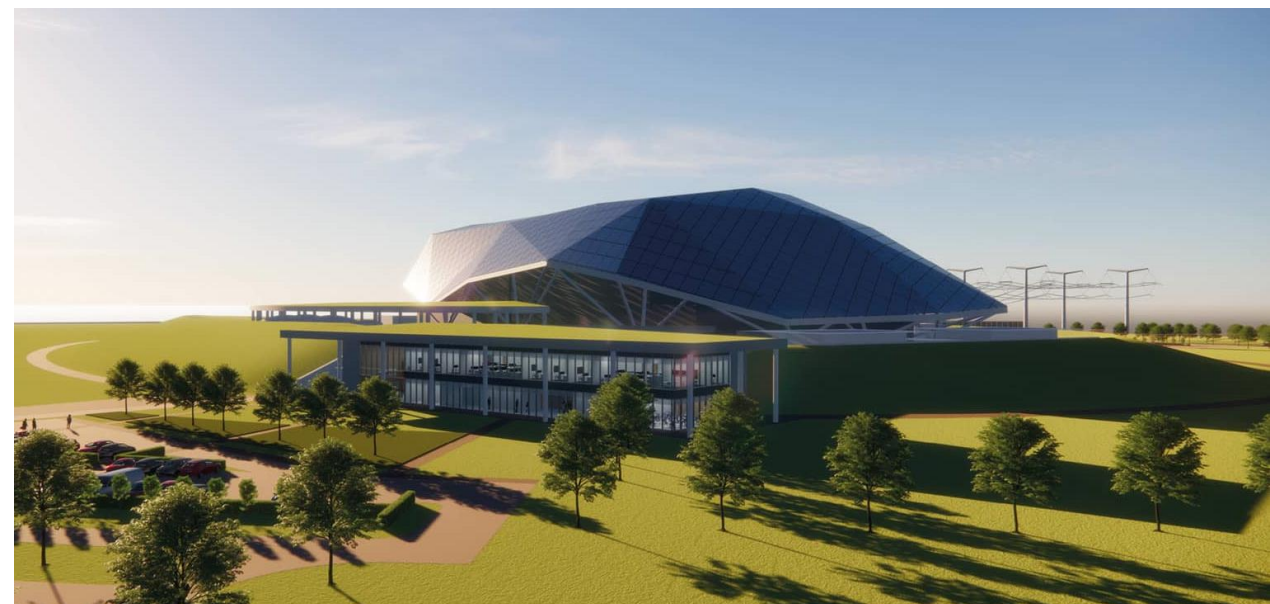


SMR



29. 10. 2024 podpis partnerství mezi ČEZ a RR SMR

- Probíhají bezpečnostní posouzení a jiná schválení
- Tlakovodní reaktor s výkonem 470 MWe
- Jednoblokové uspořádání
- Pasivní/aktivní bezpečnostní systémy
- Inovativní přístup k výstavbě – využití modularity
- Podpora UK vlády i soukromého sektoru (eg. Constellation)
- Spolupráce UK a CZ – příležitost zapojit český R&D a průmysl



ROLLS-ROYCE SMR: HVB



SMR



ROLLS-ROYCE SMR: MODULÁRNÍ ŘEŠENÍ

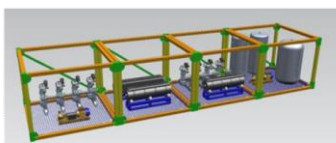


SMR



Moduly jsou **části technologických systémů**, které se vyrábí ve výrobních závodech a poté jsou dopraveny na staveniště, kde se z nich **sestavují technologické celky**. Moduly budou zároveň sloužit jako **konstrukce budovy**.

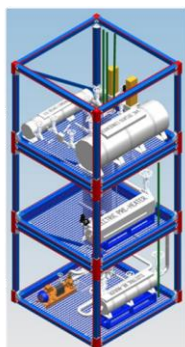
- Maximalizace přípravy mimo staveniště
- Produkce modulů umožňuje přesnější výrobu a testování
- Výroba typizovaných modulů → redukce nákladů
- Efektivní logistika
- Zkrácení doby výstavby



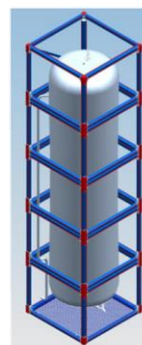
Horizontal MEP Module



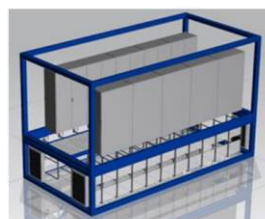
Horizontal Tank Module



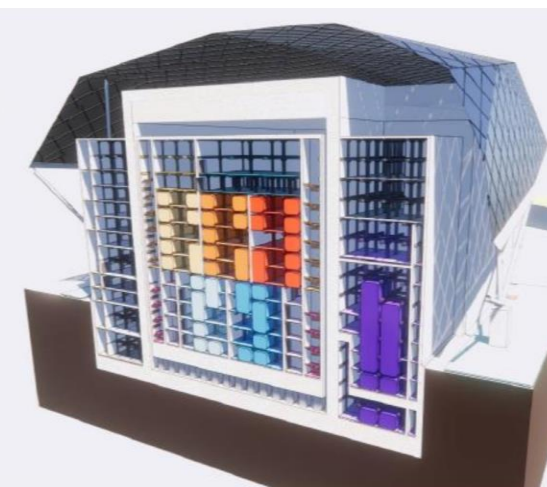
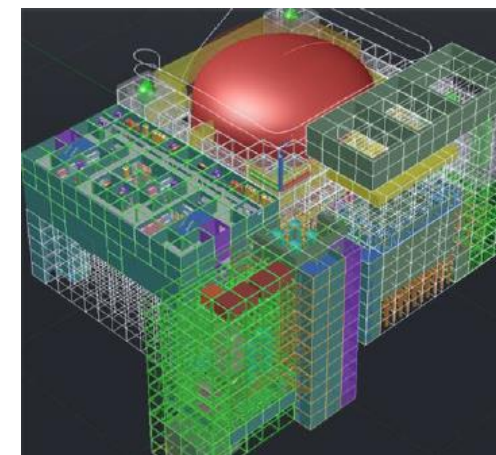
Vertical MEP Module



Vertical Tank Module



EC&I Module





1 Základní informace o energetickém výhledu pro ČR

2 Cíle SMR včetně technologického partnera

3 Příprava lokality Tušimice

4 Co SMR přinese regionu

LOKALITA TUŠIMICE



- Hnědouhelná elektrárna (4x200MW)
 - Plocha 92 ha
- SMR ETU (až 1 500MW, tedy až 3x500MW)
 - Plocha současné elektrárny



POSTUP PŘI VÝBĚRU LOKALITY



- Respektujeme regulatorní požadavky ČR (Stavební a Atomový zákon).
- Posuzujeme:
 - akceptovatelnost výstavby SMR obyvatelstvem v dané lokalitě
 - vlastnická práva k dotčenému území a možnosti získání pozemků pro projekt
 - dostupnost surové vody v lokalitě
 - celkovou infrastrukturu a dostupnost kvalifikované pracovní síly v lokalitě
 - příležitosti pro dodávky tepelné energie zákazníkům v přilehlých lokalitách
 - možnosti vyvedení výkonu elektrické energie
 - dopravní cesty pro transport nadrozměrných komponent
 - vhodnost lokality z pohledu přírodních vlivů a vlivů lidské činnosti v lokalitě.

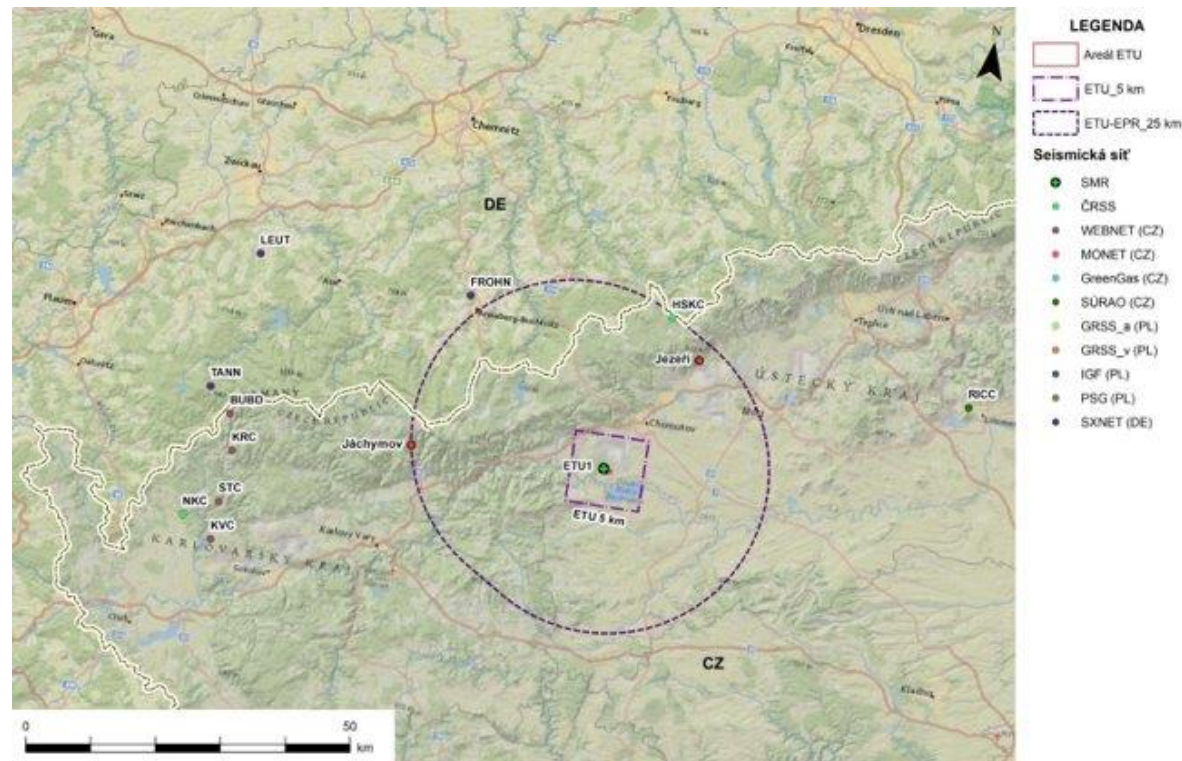
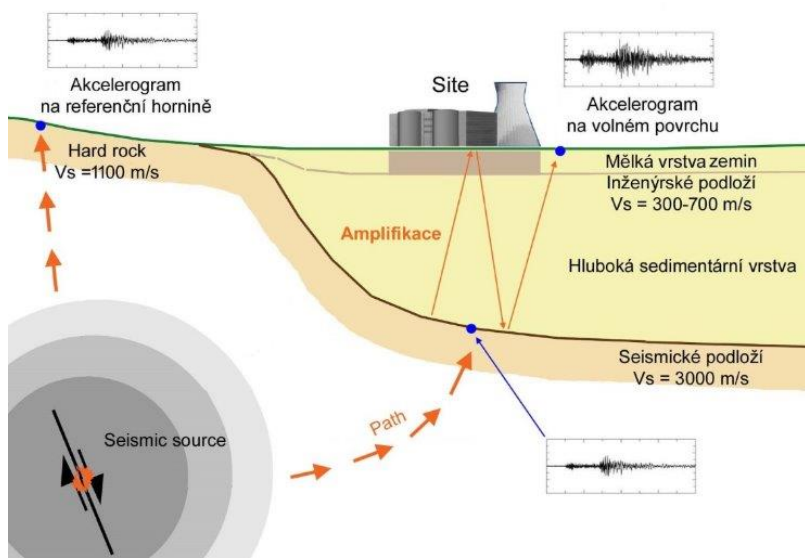
HODNOTÍME CELKOVOU BEZPEČNOST PRO UMÍSTĚNÍ SMR V DANÉ LOKALITĚ.

-
- Příloha 3.3 Objekty vybrané pro monitoring hladin podzemních vod**
- Legenda:**
- území ETU
 - stezky území ČZ2 km
 - výtoky a odtoky
 - hranice vodáren - oblast činnosti vodárenské ústřední složky
 - vodní toky
 - hranice povodí IV. řádu
- Přehled dotazů ze souborů monitorovacích systémů provozovaných:
- ČZ2 GP
 - SO, a.s.
 - Hladina - Povodí ústecké
- Nové zdroje - katalogy:
- kolimetrové
 - radarové
- Povodí obcí:
- projevy VZU ČZ2
 - Nezpracováno se zobrazení a klasifikací dat (1) a (2) v příloze 4.2
- Podrobná mapa: 1:50 000, 2002

MONITORING LOKALITY TUŠIMICE- SEISMICITA



- Vybudování sítě seismických stanic
- Nezbytné měření na referenční hornině
- SMR TUŠIMICE
 - 2 stávající stanice
 - 1 nová stanice
 - Příprava dalších stanic





1 Základní informace o energetickém výhledu pro ČR

2 Cíle SMR včetně technologického partnera

3 Příprava lokality Tušimice

4 Co SMR přinese regionu

OČEKÁVANÝ PŘÍNOS PRO LOKALITU A PRŮMYSL



- Součástí přípravy partnerství jsou diskuze o dodavatelském řetězci jednotlivých společností.
- Většina společností ještě nemá jednoznačně stanovený dodavatelský řetězec a bude nutné spolupracovat na jeho vytvoření. Tím se vytváří **příležitost pro lokální společnosti na zapojení do projektů nejen v ČR, ale i v zahraničí.**
- Součástí Programu SMR a výstavby SMR o celkovém výkonu až 3 000 MWe bude vytvoření stabilního dodavatelského řetězce, který by byl následně využíván i pro provoz jednotlivých SMR.
- Výstavba i provoz přinesou:
 - potřebou lidských zdrojů – přes 8 000 lidí všech kvalifikací
 - potřebu investic do průmyslu – potenciál významného navýšení HDP za každou jednotku
- **Celý Program SMR, od výstavby, přes provoz, až po jeho ukončování, představuje pracovní možnosti a spolupráci s dodavatelským řetězcem na více než 100 let.**

DĚKUJI ZA POZORNOST

Ing. Lukáš Novotný

Manažer útvaru strategie rozvoje SMR, divize nová
energetika, ČEZ, a. s.

lukas.novotny03@cez.cz

BUDOUCNOST ENERGETICKÉHO MIXU ČESKÉ REPUBLIKY



Předpokládané výrobní mixy dle připravované Státní energetické koncepce pro roky 2030 – 2040 – 2050

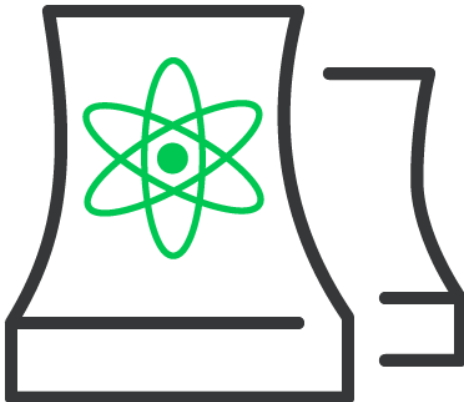
Hrubá výroba elektřiny v %

2030	10 %	7 %	45 %	37 %	1%
2040	0 %	1-5 %	47 - 65 %	37 - 47 %	1 - 2 %
2050	0 %	0 %	36 - 50 %	43 - 56 %	7 - 8 %
					
	Uhlí a zemní plyn		Jádro	Obnovitelné zdroje	Vodík a ostatní

CO JE SMR?



- **SMR = Small (Medium) Modular Reactor**
- Malé a střední modulární reaktory jsou nové projekty jaderných reaktorů, které se od těch současných (velkých) liší menším výkonem.
- Jsou vhodnou bezemisní náhradou fosilních zdrojů (uhlí, plyn) pro výrobu elektřiny a tepla.
- Jejich modularita je velikou výhodou → malé jaderné stavební jednotky se sériově vyrábějí v továrně a následně se převážejí a instalují jako celek, čímž odpadá náročná výstavba na místě a maximálně se snižuje riziko časových průtahů.
- Zároveň jejich velikost umožňuje propojení více reaktorů umístěných blízko u sebe.
- Technologie lehkovodního tlakovodního reaktoru je již zvládnutou a etablovanou technologií v ČR (viz Dukovany, Temelín).



VÝHODY SMR



- **Nízkoemisní energetický zdroj.**
- **Modularita a standardizace umožňující sériovou výrobu,** dovoz a následnou montáž dílů na stavenišťě s pozitivním dopadem na délku výstavby.
- Spotřeba menšího množství vody a **umožnění suchého chlazení.**
- Deklarace **vyšoké míry bezpečnosti**, což se promítá do velikosti zóny havarijního plánování, která by mohla kopírovat hranici pozemku SMR.
- Rozměry modulů a komponent mohou být **optimalizovány pro přepravu na lokalitu.**
- **Doba výstavby se očekává v rozmezí 3 až 5 let.** Vzhledem k vyšší úrovni standardizace výroby a výstavby je riziko změn, oprav a zpoždění projektu v případě více zařízení nižší než v případě velkých bloků.

Rolls-Royce SMR: UK SMR Výstavba



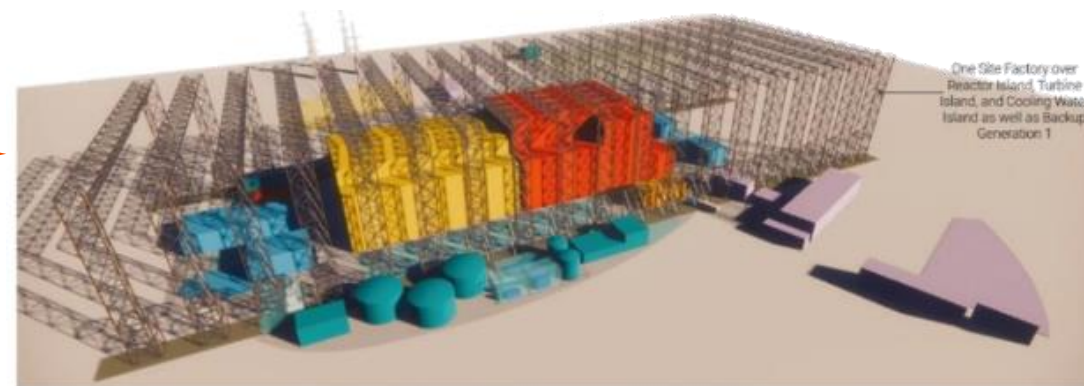
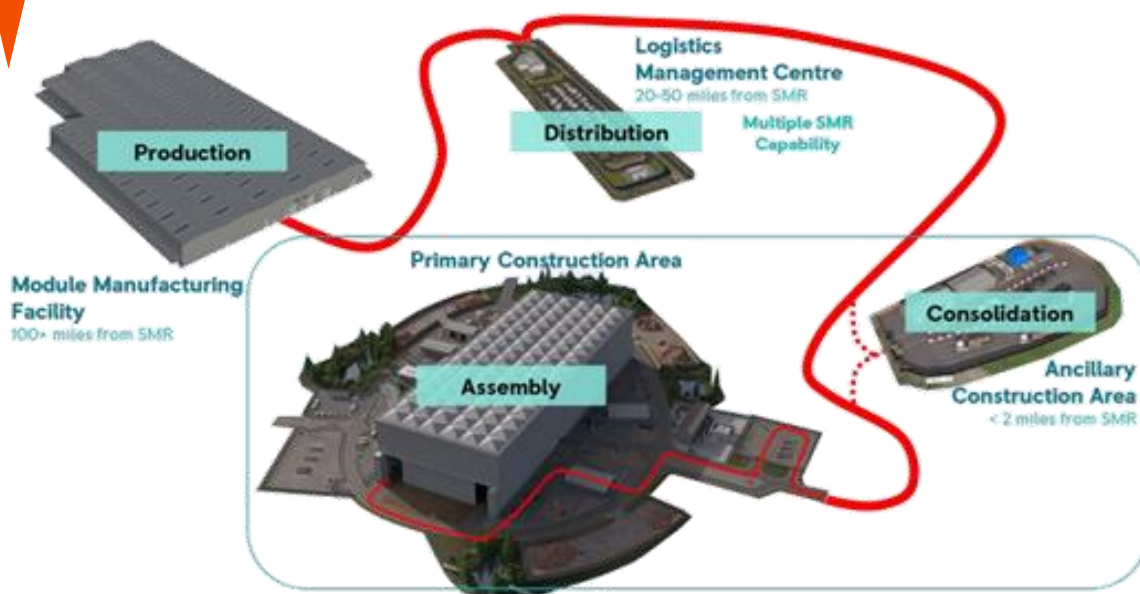
SMR



Předpokládaná doba výstavby ~ **60 měsíců**

Dočasná montážní hala umožňuje výstavbu bez ohledu na počasí
Odhad je úspora až **500 dnů** v průběhu výstavby

Modulární přístup předpokládá vybudování dodavatelského řetězce, díky kterému bude možné efektivně plánovat dodávky modulů.





Prověřili jsme vhodnost všech lokalit pro výstavbu SMR, které jsou ve vlastnictví ČEZ, a. s.

Pro první vlnu výstavby preferujeme tři lokality:

- 1. Temelín**, jako jaderná lokalita, nejrychlejší možnost získání povolení, ...
 - 2. Tušimice**, útlumová konvenční lokalita, surová voda, vyvedení výkonu, kvalifikovaný personál, ...
 - 3. Dětmarovice**, útlumová konvenční lokalita, kvalifikovaný personál, pravděpodobně hybridní chlazení, úpravy v oblasti vyvedení výkonu, ...
-
- Lokalit ve vlastnictví subjektů jiných než ČEZ, a. s. jsme vybrali cca 20
 - V současné době analyzujeme vhodnost vytypovaných lokalit a připravujeme podklady pro jednání s vlastníky pozemků a potenciálními investory.

ZVAŽOVANÉ LOKALITY PRO UMÍSTĚNÍ SMR V ČR

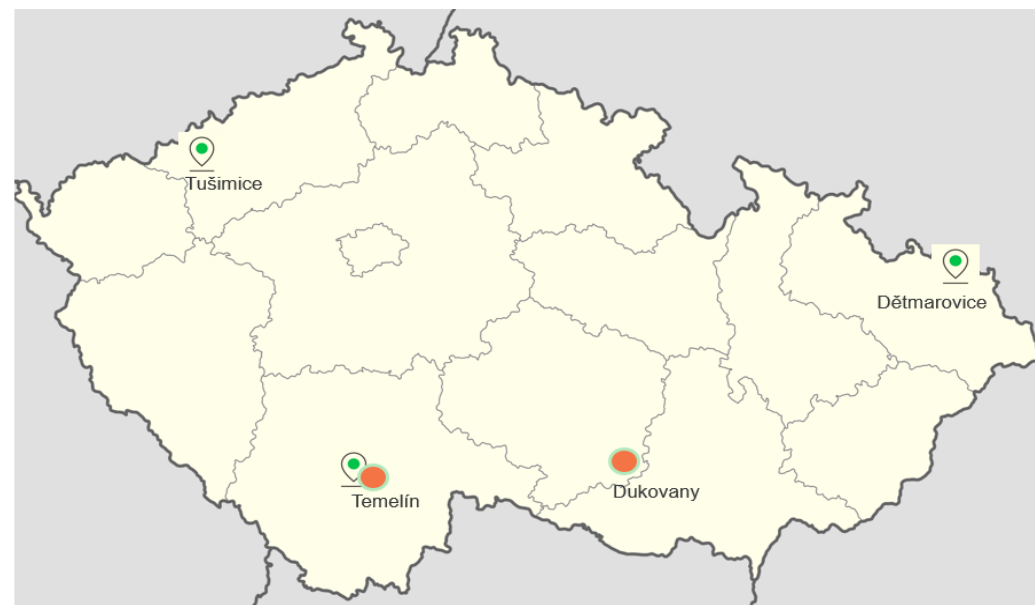


- Pro Program SMR ČEZ byly vybrány (kromě stávající jaderné lokality Temelín) lokality stávajících uhelných elektráren Tušimice a Dětmorovice.
- Lokality stávajících uhelných elektráren Tušimice a Dětmorovice byly vybrány pro budoucí pokrytí potřeb i po odstavení zmíněných uhelných elektráren.

● Jaderné lokality (SMR):
Temelín

● Nejaderné lokality:
Tušimice
Dětmorovice

● *Současné jaderné lokality*
(Temelín a Dukovany)



TUŠIMICE – HARMONOGRAM PRACÍ PRO ROK 2024



Geofyzikální práce

- Dokončení měření některých profilů a gravimetrie
- Dokončení měření a nyní probíhá vyhodnocování profilů
- Doměření mělkých profilů
- Interpretace (vyhodnocení) měření

Vrty

- Známé pozice vrtů – finalizace vrtných prací 10/2024
- 24 vrtů (celý rok) – z toho 8 hydrogeologických zůstane pro účely HG monitoringu
- Vybudování HG monitorovací sítě

Rýhy

- Po specifikaci pozic – nyní probíhá příprava projektu pro realizaci prací

Seismický monitoring

- 1. stanice – na ETU
- 2. stanice – na referenční hornině pro studium amplifikace seismických vln (VN Nechanice)

PŘEDBĚŽNÁ STUDIE DOPRAVITELNOSTI

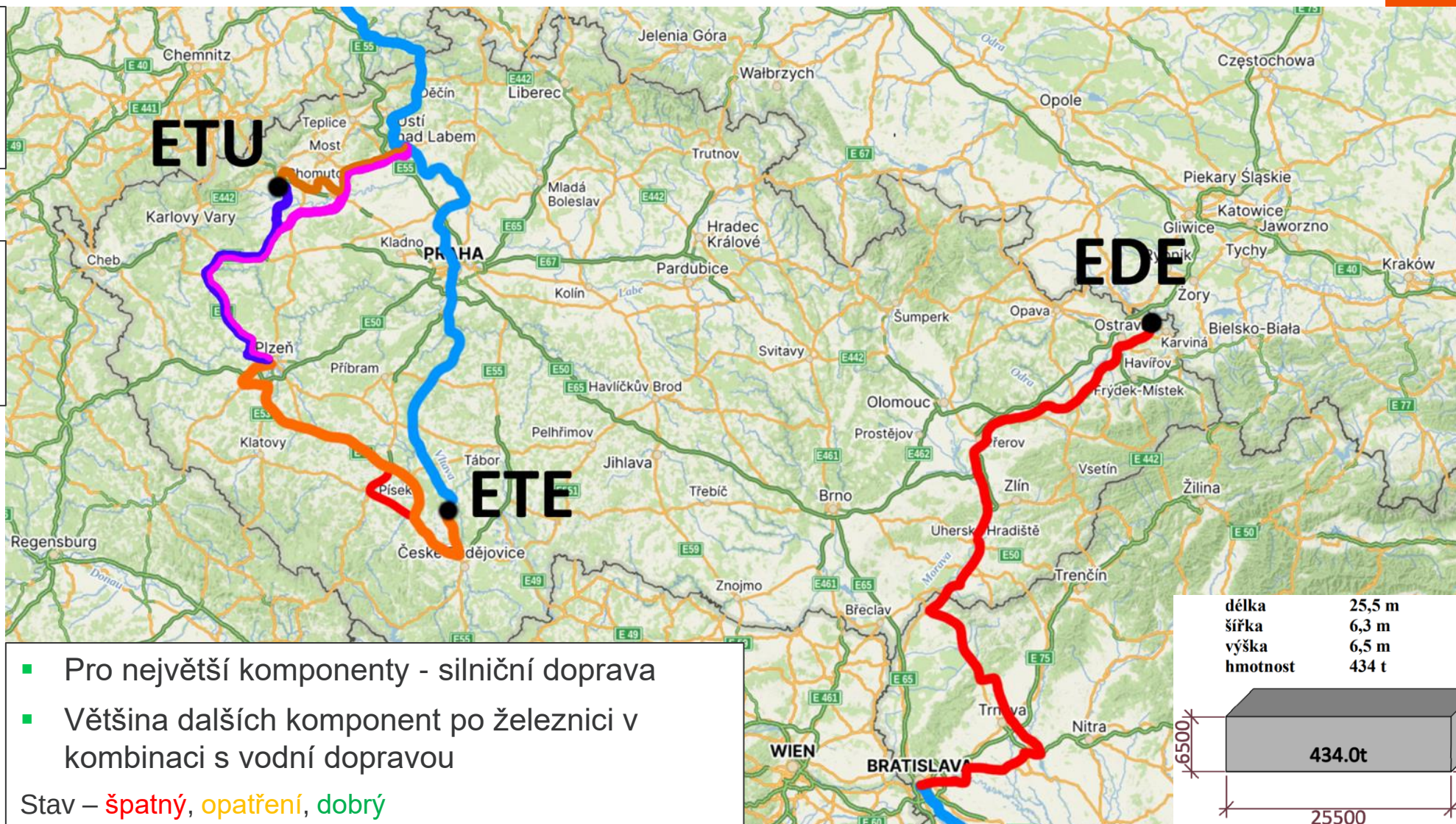


Lovosice – Tušimice

19 kritických míst,
32 mostů (15, 9, 8)

Plzeň – Tušimice

27 kritických míst,
39 mostů (27, 3, 9)



POTENCIÁL PRO KRAJ A OBCE A VÝZVY SMR



Potenciál

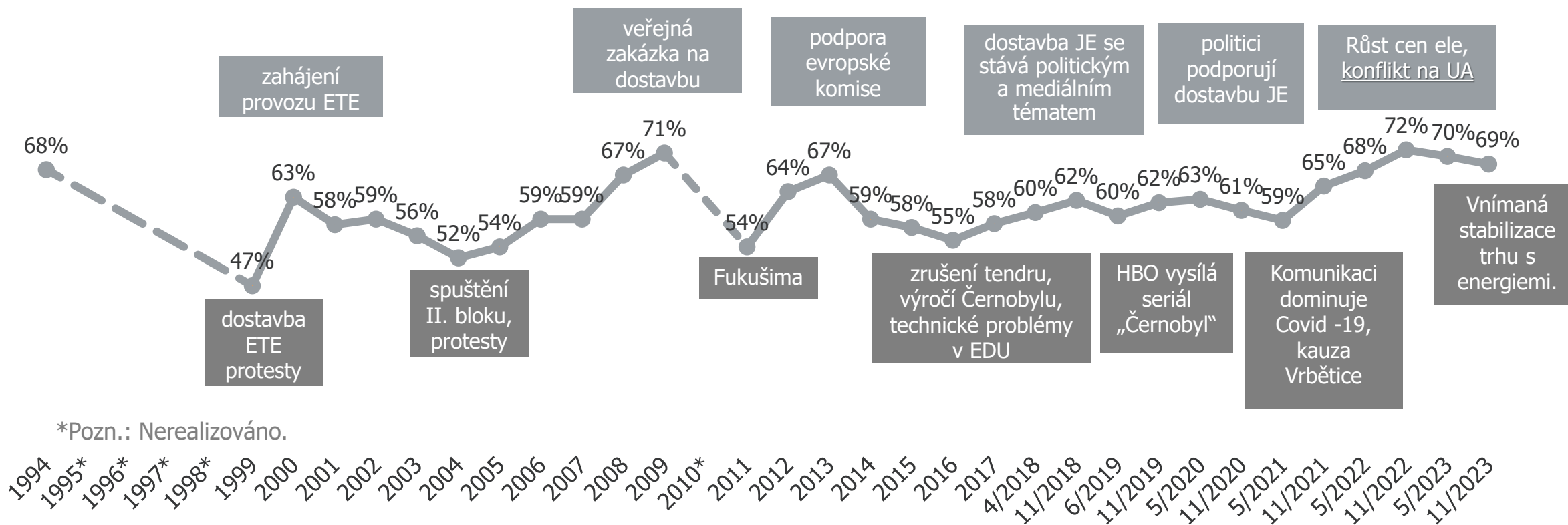
- Zapojení kraje a obcí do přípravy projektu SMR
- Zapojení regionálního a celostátního průmyslu
- Socioekonomický rozvoj kraje a obcí
- Využití stávajících brownfieldů pro výstavbu SMR
- Zvýšení celkové prestiže regionu
- Pokračování v soběstačnosti regionu ve výrobě elektrické energie
- Rozšíření dodávek tepelné energie
- Příliv nových investic do kraje a obcí
- Možnost výstavby podpůrných provozů v kraji

Podmínky proveditelnosti

- Financování
- Dostatek vhodných lidských kapacit – potřeba až 8 000 kvalifikovaných profesionálů pro odvětví SMR
- Povědomí o jaderné energetice u široké veřejnosti



PODPORA JADERNÉ ENERGETIKY SE DRŽÍ NA VYSOKÉ ÚROVNI



SPOTŘEBA ELEKTŘINY DLE ODVĚTVÍ V ÚSTECKÉM KRAJI



- Kraje dle největší spotřeby energií v roce 2023:

1. Středočeský kraj
2. Moravskoslezský kraj
3. Hl. m. Praha
4. Ústecký kraj

	Česká republika	Ústecký kraj
Spotřeba elektřiny netto¹⁾ (GWh)	55 330	5 634
podíl na ČR (%)	100%	10,18%
průmysl	20 575	2 884
energetika	3 735	304
doprava	667	31
stavebnictví	448	34
zemědělství a lesnictví	912	35
domácnosti	15 074	1 036
obchod, služby, školství a zdravotnictví	12 751	1 108
Ostatní	1 168	202
Počet obyvatel	10 875 039	810 224
Spotřeba elektřiny netto v domácnostech na 1 obyvatele (kWh/rok)	1 386	1 279
Podíl odvětví na spotřebě elektřiny netto¹⁾ (%)	100,0%	100,0%
průmysl	37,19%	51,19%
energetika	6,75%	5,40%
doprava	1,21%	0,54%
stavebnictví	0,81%	0,60%
zemědělství a lesnictví	1,65%	0,62%
domácnosti	27,24%	18,39%
obchod, služby, školství a zdravotnictví	23,04%	19,67%
Ostatní	2,11%	3,59%

SOUČASNÁ ELEKTRÁRNA TUŠIMICE A SMR



- Zajištění dodávek elektřiny a tepla
 - Na ETU již probíhá výstavba 10 MWt plynového kotle pro zajištění tepla v případě odstávky ETU (v letních měsících).
 - Na EPRU probíhá výstavba teplárenských zdrojů (biomasa, ZP) a příprava horkovodu z EPRU do Kadaně (realizace plánovaná 2027) → teplo pro Kadaň, Klášterec nad Ohří, Chomutov a Jirkov.
 - Při spuštění SMR by mohlo být teplo do CZT dodáváno opět z lokality ETU pro město Kadaň.

- Pracovní místa:
 - Důraz na zachování co největšího počtu současných pracovních sil Elektrárny Tušimice
 - Rekvalifikace těchto pracovních sil k využití pro SMR
 - Snaha o jejich nasazení pro SMR

- I v případě brzkého odstavení hnědouhelné Elektrárny Tušimice bude možné zaměstnancům nabídnout práci na rozvoji / výstavbě SMR nebo v rámci provizorního zajištění elektřiny a tepla (plyn, biomasa).