



MINISTERSTVO
PRŮMYSLU A OBCHODU



Ministerstvo financí
České republiky

Národní akční plán rozvoje jaderné energetiky v České republice

*Zpracovatel: Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR, Ministerstvo financí ČR
Dne: 22. května 2015*



Obsah

Manažerské shrnutí.....	4
1 Účel dokumentu, východiska a cíle rozvoje jaderné energetiky.....	7
2 Vize rozvoje jaderné energetiky.....	11
3 Podmínky pro zajištění udržitelného rozvoje jaderné energetiky	14
3.1 Jaderná bezpečnost na špičkové úrovni.....	14
3.2 Minimální dopad na životní prostředí ve všech fázích životního cyklu jaderné energetiky..	15
3.3 Vysoká konkurenceschopnost výroby elektrické energie v JE	17
3.4 Transparentnost a přijatelnost pro obyvatelstvo.....	19
3.5 Dlouhodobé zajištění jaderného palivového cyklu	21
3.5.1 Přírodní uran.....	21
3.5.2 Konverze uranu na UF ₆	21
3.5.3 Separace (obohacování uranu).....	21
3.5.4 Fabrikace jaderného paliva	22
3.5.5 Mezisklad vyhořelého jaderného paliva.....	22
3.5.6 Transport vyhořelého jaderného paliva	22
3.5.7 Přepřeracování jaderného paliva.....	22
3.6 Dlouhodobá bezpečnost dodávek paliva	22
3.7 Dlouhodobé řešení zadního konce palivového cyklu a nakládání s RAO	23
3.7.1 Odhad budoucího množství RAO a VJP	25
3.7.2 Nakládání s nízko a středněaktivními odpady z jaderných elektráren určených do přípovrchových úložišť	27
3.7.3 Skladování VJP z energetických reaktorů	27
3.7.4 Odpady z provozu a vyřazování jaderných elektráren	28
3.7.5 Financování ukládání RAO	29
3.8 Vytvoření dostatečné rezervy na vyřazování	30
3.9 Jednoznačné definování odpovědnosti za jaderné škody	32
4 Současný stav jaderné energetiky v ČR.....	43
4.1 Provoz a životnost stávajících jaderných elektráren	43
4.1.1 Provoz a disponibilita	43
4.1.2 Stáří a stav JE, předpokládaný další provoz a plán dožití	44
4.2 Možnosti výstavby NJZ - připravenost a limity současných jaderných lokalit v ČR.....	46
4.2.1 Lokalita Temelín	46
4.2.2 Lokalita Dukovany	48
4.3 Lidské zdroje, věková a vzdělanostní struktura, kvalita	50
4.3.1 Současný stav podpory vzdělávání v oblasti JE	50
4.3.2 Stav a potřeby rozvoje lidských zdrojů pro zajištění dlouhodobě udržitelné JE	51
4.3.3 Kritické předpoklady pro zajištění lidských zdrojů	55
4.4 Stav průmyslové základny a její potenciál v dodavatelském řetězci.....	56
5 Organizace sektoru a role státu	58
5.1 Vize a akční plán	58
5.2 Koordinace rozvoje jaderné energetiky	59
5.3 Organizace dodavatelského řetězce	60
5.4 Nezávislý dozor.....	60
5.5 Nakládání s RAO	60

5.6	Koordinace výzkumu	60
6	Výstavba nových jaderných zdrojů	61
6.1	Lokality	61
6.2	Investiční model	62
6.2.1	Podíl domácích dodavatelských firem.....	65
6.2.2	Doporučený postup přípravy NJZ	65
6.3	Ekonomické a termínové aspekty výstavby NJZ.....	66
6.3.1	Obecné modelové předpoklady pro analýzu.....	66
6.3.2	Zajištění návratnosti investice ve variantě s použitím CfD.....	71
6.3.3	Zajištění návratnosti investice ve variantě přímé výstavby ze strany státu - modelový příklad 78	
6.4	Varianty obchodního zajištění.....	80
6.5	Shrnutí doporučených kroků pro výstavbu nových jaderných zdrojů v ČR.....	81
7	Kritické předpoklady pro dosažení cílů rozvoje jaderné energetiky	82
8	Priority rozvoje JE, opatření v jednotlivých oblastech	83
8.1	Zajištění jaderné bezpečnosti.....	83
8.1.1	Opatření pro posílení jaderné bezpečnosti	83
8.2	Role státu a organizace sektoru jaderné energetiky	83
8.2.1	Stabilizace ekonomického prostředí	84
8.2.2	Rozvoj legislativy v oblasti povolovacích řízení	84
8.2.3	Opatření v oblasti organizace sektoru jaderné energetiky	85
8.3	Dlouhodobý provoz EDU (a následně i ETE)	86
8.3.1	Opatření pro oblast dlouhodobého provozu stávajících JE.....	87
8.4	Řešení konce palivového cyklu – kapacita a bezpečnost úložišť.....	87
8.4.1	Opatření pro oblast dlouhodobého provozu stávajících JE.....	88
8.5	Příprava na odstavování JE	88
8.5.1	Opatření pro oblast odstavování JE.....	89
8.6	Pokračování přípravy a výstavby NJZ	89
8.6.1	Opatření pro oblast výstavby NJZ.....	89
8.7	Komunikace s občany a nevládními organizacemi	90
8.7.1	Opatření pro oblast komunikace s občany a nevládními organizacemi.....	91
8.8	Dlouhodobé zajištění jaderného palivového cyklu	91
8.8.1	Opatření pro oblast jaderného palivového cyklu	91
8.9	Zajištění dlouhodobé bezpečnosti dodávek paliva (zásoby, kontrakty, výrobní kapacity)	92
8.9.1	Opatření pro oblast dlouhodobé bezpečnosti dodávek paliva	92
8.10	Obnova a rozvoj lidských zdrojů.....	92
8.10.1	Opatření pro oblast obnovy a rozvoje lidských zdrojů.....	94
8.11	Podpora českého jaderného průmyslu.....	94
8.11.1	Opatření pro podporu českého jaderného průmyslu.....	94
8.12	Výzkum a vývoj v oblasti jaderné energetiky	95
8.12.1	Opatření pro oblast vědy a výzkumu.....	96
9	Klíčové úkoly pro nejbližší období (pro rok 2015).....	97
	Příloha č. 1: Zkušenosti z připravovaných projektů JE ve vybraných zemích	102
	Příloha č. 2: Analytická východiska dokumentu	112

Manažerské shrnutí

Dokument Národní akční plán rozvoje jaderné energetiky v ČR (NAP JE) navazuje na aktualizovanou Státní energetickou koncepci (SEK)¹ a v mezích jejího strategického zadání (se závěrečným stanoviskem z procesu posuzování vlivů na životní prostředí – SEA) transformuje dílčí cíle tohoto dokumentu do konkrétních realizačních kroků. Realizační kroky a role státu jsou popsány v oblastech, jakými jsou regulace v oblasti jaderné bezpečnosti; zajištění dlouhodobě udržitelné infrastruktury potřebné pro výstavbu; dlouhodobý bezpečný provoz jaderných zařízení a jejich vyřazování z provozu; ukládání jaderného odpadu všech kategorií, a to jak z jaderné energetiky tak i jaderného výzkumu, medicíny a průmyslu; výzkum v oblasti jaderné energetiky nebo školství a vzdělávání.

Dokument vychází z poznání, že stát má v energetice zcela zásadní roli. Nejdůležitější rolí státu je stanovit jasnou dlouhodobou politiku v oblasti hospodářství, energetiky a životního prostředí s odpovídající základnou v oblasti legislativy a institucionálního rámce.

Konkrétně, co se výstavby nových jaderných zdrojů na území ČR v souladu se strategickým zadáním vymezeným v SEK týče, je s ohledem na zajištění energetické bezpečnosti ČR a celkového sociálně-spoločenského přínosu **z pohledu státu žádoucí neodkladně zahájit přípravu na umístění a výstavbu jednoho jaderného bloku v lokalitě Temelín a jednoho bloku v lokalitě Dukovany a zároveň ochránit možná rizika tím, že budou zajištěna potřebná povolení pro možnost výstavby dvou bloků na obou lokalitách.** Zejména z důvodů udržení pokračování výroby v lokalitě Dukovany je **klíčová výstavba bloku v Dukovanech a jeho spuštění do roku 2037** tak, aby byla zajištěna kontinuita provozu jaderného zdroje a lidských zdrojů v lokalitě po období 2037, kdy se předpokládá odstavení stávající JE.

Z pohledu státu jednoznačně preferovanou variantou investičního modelu výstavby nových jaderných zdrojů (NJZ) je varianta investice prostřednictvím stávajícího majitele a provozovatele jaderných elektráren společností ČEZ, a. s., popř. její 100% vlastněnou dceřinou společností. Tato první varianta vychází z předpokladu, že společnost ČEZ v návaznosti na schválenou SEK vymezující zamýšlenou strukturu výroby elektrické energie v ČR, včetně cílů pro výstavbu nových jaderných zdrojů ve vymezeném časovém horizontu, vypracuje relevantní investiční záměr.

V případě, kdy by investorský záměr zpracovaný společností ČEZ nebyl jejím prostřednictvím z nějakého důvodu realizován podle postupu dle první varianty, může stát přistoupit k zajištění výstavby nových zdrojů JE v časovém harmonogramu vymezeném v SEK, prostřednictvím výběru alternativních dvou variant.

Druhou možností je varianta privátního investorského konsorcia, tzn. sdružení investorů s cílem dosažení určitého cíle (ČEZ, finanční investor, velký odběratel, dodavatel jaderného bloku atd.). Složení konsorcia a procentuální rozložení majetkových podílů závisí na ochotě jednotlivých investorů vstoupit do projektu. Zde lze ovšem s ohledem na zkušenosti z jiných projektů v Evropě předpokládat, že za stávající tržní situace bude takového privátního konsorcia po vládě očekávat nějakou formu garancí.

¹ Dokument NAP JE vychází a navazuje na aktualizovanou Státní energetickou koncepci. Tento dokument bude tedy přeložen ke schválení vládou až v návaznosti na schválení SEK, proto formulace v textu již odkazuje na schválený dokument.

Poslední hypotetická možnost je **přímá výstavba ze strany státu prostřednictvím nově založeného státního podniku**. Tato varianta je však z důvodu velkého počtu negativ a především z důvodu vysokého dopadu na státní rozpočet a s tím souvisejícího zvyšování státního dluhu nejméně pravděpodobná a je proto uváděna pouze pro úplnost.

Doporučený postup přípravy nového jaderného zdroje

Z důvodu vysoké míry nejistoty budoucí situace na trhu s elektřinou se doporučuje pokračovat v procesu přípravy a výstavby nového jaderného zdroje ve dvou fázích.

V první fázi je zcela stěžejní uchovat pro ČR všechny potřebné kapacity pro budoucí výstavbu nových zdrojů, tj. je potřeba neprodleně pokračovat v přípravných pracích vedoucích k výstavbě, včetně získání všech potřebných povolení a uzavření smluv s dodavateli, jejichž účinnost bude omezena na činnosti nezbytné pro zajištění projektové přípravy nutné pro zpracování licenční a povolovací dokumentace a pro zahájení výstavby po získání stavebního povolení. Tyto práce by měla provádět i nadále společnost ČEZ. Časový rámec až do získání stavebního povolení je zhruba okolo roku 2025.

Následně, nejpozději před vydáním stavebního povolení (předpoklad okolo roku 2025), v době, kdy bude reálně potřeba rozhodnout o výstavbě nových zdrojů a o vydání oznámení o plné účinnosti dodavatelské smlouvy s dodavatelem, a reálném vynaložení investičních nákladů v objemu cca 250 – 300 mld. Kč (při výstavbě dvou bloků), by na základě tržní situace došlo k posouzení, zda přetrvává potřeba výstavby nového jaderného zdroje a zda:

- a) se tržní situace již natolik stabilizovala, aby bylo možné nové jaderné zdroje stavět i bez jakýchkoliv státních garancí a ČEZ by postavil nové zdroje na komerční bázi;
- b) tržní deformace přetrvávají a nové jaderné zdroje není možné bez poskytnutí jakýchkoliv garancí stavět. V tomto případě musí stát rozhodnout, zda a jakou formu garancí investorovi poskytne².

Výše uvedené varianty mají určité odlišnosti i v možnosti ovlivnit podíl domácích dodavatelských firem na celkové dodávce. Zatímco v prvních dvou variantách má stát pouze nepřímé nástroje na prosazení většího podílu českých firem (prostřednictvím uplatnění svých akcionářských práv, případně definováním formy garancí), ve třetí variantě může stát podíl českých firem ovlivnit efektivněji (za předpokladu získání výjimky ze zákona o veřejných zakázkách – ZVZ). **Klíčovým faktorem pro možnost ovlivnit podíl domácích dodavatelských firem je přitom způsob obchodního zajištění** – v případě výběru dodavatele elektrárny na klíč (EPC dodavatele) podle ZVZ není možné hodnotit výši podílu domácích dodavatelů, a proto jsou nástroje pro motivaci EPC dodavatele využít domácí dodavatele velmi omezené. V případě získání výjimky ze ZVZ je možné podíl domácích dodavatelů účinně ovlivnit (hodnotící kritérium, stanovení minimálního podílu domácích dodavatelů, cenová preference apod.).

² Jakákoli forma státní garance by představovala veřejnou podporu ve smyslu článku 107, odst. 1 Smlouvy a fungování EU a podléhala schválení Evropskou komisí

Shrnutí doporučených kroků pro výstavbu nových jaderných zdrojů v ČR:

- a. Vzhledem k tomu, že některé z variant investičního modelu vyžadují založení speciální společnosti (SPV), do níž budou vyvedena všechna relevantní aktiva pro dostavbu jaderných bloků na obou stávajících lokalitách, doporučuje se začít tento proces na úrovni společnosti ČEZ připravovat. Zároveň je nutné zahájit přípravu na výběr EPC dodavatele v souladu s vybraným obchodním modelem.
- b. Zároveň je klíčové, aby nedošlo k nevratným krokům uvnitř skupiny ČEZ, které by vedly k omezení lidských kapacit potřebných pro realizaci tohoto NAP JE. Dále je potřebné budování kompetencí projektového týmu.
- c. Zahájení kontaktů se strategickými partnery pro výstavbu jaderného bloku v ČR.
- d. Jednání s Evropskou komisí o způsobu výběru dodavatele, způsobu financování a zajištění návratnosti.
- e. **Okamžité pokračování přípravy projektu ve variantě 2 bloků s následnou výstavbou 1 bloku (a s možností rozšíření na 2 bloky) v lokalitě Temelín.**
 - a. SPV – příprava na vyčlenění, aby byl možný vstup partnera.
 - b. posouzení vlivů na životní prostředí (EIA) – plnění podmínek.
 - c. Příprava na výběr dodavatele – technické podklady.
 - d. Povolení k umístění - pro SPV.
 - e. Pokračování přípravy lokality na výstavbu NJZ.
 - f. Pokračování výkupů potřebných pozemků.
 - g. Pokračování činností směřujících k zajištění potřebných povolení.
 - h. Příprava a kalkulace souvisejících a vyvolaných investic (realizace po rozhodnutí o modelu investorského a obchodního zajištění).
- f. **Okamžité pokračování přípravy projektu ve variantě 2 bloků s následnou výstavbou 1 bloku (a s možností rozšíření na 2 bloky) v lokalitě Dukovany.**
 - a. SPV – příprava na vyčlenění, aby byl možný vstup partnera.
 - b. EIA – příprava podkladů a podání.
 - c. Příprava na výběr dodavatele – technické podklady.
 - d. Povolení k umístění - pro SPV.
 - e. Pokračování přípravy lokality na výstavbu NJZ.
 - f. Pokračování výkupů potřebných pozemků.
 - g. Pokračování činností směřujících k zajištění potřebných povolení.
 - h. Příprava a kalkulace souvisejících a vyvolaných investic (realizace po rozhodnutí o modelu investorského a obchodního zajištění).
- g. **Zahájení přípravy legislativních úprav s cílem zjednodušit povolovací a licenční proces a minimalizovat s ním spojená rizika dopadů do termínů a nákladů.**
- h. **Nejpozději před vydáním stavebního povolení zhodnotit, zda přetrvává potřeba výstavby nového jaderného zdroje a zda došlo ke stabilizaci tržní situace, což by umožnilo provést výstavbu na komerční bázi, tedy bez potřeby státních garancí.**

1 Účel dokumentu, východiska a cíle rozvoje jaderné energetiky

Dokument „Národní akční plán rozvoje jaderné energetiky v ČR“ (NAP JE) navazuje v oblasti jaderné energetiky na schválenou Státní energetickou koncepci (SEK), která vymezuje koridory pro zamýšlený podíl jednotlivých primárních energetických zdrojů na celkové spotřebě i na výrobě elektrické energie. V mezích těchto koridorů a konkrétních strategických vizí a cílů k jejich dosažení ze SEK, pro které obdrželo Ministerstvo průmyslu a obchodu (MPO) závěrečné stanovisko Ministerstva životního prostředí (MŽP) z procesu posuzování vlivů koncepce na životní prostředí (SEA), a v souladu s jednotlivými strategickými cíli obsaženými v SEK, rozvíjí NAP JE mimo jiné:

- ▶ bezpečný provoz stávajících a nových bloků jaderných elektráren (JE),
- ▶ zajištění celého palivového cyklu, včetně nakládání s vyhořelým jaderným palivem,
- ▶ dostatek a vhodnou vzdělanostní strukturu lidského kapitálu,
- ▶ vědu, výzkum a jejich aplikaci do praxe,
- ▶ průmyslovou základnu ČR pro potřeby jaderné energetiky, atd.

NAP JE by měl být vyhodnocován a dle potřeby aktualizován minimálně jednou za 5 let. Schvaluje jej vláda a je dílčím prováděcím plánem realizace Státní energetické koncepce pro oblast jaderné energetiky.

V sektoru jaderné energetiky tak vymezuje, jak bude naplněna priorita I SEK³ pro vyvážený mix primárních energetických zdrojů i zdrojů výroby elektřiny, včetně udržování dostupných strategických rezerv a s ní související strategické cíle SEK:

- ▶ Výroba z jádra postupně nahradí uhelnou energetiku v roli pilíře výroby elektřiny.
- ▶ Posílení role jádra při výrobě elektřiny a maximální využití odpadního tepla z JE (výstavba 1-2 nových bloků JE v závislosti na predikci bilance výroby a spotřeby, dlouhodobé prodloužení provozu současných čtyř bloků v JE Dukovany a případná výstavba dalšího bloku v horizontu odstavování JE Dukovany, územní vymezení lokalit pro možný další rozvoj JE po roce 2040).

Dále NAP JE oslovuje prioritu II SEK, konkrétně oblast podpory výzkumu, vývoje a inovací zajišťujících konkurenceschopnost české energetiky a podporu školství, s cílem nutnosti generační obměny a zlepšení kvality technické inteligence v oblasti energetiky.

Pro oblast elektroenergetiky rozvíjí, jakým způsobem naplnit dílčí cíle pro oblast jaderné energetiky, tj.:

- ▶ Podporovat rozvoj jaderné energetiky jako jednoho z pilířů výroby elektřiny. S cílovým podílem jaderné energetiky na výrobě elektřiny okolo 50 % a s maximalizací dodávek tepla z jaderných elektráren.
- ▶ Podpořit a urychlit proces projednávání, přípravy a realizace nových jaderných bloků ve stávajících lokalitách jaderných elektráren o celkovém výkonu do 2 500 MW, respektive roční výrobě ve výši cca 20 TWh v horizontu let 2030 – 2035 včetně nezbytných kroků mezinárodního projednávání.

³ Vyvážený mix primárních energetických zdrojů i zdrojů výroby elektřiny založený na jejich širokém portfoliu, efektivním využití všech dostupných tuzemských energetických zdrojů a pokrytí spotřeby ČR zajištěnou výrobou elektřiny do ES s dostatkem rezerv. Udržování dostupných strategických rezerv tuzemských forem energie.

- ▶ Vytvořit podmínky pro prodloužení životnosti elektrárny Dukovany na 50 let⁴ a bude-li to možné, až na 60 let (s ohledem na technologie, bezpečnost, ekonomiku a pravidla EU).
- ▶ Případnou výstavbu dalšího nového bloku ve stávajících lokalitách jaderných elektráren cílit kolem možného odstavení EDU, tj. po roce 2035, v závislosti na predikci bilance výroby a spotřeby.
- ▶ Zajistit legislativní, administrativní a společenské podmínky pro vybudování a bezpečný a dlouhodobý provoz úložišť radioaktivního odpadu a pravidla pro nakládání s vyhořelým palivem jako s potenciálně cennou druhotnou surovinou.
- ▶ Vyhledání a zajištění územní ochrany další vhodné lokality pro rozvoj jaderné energetiky.
- ▶ Rozhodnutí o úložišti jaderného odpadu do roku 2025.

Dokument NAP JE je zároveň plněním úkolu, který byl zadán MPO a Ministerstvu financí (MF) v usnesení vlády ČR č. 243 ze dne 9. dubna 2014. Jeho cílem je zajistit, aby i při stávající nejisté situaci na trhu s elektrickou energií bylo umožněno v budoucnu pokračovat v dalším rozvoji jaderné energetiky, tj. aby nebyly učiněny nezvratné kroky, které by možnost výstavby dalších jaderných bloků v ČR do budoucna znemožnily, případně aby nedošlo ke ztrátě klíčového know-how v oblasti lidských zdrojů a průmyslu.

NAP JE vychází z poznání, že stát má (a do budoucna by si měl i nadále zachovat, respektive posílit) zcela zásadní roli v energetice obecně a v elektroenergetice a jaderné energetice zvláště, a to zejména v kontextu privatizace a liberalizace energetických odvětví. Ve státech, ve kterých je energetika centralizovaná a vlastněná státem, jsou nástroje přímé a jednodušší, neboť realizace energetické politiky je vykonávána jak právním rámcem tak přímo řízením energetiky. Tam, kde proběhla privatizace a liberalizace energetického sektoru, musí být nástroje státu mnohem sofistikovanější a náročnější, neboť jejich působení je nepřímé, jejich účinek je vázán na působení řady vnějších faktorů které mohou účinnost nástrojů zesilovat i zeslabovat a v neposlední řadě se účinek dostaví obvykle se zpožděním oproti přímému řízení. Politiky a strategie státu tedy musí být mnohem předvídatější ve vztahu na působení vnějších i vnitřních podmínek dané země. Pokud není možné pomocí tradičních legislativně-regulatorních nástrojů státu dosáhnout cílů energetické politiky, lze uvažovat o větší míře angažovanosti státu při rozvoji zdrojů.

Nejdůležitější rolí státu je stanovit jasnou dlouhodobou politiku v oblasti hospodářství, energetiky a životního prostředí s odpovídající základnou v oblasti legislativy a institucionálního rámce. Politika a právní a institucionální rámec musí vytvářet dlouhodobé jasné a předvídatelné prostředí, transparentnost a rovnost podmínek a vytvořit dlouhodobou důvěru investorů ve stabilitu takového rámce. Pouze tak lze zajistit příliv privátního kapitálu do odvětví energetiky.

Jaderná energetika má přední místo mezi obory, ve kterých je nezastupitelná role státu, a to z důvodů dlouhodobosti jak při přípravě a výstavbě jaderných zařízení, tak i při jejich provozu, nároků na státní dozor a kontrolní mechanismy a v neposlední řadě komplexnosti a přesahu na další obory i sféry státní ingerence (výzkum, školství). Jednotkové výkony zdrojů vyžadují provázanost s rozvojem přenosových sítí a nástroji řízení spolehlivosti a rovnováhy elektrizačního systému. Jaderný zdroj se vyznačuje na jedné straně stabilními a nízkými výrobními náklady a dlouhou životností, na druhé straně extrémně vysokou kapitálovou náročností, a tím i dlouhou dobou návratnosti kapitálu. Životní cyklus jaderné

⁴ tj. do roku 2035 – 2037

elektrárny je přibližně 100 let (příprava a výstavba 15 – 20 let, provoz bloku nové generace 60-80 let a vyřazování z provozu 20 let) a potřebné infrastruktury ještě delší (rozhodnutí o konci palivového cyklu a výstavba a provoz hlubinného úložiště).

Orientace na jadernou energetiku je tudíž strategickou volbou státu, která - pokud je učiněna - znamená dlouhodobý závazek a vedoucí roli státu ve vytváření stabilních podmínek. Stabilním komplexním a dlouhodobým rámcem může stát zásadně omezit regulatorní rizika a snížit požadavky privátního kapitálu na jeho výnosnost, které hrají významnou roli v celkových nákladech výroby z jádra.

Základem rámce využívání jaderné energie je, v souladu s doporučeními Mezinárodní agentury pro atomovou energii (MAAE)⁵, jasná dlouhodobá a stabilní energetická strategie, zejména s dlouhodobou strategií v segmentu jaderné energetiky (stojící na třech segmentech: roli státu, roli nezávislého dozoru a vlastníka/provozovatele jaderných elektráren), přijatá státem, akceptovaná napříč politickým spektrem a naplňovaná, včetně jasného ztotožnění všech subjektů (státu, průmyslu a ostatních „stakeholderů“) s přijatou strategií. Legislativní rámec a výkon státní správy pak musí naplňovat ve všech aspektech tuto strategii a vytvářet prostředí, které nepředstavuje riziko zvratu a zmaření investic pro investory vstupující do tohoto odvětví za podmínek stanovených tímto rámcem.

Využívání jaderné energie nebylo a není možné bez mezinárodní spolupráce a pro ČR to platí obzvláště. **Vize rozvoje jaderné energetiky v ČR vychází z nutnosti dlouhodobé mezinárodní spolupráce a anticipací geopolitických změn v průběhu dalšího století, ukotvení musí být tedy dostatečně robustní, aby bylo stabilní v dnešní stále méně stabilní mezinárodní situaci.**

Regulace v oblasti jaderné bezpečnosti zůstává klíčovou rolí státu. Stát musí zajistit silnou a nezávislou regulační autoritu vybavenou dostatečnými kompetencemi s dostatečnými finančními zdroji a odborným zázemím. Regulační autorita musí být připravena zajistit jak dozor nad provozovanými jadernými zařízeními a nakládáním s jaderným materiálem včetně ukládání radioaktivního odpadu, tak i zajistit povolovací procesy v případě nových jaderných zdrojů, zařízení pro nakládání s jaderným odpadem i prodloužení životnosti existujících zařízení a vyřazování jaderných zdrojů po ukončení provozu. Legislativa musí stanovovat vysoké požadavky na jadernou bezpečnost odpovídající mezinárodním standardům a regulační autorita musí zároveň nekompromisně vynucovat plnění těchto standardů.

Nezastupitelná je též **role státu v zajištění dlouhodobě udržitelné infrastruktury potřebné pro výstavbu, dlouhodobý bezpečný provoz a vyřazování z provozu jaderných zařízení.** Infrastruktura zahrnuje celou řadu oblastí včetně mezinárodních závazků, ukládání radioaktivních odpadů, zajištění spolehlivých služeb v oblasti palivového cyklu, dlouhodobě udržitelného průmyslu, souvisejícího výzkumu, výchovy a vzdělávání apod. Ucelený pohled na roli státu a potřebnou infrastrukturu podává řada návodů a doporučení MAAE, včetně případných misí na hodnocení jejího zajištění.

⁵ Návrh revize dokumentu MAAE „Milestones in the Development of a National Infrastructure for Nuclear Power. IAEA Nuclear Energy Series No. NG-G-3.1. IAEA 2007“ z roku 2014.

Důležitá je **role státu v oblasti ukládání jaderného odpadu všech kategorií, a to jak z jaderné energetiky tak i jaderného výzkumu, medicíny a průmyslu.** S ohledem na dlouhodobost ukládání nemůže tuto roli v celém rozsahu nahradit komerční subjekt. Stát zajišťuje bezpečnost a dlouhodobé ukládání všech druhů radioaktivního odpadu a zajišťuje vytváření prostředků na pokrytí budoucích nákladů spojených s likvidací jaderných zařízení a bezpečným ukládáním odpadů.

Výzkum v oblasti jaderné energetiky je rozsáhlý, finančně extrémně náročný a přesahující možnosti většiny jednotlivých států. Navíc jeho výstupy slouží nejen pro jadernou energetiku, ale i pro řadu dalších oborů včetně základního výzkumu. Proto je prováděn v řadě mezinárodních konsorcií v rámci mezinárodních projektů a úmluv. I když participaci v těchto projektech mají soukromé subjekty, vrcholová koordinace účasti, smluvního rámce i financování musí být zajišťována státem, včetně řady bilaterálních mezistátních aktivit.

Role státu je zcela zásadní ve školství a vzdělávání. Ve vysoce specializovaných oborech, jako je jaderná fyzika a řada technických oborů nezbytných pro jadernou energetiku, trvá výchova specialisty i více než 10 let. Stát proto musí zajistit nejen základní rámec pro technické školství od financování po zajištění kvality výuky, ale zajistit i dostatečnou kapacitu příslušných oborů a množství a kvalitu absolventů odpovídající potřebám budoucího rozvoje, tedy i určitou míru plánování potřeb s ohledem na dlouhodobou energetickou strategii, demografický vývoj a vnější faktory včetně odlivu mozků, profesního vývoje a změn na trhu práce.

Nedílnou součástí jaderné energetiky je i **přijatelnost veřejností.** Pokud stát hodlá i nadále stavět nové jaderné zdroje, musí být připraven dlouhodobě otevřeně komunikovat všechny aspekty s obyvateli, věnovat pozornost transparentnosti všech postupů a chování všech klíčových aktérů a cílevědomě udržovat důvěryhodnost tohoto oboru. Součástí transparentnosti je i pravidelný reporting o stavu jaderné energetiky.

Bezpečný a spolehlivý provoz jaderných elektráren se neobejde bez kvalitní inženýrské a technické podpory a kvalitních služeb dodavatelského systému během provozu. Mezinárodní závazky v oblasti ručení za jaderné škody činí jednoznačně odpovědným za jadernou bezpečnost provozovatele jaderného zařízení. Tato zodpovědnost nemůže být smluvně přenesena na dodavatele jaderného zařízení, proto je nanejvýš důležité, aby v průběhu výstavby JE nebo jiného jaderného zařízení došlo k plnému transferu *know-how* a *know-why* na organizaci provozovatele. Určité záruky státu v této oblasti vyžadují, aby nezávislý dozor nad jadernou bezpečností včas indikoval případné nedostatky v této oblasti, a nemuselo dojít drastickým opatřením s nežádoucími ekonomickými dopady.

Česká republika budovala svou jadernou energetiku v rámci Československa od poloviny 50. let. Změna politického systému, rozdělení Československa, změna geopolitické situace, přechod k tržnímu hospodářství, vstup do NATO, EU a globalizace však vedly ke změnám, v důsledku kterých bylo potřeba zformulovat novou dlouhodobou vizi jaderné energetiky v ČR v rámci schválené Státní energetické koncepce, kdy NAP JE pouze konkretizuje jednotlivé dílčí kroky k realizaci strategických cílů obsažených v SEK.

2 Vize rozvoje jaderné energetiky

Jaderná energetika je v dlouhodobé vizi energetiky ČR klíčový prvek zajišťující:

Přechod na nízkouhlíkovou energetiku do roku 2050 v kontextu naplňování českých mezinárodních závazků – bere v úvahu skutečnost, že po roce 2050/60 nebudou k dispozici prakticky žádné domácí fosilní zdroje v rozsahu, který by umožňoval jejich využití pro výrobu elektřiny se zahrnutím celé infrastruktury pro odlučování a zejména ukládání CO₂. V nízkouhlíkové energetice bez domácích fosilních zdrojů se předpokládá na straně zdrojů kombinace elektřiny z obnovitelných zdrojů a jaderné energetiky a současně vysoký podíl spotřeby elektřiny v rámci celkové konečné spotřeby energie, v souladu s předpokladem, že elektrická energie bude muset s vysokou pravděpodobností a v závislosti na dostupnosti fosilních paliv z významné části nahradit spotřebu kapalných paliv v dopravě a fosilních zdrojů v dodávce tepla, a to již postupně v horizontu let 2040 až 2060.

Zajištění energetické bezpečnosti (schopnosti dlouhodobých dodávek elektřiny i při výpadku vnějších dodávek zdrojů) – z hlediska bezpečnosti dodávek je jaderná energetika základním prvkem bezpečnosti za předpokladu udržení dostatečných strategických zásob uranového koncentráту a zabezpečení separačních obohacovacích a fabrikačních prací. Fabrikační práce jsou při rozsahu jaderné energetiky a jejím očekávaném dlouhodobém podílu vhodné zajistit na území ČR ve vlastním závodě, případně ve střeoevropském prostoru v rámci multilaterální mezinárodní dohody. Podle vývoje světového trhu s uranem (balance, variabilita dodávek, otevřenost obchodu a teritoriální struktura těžby) pak budou tvořeny zásoby uranového koncentráту v rozsahu spotřeby na 4 a více let. U konverzních a obohacovacích prací se předpokládá jejich zajišťování na základě mezinárodních dohod, které dlouhodobě garantují jejich dostupnost. Za těchto předpokladů je z hlediska energetické bezpečnosti jaderná energetika nejbezpečnějším zdrojem, a to i ve srovnání s výrobou z obnovitelných zdrojů energie (OZE), která může být krátkodobě, nebo dlouhodobě ovlivněna přírodními změnami.

Průmyslovou produkci a exportní potenciál – dosavadní výstavba a provoz jaderných zdrojů na území ČR byly zajišťovány převážně domácím průmyslem a současně mu poskytovaly možnost dodávek na zahraniční trhy. Podíl jaderného průmyslu a infrastruktury na zaměstnanosti je cca 15 000 osob a podíl na HDP je cca 2 %. V případě dalšího rozvoje jaderné energetiky lze uvažovat s podílem až na úrovni dvojnásobku současného stavu.

Znalostní základnu ekonomiky (tahoun hi-tech průmyslové výroby, organizačních a konstrukčních dovedností) – jaderná energetika, jako jedna z nejkomplexnějších a nejsofistikovanějších oblastí lidské činnosti, vyžaduje velmi vysokou kvalifikační úroveň a zajišťuje vysokou přidanou hodnotu, ale současně na sebe nabaluje i další obory (materiálový výzkum a vývoj, vývoj strojírenství a další).

Státní energetická koncepce předpokládá, že jaderná energetika bude hrát spolu s obnovitelnými zdroji energie klíčovou roli v energetice, zejména ve výrobě elektřiny. S ohledem na komplexnost jaderné energetiky musí dlouhodobé strategické zadání rozvoje konkretizovat vizi všech prvků životního cyklu jaderných elektráren, a to s ohledem na předpokládaný (a v SEK konkretizovaný) rozsah jaderné energetiky v budoucnosti - ukončení provozu EDU 1-4 v letech 2035-37, případně 2045-47, provoz ETE 1,2 cca do roku 2060, výstavba až 3 bloků nových jaderných zdrojů (NJZ) do roku 2040 a případná další výstavba po roce 2040.

Je rovněž nutné si uvědomit, že vývoj spotřeby elektrické energie předpokládaný v rámci SEK může být podhodnocený v případě, že nedojde k realizaci celého rozsahu plánovaných úspor a oproti tomu dojde k masivnímu nasazení elektřiny v dopravě (vyššímu než předpokládá SEK) a teplárenství tak, aby byly dosaženy cíle klimatické politiky. To by mohlo vyvolat potřebu dalších NJZ v horizontu roku 2050 v případě, že by nebylo možno tuto zvýšenou potřebu nahradit OZE.

Z výše uvedených důvodů vyžaduje oblast jaderné energetiky jasné rozhodnutí o dlouhodobém využívání jaderné energie k výrobě elektrické energie. Součástí tohoto rozhodnutí musí být rovněž závazek zajistit dlouhodobě udržitelnou národní infrastrukturu potřebnou k zajištění vize rozvoje jaderné energetiky, která zahrnuje závazky na straně vlády, právního rámce, regulace, materiálních předpokladů, technologických předpokladů, lidských zdrojů a v neposlední řadě podpory průmyslu a veřejného mínění v průběhu celého životního cyklu. Demonstrace souladu s mezinárodními právními nástroji, mezinárodně akceptovatelnými normami bezpečnosti, doporučeními na zajištění fyzické ochrany a zárukovými mechanismy z hlediska nešíření jaderných materiálů je zcela zásadní k vytvoření a udržování přijatelného jaderného programu. Tyto požadavky shrnula MAAE ve své zprávě *Milestones in the Development of a National Infrastructure for Nuclear Power*⁶, aktualizující dřívější verzi tohoto dokumentu⁷.

MAAE definuje potřebnou infrastrukturu k jaderné energetice v těchto bodech:

1. Strategie využívání jaderné energie v ČR (*National position*)
2. Jaderná bezpečnost (*Nuclear safety*)
3. Řízení (*Management*)
4. Veřejná podpora a financování (*Funding and financing*)
5. Legislativní rámec (*Legal Framework*)
6. Zárukový systém (*Safeguards*)
7. Rámec dozoru nad jadernou bezpečností (*Regulatory Framework*)
8. Radiační ochrana (*Radiation protection*)
9. Přenosová a distribuční síť (*Electrical grid*)
10. Zajištění lidských zdrojů (*Human resource development*)
11. Přijatelnost pro veřejnost (*Stakeholder involvement*)
12. Lokalita a podpůrná zařízení (*Site and supporting facilities*)
13. Ochrana životního prostředí (*Environmental protection*)
14. Havarijní plány (*Emergency planning*)
15. Fyzická ochrana (*Nuclear security*)
16. Jaderný palivový cyklus (*Nuclear fuel cycle*)
17. Nakládání s radioaktivními odpady (*Radioactive waste management*)
18. Účast průmyslu (*Industrial involvement*)
19. Systém zajištění dodávek (*Procurement*)

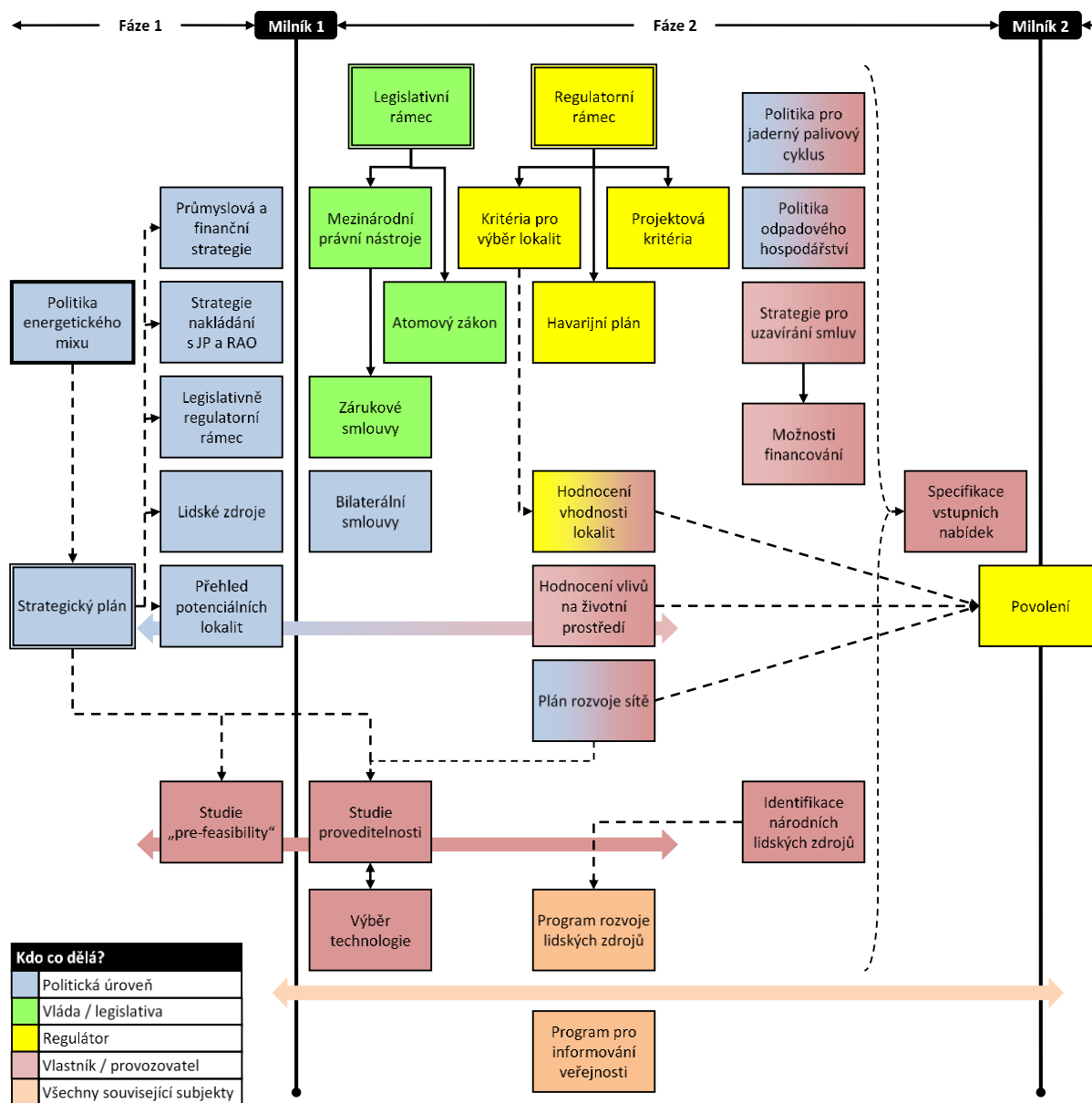
⁶ Milestones in the Development of a National Infrastructure for Nuclear Power. IAEA Nuclear Energy Series No. NG-G-3.1 (Rev. 2). International Atomic Energy Agency, Vienna, 2014. Draft.

⁷ Milestones in the Development of a National Infrastructure for Nuclear Power. IAEA Nuclear Energy Series No. NG-G-3.1. International Atomic Energy Agency, Vienna, 2007.

Z pohledu MAAE existují tři hlavní subjekty, které mohou zajistit tuto infrastrukturu a na ní kladené požadavky (v souladu s dostupnými finančními zdroji a vynucovacími nástroji): vláda, majitel/provozovatel jaderných elektráren a dostatečně nezávislý dozor nad jadernou bezpečností.

Roly jednotlivých subjektů uvádí Obrázek č. 1:

Obrázek č. 1: Role jednotlivých subjektů



3 Podmínky pro zajištění udržitelného rozvoje jaderné energetiky

3.1 Jaderná bezpečnost na špičkové úrovni

Jaderná bezpečnost v rámci celého palivového cyklu je nejvyšší prioritou jaderného sektoru z pohledu státu. Zajištění jaderné bezpečnosti je závazkem pro všechny subjekty, vládu, vlastníka/provozovatele jaderné elektrárny, dozor nad jadernou bezpečností, dodavatele jaderných technologií a zařízení a ostatní organizace a musí být realizováno ve všech segmentech programu rozvoje jaderné energetiky. Požadavky na jadernou bezpečnost definují MAAE a Nuclear Energy Agency (NEA).

ČR má vytvořený požadovaný systém, v celkovém hodnocení patří ke špičce ve střední a východní Evropě a nadprůměrná je i v rámci zemí NEA. Tomu napomáhá zavedený právní rámec a existence nezávislého dozoru v podobě Státního úřadu pro jadernou bezpečnost (SÚJB). Rovněž provozovatelé jaderných zařízení (ČEZ, a. s., ÚJV Řež a.s., CV Řež, s.r.o.) naplňují požadavky kladené na ně zákonem a mezinárodními závazky ČR.

Roli vlády v oblasti jaderné energetiky reprezentuje MPO. Zodpovídá za oblast nakládání s radioaktivními odpady prostřednictvím Správy úložišť radioaktivních odpadů (SÚRAO), zajišťuje dohled nad DIAMO s.p., které vyjma jiného těží uran a zajišťuje sanace po dřívější těžbě, či zprostředkovává mezinárodní spolupráci v oblasti jaderné energetiky (NEA a dvoustranné smlouvy o spolupráci s řadou států).

Dozor nad jadernou bezpečností v ČR zajišťuje SÚJB, přičemž je potřeba, v dobře definovaném legislativním rámci, i nadále udržet jeho vybavení vysoce kvalifikovaným personálem a rozvíjet mezinárodní spolupráci s cílem sdílení nejnovějších informací a tzv. *best practices* (Western European Nuclear Regulators Association – WENRA, European Nuclear Safety Regulators Group – ENSREG, atd.).

Je vhodné zvážit možnost jiného přístupu k prodlužování životnosti jaderných elektráren, které je dnes v ČR spojováno s v EU obvyklým 10-ti letým periodickým hodnocením bezpečnosti. Je zřejmé, že prodlužování životnosti o 20 let praktikované v USA a aplikované též Finskem, Maďarskem a Ruskem na reaktory VVER 440 je z hlediska jaderné bezpečnosti mnohem výhodnější, protože umožňuje vyšší jednorázové investice do zvýšení bezpečnosti se zárukou návratnosti pro provozovatele.

Taktéž vlastníci/provozovatel reaktorů v ČR, ČEZ, a. s., má funkční systém kvalitního zajištění jaderné bezpečnosti. Má kvalitní projekční, technické a výzkumné zázemí ve skupině ÚJV. ČEZ je zapojen ve World Association of Nuclear Operators (WANO) založené po jaderné havárii v Černobylu s cílem spolupracovat na zajištění provozní jaderné bezpečnosti a po jaderné havárii v JE Fukushima rozšiřující pohled i na oblast projektem zajištěné bezpečnosti. ČEZ se účastní spolu se skupinou ÚJV na výzkumné spolupráci v rámci Electric Power Research Institute v USA a Nuclear Generation II & III Association (NUGENIA)⁸ v EU.

⁸ <http://www.nugenia.org>

Kritické předpoklady pro dlouhodobé zajištění vysoké úrovně jaderné bezpečnosti

V oblasti Vlády ČR

Kontinuálně podporovat roli SÚJB v oblasti jaderné energetiky tak, aby bylo i nadále zajištěno dlouhodobé plnění doporučení MAAE v oblasti jaderné bezpečnosti.

V oblasti Dozoru nad jadernou bezpečností (SÚJB)

Zajištění jaderné bezpečnosti během celé životnosti NJZ závisí zejména na kvalitě licenčního procesu, který ovlivňuje množství a kvalitu takto převzatého know-how a know-why. Ke kvalitní přípravě je velmi žádoucí, aby se ČR zapojila do Multinational Design Evaluation Programme (MDEP).

V oblasti provozovatele

Vytvořit podmínky pro zachování a další rozvoj potřebné domácí personální a znalostní infrastruktury pro zajištění jaderné bezpečnosti, a to u všech subjektů podílejících se na zajištění jaderné bezpečnosti.

V oblasti technické podpory

Zajistit kvalitní a trvalou technickou podporu (Technical Support Organization – TSO) bez majetkové provázanosti na provozovatele JE.

V oblasti výzkumu

Zajištění financování v oblasti jaderné bezpečnosti je nezbytné:

- ▶ pro dozor nad jadernou bezpečností k zajištění dostupnosti potřebných znalostí a též výchově vlastních pracovníků,
- ▶ k podpoře, zejména provozovatele a dalších subjektů, v oblasti jaderné energetiky.

Zajištění financování v oblasti vědy a výzkumu (VaV) v JE je nezbytné z důvodů optimalizace provozu JE a posílení role ČR ve výzkumu dalších generací JE (GenIV, rychlé reaktory, uzavřený palivový cyklus atp.).

3.2 Minimální dopad na životní prostředí ve všech fázích životního cyklu jaderné energetiky

Jaderná energetika je z pohledu ČR klíčovým nástrojem, jak zajistit postupnou dekarbonizaci českého energetického sektoru a tím přispět k naplnění našich evropských i mezinárodních závazků v oblasti ochrany klimatu. Další rozvoj jaderných elektráren i všech fází palivového cyklu musí nicméně naplňovat přísné legislativní závazky pro ochranu životního prostředí.

Udržitelnost v oblasti ochrany životního prostředí s ohledem na jadernou energetiku⁹ lze rozdělit do několika základních skupin. Jedná se o ochranu zdraví, ochranu ovzduší, znečištění s ohledem na hluk,

⁹ Účelem této kapitoly pak není vyčerpávající popis jednotlivých skupin, ale spíše naznačení základních tezí s ohledem na problematiku udržitelnosti. Některé teze jsou též obecnějšího charakteru a nejsou spojeny pouze s jadernou energetikou.

hospodaření s vodou a vodní systémy, ochranu zemědělského půdního fondu a lesního hospodářství, ochranu přírody a krajiny, nakládání s radioaktivními odpady a prevenci závažných havárií.

Podmínkou pro zajištění ochrany zdraví a ochrany obyvatel je především dostatečná legislativa indukující mezní hodnoty jednotlivých látek s potenciálně negativním dopadem na lidské zdraví a ovzduší, měřicí sítě a periodické vyhodnocování odchylek od naměřených a povolených hodnot. Hlavní legislativní zázemí v tomto ohledu tvoří zákon č. 18/1997 Sb., zákon č. 201/2012 Sb., zákon č. 100/2001 Sb. a zákon č. 258/2000 Sb. Podmínkou udržitelnosti je tedy především vyhodnocení a případně zajištění dostatečnosti sítě emisního monitoringu a zajištění nepřekročení maximálních povolených hodnot v souladu s platnou legislativou. S ohledem na monitorování radiační situace je podmínkou především více stupňová kontrola v podobě teritoriálního monitorování, monitorování provozovatele jaderného zdroje a nezávislého monitorování.

S ohledem na negativní dopady způsobené zvýšenou hladinou hluku je nutné především zajistit dostatečnou vzdálenost nejbližší obytné zástavby a obytných aglomerací, což se týká především nových potenciálních lokalit. Záměr je vždy posouzen akustickou studií a v případě, že odstupová vzdálenost, která je v případě jaderné energetiky určena poměrně striktně v podobě bezpečnostních zón, nezajistí splnění hygienických limitů, jsou navržena další účinná protihluková opatření. Výše zmíněné se pak týká primárně „nezúčastněného“ obyvatelstva, vystavení zvýšené hladině hluku je však spojeno především se zaměstnanci jaderného zdroje. V tomto ohledu je nutné striktně dodržovat požadavky bezpečnosti práce, které jsou však v případě jaderné energetiky sledovány velice pečlivě v důsledku zvláštního statutu tohoto odvětví. Riziko zvýšeného vystavení se hluku s ohledem na zaměstnance je pak primárně spojeno s výstavbou nového zdroje spíše než s provozem stávajících zdrojů.

Co se týká zemědělského půdního fondu, je možné mluvit o tzv. kumulativních vlivech. Ke kumulativním vlivům z hlediska zemědělského půdního fondu dochází především tam, kde jsou navrhovány nové investiční záměry stavebního charakteru tzv. na zelené louce v kontextu s již existujícími či navrhovanými urbanizovanými plochami a dojde zde k významnému záboru zemědělského půdního fondu, resp. zvýšení podílu zpevněných povrchů. To se poté může odrazit kupříkladu v nárůstu nezasáknutých dešťových vod, zrychlování povrchového odtoku a v možném ohrožení území zejména v obdobích mimořádných událostí jako jsou např. přívalové deště. V případě staveb ve stávajících lokalitách by však měly být dopady na půdní fond a lesní hospodářství zanedbatelné.

Zatímco zábor zemědělského půdního fondu v okamžiku, kdy je k němu dán souhlas ze strany příslušných orgánů, lze jen velmi těžko kompenzovat, tak zvyšování podílu zpevněných povrchů, resp. snižování retence území lze do jisté míry regulovat pomocí technických řešení systému hospodaření s dešťovými vodami v rámci jednotlivých konkrétních projektů. Dodržována musí být rovněž zásada nezastavování záplavových území, a to zejména v případech, kdy nejsou učiněna příslušná protipovodňová opatření v hydrologicky souvisejících územích. V této souvislosti je na úrovni konkrétních projektů třeba upřednostnit výstavbu případné energetické infrastruktury v již urbanizovaném prostoru před výstavbou na zelené louce a vyřešit vhodně systém hospodaření s dešťovými vodami. Podmínkou udržitelnosti provozu jaderného zdroje v souvislosti s vodním hospodářstvím je pak především zajištění dostatečného množství dostupné vody především pro technologické procesy, a to s využitím přírodních podmínek, tak aby v dané lokalitě nemusely být uskutečňovány dodatečné zásahy. Důsledně musí být samozřejmě vyhodnocována případná kontaminace povrchových a podzemních vod při zachování stability celého vodního ekosystému.

V případě identifikace nových lokalit pro výstavbu NJZ by podmínkou ochrany přírody a krajiny mělo být vyhodnocení způsobilosti daného území pro výstavbu jaderného zdroje. Identifikace a vyhlášení chráněných krajinných oblastí a přírodních rezervací atd. by měla zabránit výstavbám nejenom energetických staveb s potenciálně negativním dopady. O dvou stávajících lokalitách lze v tomto ohledu konstatovat, že v dotčeném území se nenachází žádné zvláště chráněné území ani není dotčené území součástí žádného zvláště chráněného území. Dotčené území se také nenachází v národním parku nebo chráněné krajinné oblasti, v dotčeném území nejsou vyhlášeny žádné národní přírodní rezervace, přírodní rezervace, národní přírodní památky nebo přírodní památky. V dotčeném území (na ploše zamýšlené výstavby) se dále nenachází prvky územního systému ekologické stability, v okolí jsou přítomny jak prvky územního systému ekologické stability, tak významné krajinné prvky. V neposlední řadě není dotčené území součástí přírodního parku ani soustavy Natura 2000.

Podmínkou udržitelného nakládání s radioaktivními odpady je ve velmi obecné rovině uzavření palivového cyklu a tedy minimalizace vzniklého odpadu. V případě neuzavřeného palivového cyklu je však klíčové zajistit ukládací kapacity a vysoké bezpečnostní standardy při přepravě, ukládání a celkové zacházení s radioaktivními materiály.

Potenciální závažnost radiačních následků havárií souvisí s úrovní aktivity radioaktivních štěpných produktů v reaktoru a s rozsahem poškození bariér bránících úniku radioaktivních látek do životního prostředí. V tomto ohledu je nutnou podmínkou hodnocení tzv. projektových nehod a tzv. těžkých havárií. Vyhodnocování pravděpodobností jejich výskytu, ale také možného průběhu a závažnosti. Z tohoto důvodu je nutné zajištění použití nejmodernějších bezpečnostních prvků a vynucení tohoto použití.

V neposlední řadě je nutné zmínit důležitost zákonně daných nařízení, které zohledňují dopady na životní prostředí jednotlivých projektů v celé jejich šíři a i jejich strategickou důležitost. V tomto ohledu se jedná o posuzování vlivů na životní prostředí ve smyslu zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí, konkrétně tzv. proces SEA a EIA.

3.3 Vysoká konkurenceschopnost výroby elektrické energie v JE

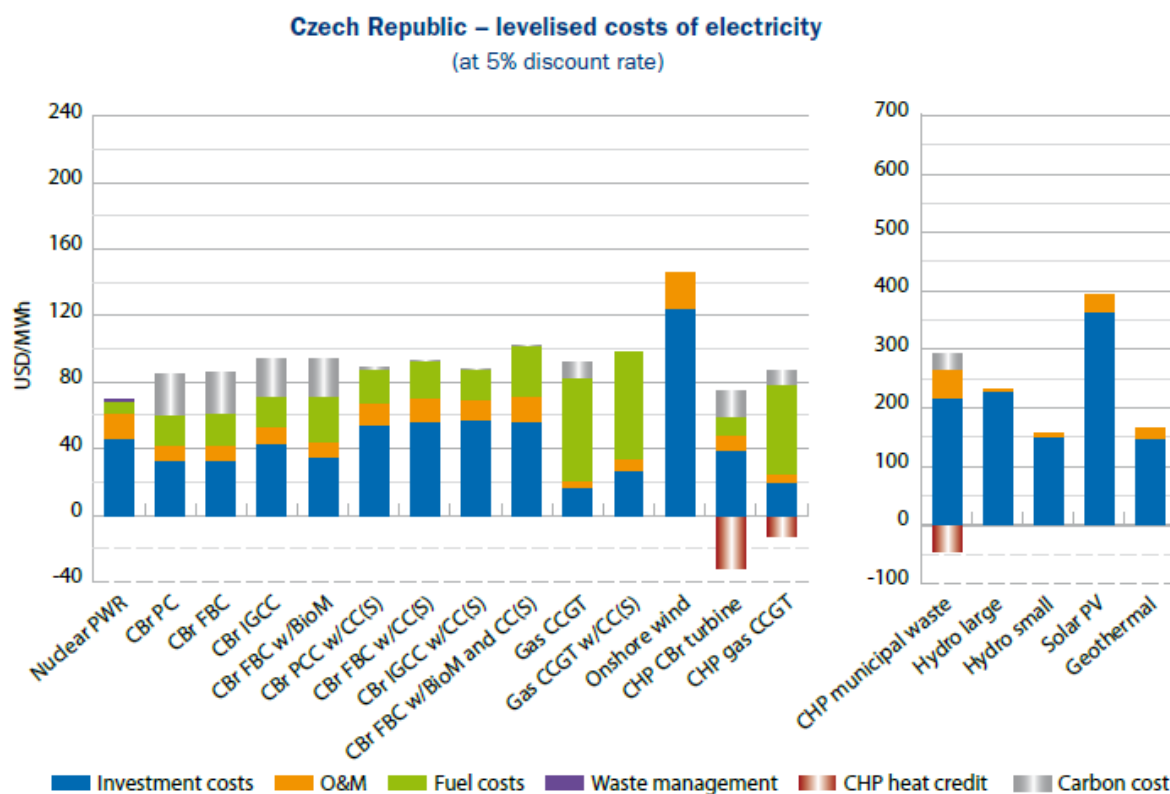
Z hlediska ekonomické efektivity, resp. konkurenceschopnosti výroby je na místě zohlednit tři faktory: (1) celkové náklady na výstavbu a provoz nového zdroje vztahované na vyrobenou MWh, (2) stabilitu a výši provozních nákladů, a to i v krizových stavech a (3) dopad na české hospodářství.

Ad 1) Celkové náklady na výstavbu a provoz jaderného zdroje, vztahované na vyrobenou MWh, jsou jedny z nejnižších mezi nízko-emisními zdroji s výrobou v základním zatížení. To je dáno nízkými provozními náklady a skutečností, že velké počáteční investice jsou do nákladů rozpouštěny v průběhu dlouhé životnosti.

Ad 2) Výše a stabilita provozních nákladů je důležitá z důvodu zapojování zdrojů do soustavy: v deregulovaném prostředí energetického trhu jsou zdroje zapojovány dle výše variabilních/provozních nákladů (tzv. merit order efekt). Ty má jaderný zdroj v zásadě pouze na úrovni palivových nákladů, které jsou okolo 10 EUR/MWh. I při nízkých scénářích vývoje energetického trhu lze jen těžko předpokládat, že by dlouhodobá cena elektrické energie poklesla na tuto úroveň. Při takto nízkých cenách by si však zdroj nepokryl své fixní náklady a prvotní investici.

Ad 3) Výstavba a provoz nového jaderného zdroje může mít významný dopad na české hospodářství: v případě výstavby nového jaderného zdroje zůstane až 70 % investice v ČR. Dopad provozu jaderného zdroje do regionální ekonomiky je významný z důvodů kontraktace lokálních a českých firem při investicích do provozu a údržby.

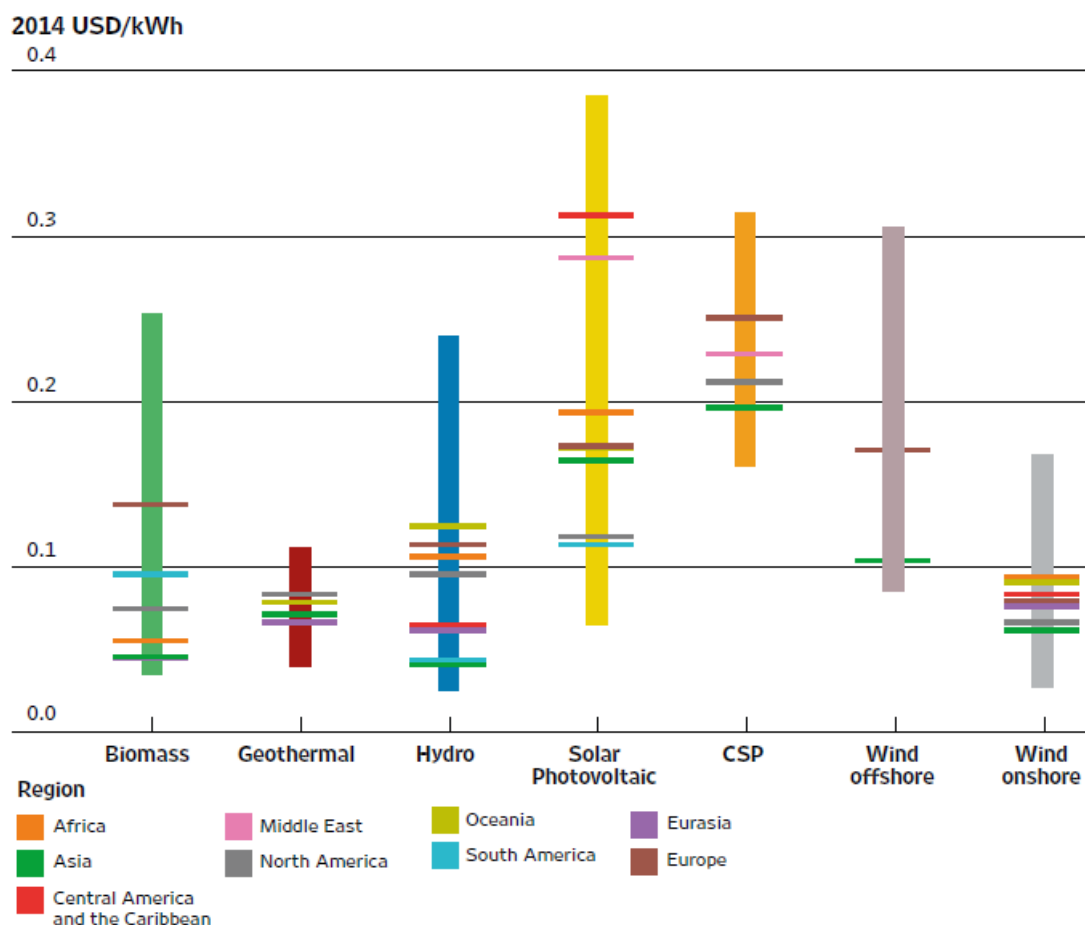
Graf č. 1: Měrné náklady na výrobu elektřiny pro jednotlivé typy elektráren v ČR



Zdroj: IEA (Projected costs of generating electricity, 2010)

Výše uvedený graf ukazuje srovnání měrných nákladů jednotlivých zdrojů elektrické energie určených pro jejich provoz v České republice. Z hlediska aktuálnosti uvedených údajů lze konstatovat, že data stanovená pro zdroje využívající neobnovitelné formy energie se dlouhodobě nemění. Naproti tomu velikost měrných nákladů pro obnovitelné zdroje energie se stále vyvíjí, a to zejména s ohledem na ceny jednotlivých technologií projevujících se ve výši investic do jejich výstavby. Poněkud aktuálnější údaje pro tyto zdroje pak uvádí následující graf ukazující rozmezí, v němž se pohybují měrné náklady na výrobu elektřiny pro jednotlivé druhy obnovitelných zdrojů, a vážené průměry těchto nákladů pro jednotlivé světové regiony včetně Evropy jako celku, zahrnujícího v sobě země s velmi odlišnými meteorologickými podmínkami. Konkrétní hodnotu pro Českou republiku však nelze z tohoto grafu určit a je tedy třeba tato data brát s jistou rezervou. Na základě obou grafů je možné uvést, že ačkoli trend postupného snižování měrných nákladů na výrobu elektřiny v obnovitelných zdrojích je zatím zachován, jejich hodnoty stále převyšují výrobní náklady dosahované klasickými technologiemi, zvláště pak v meteorologických podmínkách ČR.

Graf č. 2: Měrné náklady na výrobu elektřiny z obnovitelných zdrojů ve světě



Zdroj: International Renewable Energy Agency (Renewable power generation costs in 2014, 2015)

3.4 Transparentnost a přijatelnost pro obyvatelstvo

Akceptace ze strany veřejnosti je jeden ze základních předpokladů pro výstavbu a provoz jaderného zdroje. Pro její dosažení je podstatná informovanost, kterou zajišťuje jak vláda a Státní úřad pro jadernou bezpečnost, tak provozovatel a probíhá různými kanály, a to jak o provozu, tak o dalším rozvoji, výhodách a nevýhodách jejího využití. Akceptace se mění v čase kvůli mnoha faktorům, jejichž část je mimo kontrolu komunikačních kanálů – včetně politických, ekonomických, sociálních a psychologických. Ačkoli je pravděpodobnost závažných situací a havárií minimální, je jaderná bezpečnost hlavním pilířem komunikace, vedle zabezpečení, ukládání radioaktivního odpadu a možného zneužití radioaktivních materiálů.

Podle statistických dat, podporuje většina obyvatel celé ČR, stejně jako obou lokalit Temelín a Dukovany, provoz stávajících jaderných zařízení a jejich rozvoj. Je možné konstatovat, že ve středně a dlouhodobém horizontu se osvědčila maximálně transparentní komunikační politika provozovatele. Je třeba objektivně konstatovat, že v případě elektrárny Temelín byl pro nastavení transparentní komunikační politiky uzavřen tzv. Protokol z Melku, který ukládá zasílání informačního reportu. Následné rozhodnutí provozovatele zasílat stejný report všem stakeholderům a zájemcům může být jednou z příčin velmi vysokého hodnocení transparentnosti v nezávislých průzkumech v lokalitách obou

českých JE. Rovněž program setkávání zástupců občanů s vedením a pracovníky obou JE přispívá k velmi vysokému hodnocení jejich důvěryhodnosti v lokalitách JE.

V současné době se v ČR o jadernou energetiku zajímá téměř 70 % populace. Celkem 96 % respondentů průzkumu si myslí, že by Česká republika měla zůstat i do budoucna soběstačná ve výrobě elektrické energie, rozhodně pro je 51 %. Podpora jaderné energetiky je celoevropsky na předních místech (průzkumy v ČR i Eurostat) a pohybuje se okolo 65 % - 70 % s výkyvy podle externích vlivů (např. havárie na JE Fukushima, dlouhodobá perspektiva a jasné postoje - postoje vlády).

Obdobná vysoká míra transparentnosti a komunikace musí být věnována rovněž oblasti nakládání s jaderným palivem podél celého palivového cyklu. Je zřejmé, že zneškodnění radioaktivního odpadu (RAO) a vyhořelého jaderného paliva (VJP) musí být bezpečné a ekonomické a také přijatelné pro veřejnost. Zvolená řešení musí proto být nejenom bezpečná a ohleduplná k životnímu prostředí, ale musí být všeobecně přijímána jak v lokalitách, kde jsou či by měla být tato zařízení umístěna, tak širokou veřejností. Rozhodnutí o určitém řešení vyžaduje transparentní přístup, který zahrnuje také možnost veřejnosti se nejenom vyjádřit ke zvolenému řešení, ale i toto řešení aktivně ovlivnit. K tomu je nezbytné vytvořit patřičný institucionální a právní rámec, reflektující význam a jedinečnost projektu úložiště.

Základním principem by mělo být vytváření partnerství a hledání rovnováhy mezi zájmy státu a zájmy obcí. Pro takovýto proces zapojení veřejnosti jsou významné tři níže uvedené oblasti, které je třeba naplňovat současně.

- ▶ Dostupnost informací o konci palivového cyklu a nakládání s RAO a VJP.
- ▶ Motivace obcí je běžnou součástí procesu umísťování jaderných zařízení. Výhody pro obce dotčené umístěním skladu či úložištěm RAO obvykle představují opatření ve třech oblastech, kterými jsou peněžní podpora, sociální výhody, posílení pravomocí dotčených obcí.
- ▶ Zapojení všech dotčených obcí a dalších subjektů do procesu rozhodování je významným prvkem k dosažení pokroku v přípravě jakéhokoliv zásadního projektu. „Pracovní skupina pro dialog o hlubinném úložišti“, jež zahrnuje kromě zástupců státu i zástupce obou parlamentních komor, zástupce všech uvažovaných lokalit a zástupce nevládních organizací pracuje od roku 2011 a v roce 2014 byla transformována do stálé pracovní skupiny Rady vlády pro surovinovou a energetickou strategii. Koncepce předpokládá, že garantem programu dlouhodobého partnerství bude vláda ČR.

3.5 Dlouhodobé zajištění jaderného palivového cyklu

Co se týká strategie palivového cyklu ČR, platí pro její jednotlivé oblasti:

3.5.1 Přírodní uran

Dodávky uranu pro potřeby jaderné energetiky ČR v souladu se SEK do roku 2100 by neměly představovat problém a jeho tržní zajištění je poměrně spolehlivé.¹⁰

Ve variantě s otevřeným palivovým cyklem se potřeba přírodního uranu ustálí po roce 2060 na úrovni 1 600 tU/rok. Dlouhodobé zajištění přírodního uranu po roce 2100 by pak záviselo na dostupnosti konvenčních zásob, v krajním případě je možno přejít na nekonvenční zásoby, případně těžbu z mořské vody. ČR by se měla podílet na výzkumu využití nekonvenčních zásob s cílem přístupu k jejich zásobám na výhodnější než tržní bázi.

Využití domácího uranu je třeba zvážit s ohledem na jeho potenciální přínos pro ekonomiku ČR. V krajním a nepravděpodobném případě rozpadu globálního trhu s uranem lze přistoupit k využívání domácího uranu, s využitím nejmodernějších technologií šetrných k životnímu prostředí.

Ve variantách s uzavřeným palivovým cyklem se po zahájení záměny tlakovodních reaktorů rychlými reaktory postupně snižuje potřeba přírodního uranu. Po dokončení přechodu a dosažení rovnovážného palivového cyklu se potřeba uranu sníží na samotnou spotřebu (tedy rozštěpení) a klesne na úroveň 6 tU/rok a k jejímu pokrytí postačí na velmi dlouhou dobu (tisíce let) uran ve vyhořelém palivu, případně i ochuzený uran. K realizaci této varianty je třeba se zapojit do spolupráce na vývoji rychlého reaktoru.

3.5.2 Konverze uranu na UF₆

Stejně jako v případě dodávek přírodního uranu, ani zajištění služeb konverze pro vizi rozvoje jaderné energetiky ČR do roku 2100 by neměly představovat problém a jeho tržní zajištění je poměrně spolehlivé.

Potřeba konverzních služeb pro ČR na úrovni 1 500 tU/rok je téměř řádově menší než velikost závodů poskytujících tyto služby (5 000 – 15 000 tU/rok). V případě významného růstu instalovaného výkonu v regionu (zejména v Polsku a na Ukrajině) by bylo možno uvažovat o komerční jednotce, pokud by instalovaný výkon v regionu překročil cca 50 000 MWe.

3.5.3 Separace (obohacování uranu)

Zajištění separační práce pro vizi rozvoje jaderné energetiky ČR do roku 2100 by neměly představovat problém, s potřebou cca 800 tSWU/rok, která je hluboce pod optimální velikostí 5 000 – 15 000 tSWU/rok.

Z tohoto pohledu a v současné situaci na trhu není vhodné uvažovat ani o budování regionální kapacity.

¹⁰ Aktuální prognózy stranou rezerv, produkce a poptávky po přírodním uranu jsou dostupné v materiálu Uranium 2014 Resources, Production and Demand (2014, OECD; NEA), dostupné z <http://www.oecd-neo.org>.

Na rozdíl od řady států provozujících reaktory VVER, kontrahujících komplexně dodávku paliva s ostatními službami přední části palivového cyklu však ČR již nákup separačních služeb diverzifikovala s příslušnými ekonomickými dopady.

3.5.4 Fabrikace jaderného paliva

Palivo pro dnes provozované reaktory v ČR je dodáváno firmou TVEL, JE Temelín (VVER 1000) byla spuštěna s palivem Westinghouse.

3.5.5 Mezisklad vyhořelého jaderného paliva

Nedostatečná kapacita meziskladu jaderného paliva by teoreticky mohla způsobit dočasné zastavení provozu JE, proto je klíčové provést včasné rozšíření meziskladu, nebo v krajním případě realizovat vynucený odvoz VJP na přepracování bez ohledu na ekonomické aspekty tohoto konání.

3.5.6 Transport vyhořelého jaderného paliva

Případné rané nasazení rychlých reaktorů či paliva MOX (resp. pokročilých paliv s dalšími jadernými prvky než jen uran) vyžaduje zajistit transport VJP do státu, ve kterém by bylo zajišťováno přepracování. V Evropě dnes připadají v úvahu (další se nedají očekávat) Francie, Rusko a Velká Británie.

ČR si musí dlouhodobě zajistit tyto transportní cesty, přičemž, Rakousko a Německo jsou z tohoto pohledu rizikové. ČR by měla zajistit úzkou spolupráci s Polskem, SR, Běloruskem a Ukrajinou, aby měla zajištěnou spolehlivou transportní cestu pro vyhořelé palivo do státu vlastních přepracovací kapacity.

3.5.7 Přepracování jaderného paliva

Přepracování paliva tlakovodních reaktorů má smysl v případě otevřeného palivového cyklu pouze v případě nedostatku přírodního uranu, z tohoto hlediska je předčasné přepracování nežádoucí u NJZ je vhodné mít možnost recyklování MOX v případě potřeby.

V případě uzavírání palivového cyklu s rychlými reaktory má smysl recyklování MOX paliva v lehkovodních reaktorech, jen v případě hrozby nedostatku budou kapacity přepracovány.

V obou případech je však třeba velmi vážít jak objem zasklených odpadů z přepracování, tak zda není na obzoru přepracování i se separací MA.

3.6 Dlouhodobá bezpečnost dodávek paliva

S ohledem na dlouhodobou bezpečnost dodávek je nutné akcentovat potřebu diverzifikace dodavatele jaderného paliva, a to v souladu s deklarací z Korfu a v souladu s energo-bezpečnostní strategií České republiky z roku 2014. Evropská komise se též zavázala, že bude klást zvýšený důraz na diverzifikaci dodávek paliva při posuzování nových investičních projektů. V tomto ohledu je nutné uvést, že stávající dovozní závislost na jednom dodavateli jaderného paliva může představovat riziko pro energetickou bezpečnost České republiky. Pozornost zajištění dodávek jaderného paliva není samoúčelná a není jen reakcí na momentální politickou situaci na Ukrajině. Řeší se dlouhodobě a věnují se jí jak mezinárodní organizace – MAAE, International Energy Agency (IEA), NEA, tak i samotná EU, a též země, ve kterých je jaderná energetika důležitou součástí jejich energetické politiky.

V evropské strategii energetické bezpečnosti z května 2014, která vznikla v reakci na krizi na Ukrajině, je konstatováno, že Komise bude soustavným způsobem zohledňovat otázku diverzifikace dodávek paliva při posuzování nových investičních projektů v oblasti jaderné energetiky a nových návrhů dohod či smluv se třetími zeměmi.

Co se týká možností pro bezpečné dlouhodobé zajištění dodávek paliva pro JE, existují v podstatě následující varianty (viz studie Pacific Northwest National Laboratory – PNNL¹¹):

- A. Reciproční dohoda dodavatelů o vzájemné dodávce určitého množství paliva.
- B. Další specifická záložní výrobní kapacita na jaderné palivo.
- C. Vytvoření zásob jaderného paliva pro daný typ reaktorů.
- D. Vytvoření zásob komponent pro palivo (palivové proutky a kazety), které mohou být pro daný typ reaktorů ekonomicky skladovány.

Pro variantu B, tedy výstavbu závodu na výrobu jaderného paliva s kapacitou dostatečnou pro pokrytí trhu s palivem VVER (maximální kapacita ve třisměnném provozu 400 t HM/rok) dodávající na trh v normálních podmínkách cca 100 t HM/rok, je možné rozdělit výstavbu na 2 fáze - fázi 1 (bez rekonverze z UF₆ na práškový UO₂, tj. vlastní výroby prášku) a na fázi 2 s vlastní výrobou práškového UO₂, která nemusí nastat. Investorem takové stavby by mohl být soukromý podnikatelský subjekt financovaný z rozpočtu státu. Tato varianta musí být dále analyzována.

Reciproční dohoda dodavatelů o vzájemné dodávce určitého množství paliva (alternativa A) jde z pohledu státu za rámec možných opatření (je na rozhodnutí samotných výrobců). Varianta B, tedy výstavba fabrikačního závodu je velmi ekonomicky náročná a spojená s řadou rizik v rámci povolovacích procesů. Vytvoření zásob jaderného paliva pro daný typ reaktorů (alternativa C) je dnes víceméně používanou alternativou (má své ekonomické náklady i další negativní dopady na provozovatele), která však nezajišťuje dlouhodobý výpadek a v případě krize vyžaduje okamžitě začít s přípravou a licencováním alternativního paliva. Alternativa D je redukovanejší verzí závodu na výrobu jaderného paliva.

3.7 Dlouhodobé řešení zadního konce palivového cyklu a nakládání s RAO

Mezinárodní společenství prostřednictvím MAAE vytvořilo všeobecně platné principy pro bezpečné využívání jaderné energie a ionizujícího záření, které se vztahují i na oblast nakládání s RAO. Základní principy jsou využitelné pro všechny země a všechny typy RAO a VJP, nehledě na jejich fyzikální nebo chemické charakteristiky či na jejich původ. Česká republika jako členská země MAAE bude nakládat s RAO a VJP v souladu s následujícími principy:

-  **Odpovědnost za bezpečnost:** Primární odpovědnost za bezpečnost má osoba nebo organizace, která odpovídá za zařízení nebo činnosti s radiačními riziky.
-  **Úloha vlády:** Musí být ustanoven a udržován efektivní právní a vládní rámec zajišťující bezpečnost, včetně nezávislého státního dozoru.

¹¹ Redundancy of Supply in the International Nuclear Fuel Market: Are Fabrication Services Assured? PNNL-20861. October 2011.

- ▶ **Řízení a zajištění bezpečnosti:** Efektivní řízení a zajištění bezpečnosti musí být zavedeno a udržováno v organizacích, které mají vztah k zařízením a činnostem, které představují radiační rizika.
- ▶ **Zdůvodnění zařízení a činností:** Zařízení a činnosti s radiačními riziky musí přinášet celkový prospěch.
- ▶ **Optimalizace ochrany:** Ochrana musí být optimalizována k zajištění nejvyšší úrovně bezpečnosti, která může být rozumným způsobem dosažena.
- ▶ **Omezení rizika jednotlivců:** Opatření pro kontrolu radiačního rizika musí zajistit, že žádný jednatel neponese neakceptovatelné riziko újmy.
- ▶ **Ochrana současné generace i generací budoucích:** Lidé a životní prostředí musí být chráněni před radiačními riziky nyní i v budoucnu.
- ▶ **Předcházení nehodám:** Musí být prováděna veškerá praktická opatření pro předcházení jaderným nebo radiačním nehodám.
- ▶ **Havarijní připravenost:** Pro případ jaderné nebo radiační nehody musí být zajištěna havarijní připravenost.
- ▶ **Ochranná opatření k omezení existujících nebo neregulovaných radiačních rizik:** Ochranná opatření k omezení existujících nebo neregulovaných radiačních rizik musí být zdůvodněná a optimalizovaná.

Další související opatření zahrnují:

- ▶ **Účast veřejnosti při rozhodování:** Rozhodnutí, která mohou mít potenciální vliv na zdraví, společnost nebo životní prostředí, by měla být prováděna s těmi, kterých se dotýkají.
- ▶ **Udržitelný rozvoj:** Vzhledem k dlouhému času, po který musí být s radioaktivním odpadem bezpečně nakládáno, je nutné brát v úvahu aspekty udržitelnosti. Mělo by být tedy zajištěno, aby potřeby současné generace byly naplňovány, ale neomezovaly se možnosti budoucích generací naplňovat jejich potřeby.

Radioaktivní odpady jsou definovány jako „látky, předměty nebo zařízení obsahující radionuklidy nebo jimi kontaminované, pro něž se nepředpokládá další využití“. RAO se dělí na plynné, kapalné a pevné. Pevné RAO se rozděluje do tří základních kategorií, a to na přechodné, nízko a středně a vysokoaktivní:

- ▶ přechodné RAO jsou takové odpady, které po dlouhodobém skladování (maximálně 5 let) vykazují radioaktivitu nižší, než jsou uvolňovací úrovně;
- ▶ nízko a středněaktivní RAO se dělí na dvě podskupiny, a to na krátkodobé, u nichž poločas obsažených radionuklidů je menší než 30 let (včetně ^{137}Cs) a na dlouhodobé odpady, kterými jsou ty odpady, které nepatří do podskupiny krátkodobých RAO;
- ▶ vysokoaktivní jsou odpady, u kterých musí být při jejich skladování a ukládání zohledněno uvolňování tepla z rozpadu radionuklidů v nich obsažených.

Použité jaderné palivo z jaderných elektráren není radioaktivním odpadem. Do doby, než ho jeho původce nebo SÚJB prohlásí za radioaktivní odpad, je povinen nakládat s ním jeho původce tak, aby nebyla ztížena možnost jeho další úpravy. VJP v sobě obsahuje přes 90 % objemového množství materiálu, který může být po zpracování dále využit pro výrobu energie v reaktorech vyšší generace.

Zodpovědnost za bezpečné nakládání s RAO a VJP je v ČR rozdělena mezi původce, kteří zajišťují jeho shromažďování, třídění, zpracování, skladování a přepravu, a stát, který ručí za bezpečné uložení odpadů; stát také vytváří podmínky pro činnost nezávislého dozoru (SÚJB, ČBÚ, MŽP).

Mezi hlavní původce radioaktivních odpadů patří v ČR společnosti: ČEZ, a. s., provozující JE Dukovany a JE Temelín, Centrum výzkumu Řež, s. r. o., provozující výzkumné jaderné reaktory a ÚJV Řež, a. s., který zpracovává a upravuje do formy vhodné k uložení více než 90 % všech institucionálních RAO. Kromě toho existuje velké množství drobných původců, kteří využívají zdroje ionizujícího záření v průmyslu, zdravotnictví či výzkumu.

Ministerstvo průmyslu a obchodu zřídilo jako organizační složku státu Správu úložišť radioaktivních odpadů, která zajišťuje činnosti spojené s ukládáním radioaktivních odpadů. SÚRAO vykonává jednotlivé činnosti na základě povolení SÚJB.

3.7.1 Odhad budoucího množství RAO a VJP

V současné době vzniká zhruba 30 až 50 m³ institucionálních radioaktivních odpadů ročně. Počítá se s tím, že i v budoucnosti bude jejich produkce zhruba stejná jako v současnosti, kromě krátkého období zvýšení jejich množství v následujících pěti až deseti letech v důsledku likvidace ekologických škod v ÚJV Řež, a. s., (100 až 200 m³/rok). V dlouhodobějším časovém horizontu je ještě třeba počítat se vznikem odpadů z vyřazování výzkumných zařízení ÚJV Řež, a. s. Relativně velké množství odpadů vznikne v důsledku vyřazování jaderných zařízení z provozu.

Odhad budoucího množství nízko a středněaktivních odpadů (NAO a SAO) splňujících podmínky přijatelnosti do přípovrchových úložišť

Odhad budoucího množství NAO a SAO včetně odhadu odpadů, které by mohly vzniknout z nových jaderných zdrojů, uvádí Tabulka č. 1.

Tabulka č. 1: *Bilance nízko a středněaktivních upravených odpadů splňujících podmínky přijatelnosti do přípovrchových úložišť (konzervativní odhad)*

Označení odpadu	Objem [m ³]
<i>Provozní odpady z JE</i>	
60 let životnost provozovaných JE	18 300
60 let životnost NJZ	10 200–23 200 *)
<i>Nízko a středněaktivní odpady z vyřazování jaderných elektráren z provozu</i>	
60 let životnost provozovaných JE	10 800**)
60 let životnost NJZ	7 200**)
<i>Institucionální odpady</i>	
provozní odpady (60 let)	2 000
odpady z ekologických škod a vyřazování jaderných zařízení	1 500 ***)

*) Odhad produkce odpadů z NJZ vychází z obecného požadavku pro pokročilé reaktory III. generace produkovat méně než 50 m³ upravených RAO na 1 GW instalovaného výkonu a z údajů, které potenciální dodavatelé NJZ uvádějí ve svých nabízených typových projektech.

****) Odhad produkce odpadů je srovnatelný pro všechny varianty vyřazování.**

*****) Zahrnuje odpady z vyřazování všech organizací s povolením nakládání s RAO, bilance odpadů z ekologických škod je uvažována konzervativně, bez případného uvolnění do ŽP.**

Odhad budoucího množství středně a vysokoaktivních odpadů určených do hlubinného úložiště

Tato skupina odpadů zahrnuje zejména aktivovaný provozní materiál a předměty, které se skladují po celou dobu provozu na JE. Zneškodněny budou při vyřazování JE z provozu (např. aktivovaná měřicí čidla, termočlánky, vložené tyče, kazety svědečných vzorků, absorbatory). Během vyřazování JE z provozu vzniknou RAO, u nichž je důvodem pro uložení v hlubinném úložišti (HÚ) převýšení limitních hodnot objemových aktivit sledovaných radionuklidů aktivovaných v konstrukčních částech reaktorů po ukončení provozu.

Tabulka č. 2: Bilance odpadů nepřijatelných do přípovrchových úložišť

Označení odpadu	Hmotnost [t]
Provozní odpady, provozované JE a NJZ (životnost 60 let)	140
Odpady z vyřazování JE (provozované JE a NJZ)	4 200
Institucionální odpady:	20
• z vyřazování experimentálního reaktoru	64 (189 ks sudů)
• skladované v úložišti Richard	

Odhad budoucího množství VJP z jaderných elektráren

Odhad budoucího množství VJP byl proveden při aktualizaci referenčního projektu v roce 2009. Údaje v tabulce 3 zahrnují celkovou produkci VJP (včetně již skladovaného) a uvažovaného VJP pro provoz stávajících JE na období 40 a 60 let, u NJZ na období 60 let. V případě NJZ se předpokládají 3 bloky stejného výkonu.

Tabulka č. 3: Bilance VJP určeného k uložení do hlubinného úložiště

Doba provozu	EDU 1 - 4 [t TK]	ETE 1,2 [t TK]	NJZ (2 + 1) [t TK]	Celkem [t TK]
40 let	1 740	1 750	---	3 490
60 let	2 430	2 470	5 010	9 910

Strategie nakládání s VJP na základě vyhodnocení technickoekonomické výhodnosti nevylučuje možnost dále recyklovat VJP ve formě paliva MOX v lehkovodních reaktorech nebo využít plutonium z přepracování VJP v rychlých reaktorech IV. generace, budou-li komerčně dostupné. Vzniklé vysokoaktivní a středněaktivní odpady bude nutno umístit do hlubinného úložiště.

Odhad budoucího množství VJP z výzkumného reaktoru LVR-15

Provozem reaktoru LVR-15 bude dále vznikat nízko-obohacené VJP IRT-4M (obohacení 19,7 %). Do plánovaného termínu ukončení provozu reaktoru (2018) vznikne 136 ks palivových souborů IRT-4M.

V případě prodloužení provozu reaktoru do roku 2028 bude celkové množství VJP 286 ks palivových souborů. Přeprocessováním vznikne celkově zhruba 2 m³ vitrifikovaných odpadů obsahujících štěpné produkty a minoritní aktinidy.

3.7.2 Nakládání s nízko a středněaktivními odpady z jaderných elektráren určených do přípovrchových úložišť

Rozhodujícím zdrojem pro aktivitu kapalných médií je chladivo primárního okruhu. Zpracování kontaminovaných kapalných médií je vedeno jednak snahou koncentrovat aktivitu do co nejmenšího objemu, jednak i nutností zohlednit další kroky při nakládání s těmito RAO, zejména úpravy do formy, která splňuje podmínky přijatelnosti daného úložiště radioaktivního odpadu (ÚRAO). Pevný RAO vzniká hlavně během pravidelných odstávek reaktoru, při údržbářských a úklidových pracích, dekontaminaci zařízení a místností, v laboratořích apod. Jeho složení závisí na provozním režimu reaktoru. Základní operací při nakládání s pevným odpadem je vytrídění neaktivního podílu, který může být po radiochemické kontrole uvolněn do životního prostředí. Pevný nebo zpevněný RAO v ocelových dvousetlitrových sudech je charakterizován a následně přepraven do ÚRAO Dukovany k uložení. Provozní odpady z jaderných elektráren jsou ukládány do ÚRAO Dukovany, které je v trvalém provozu od roku 1995. Celkový objem úložných prostor je 55 000 m³ (asi 180 000 sudů) a dostačuje k uložení všech nízko a středněaktivních odpadů ze stávajících elektráren Dukovany a Temelín. Současná kapacita ÚRAO Dukovany by mohla být vyčerpána kolem roku 2050. Chybějící kapacity pro uložení NAO/SAO budou zajištěny po zvážení a vyhodnocení několika variant, například rozšířením ÚRAO Dukovany, vybudováním úložiště v nové lokalitě nebo ukládáním NAO/SAO v komplexu připravovaného hlubinného úložiště vysoceaktivního odpadu (VAO) a VJP. Stávající technologie pro úpravu a zpracování RAO jsou schopny zpracovat i předvídatelné množství RAO z radiační havárie. Úložiště Dukovany je ke konci roku 2013 zaplněno ze 17 % a v nadcházejících desetiletích zde bude vždy dostatečná volná kapacita. Pro skladování RAO nesplňující podmínky přijatelnosti bude možné využít skladovací prostory původců RAO, případně dočasně vyčlenit pro skladování některé jímky v ÚRAO Dukovany.

Základním konceptem nakládání VJP je jeho hlubinné uložení do úložiště vybudovaného na území ČR. Není však vyloučeno, že se v budoucnu rozhodneme VJP přeprocessovávat. Využití přeprocessovaného VJP pro palivo rychlých reaktorů by vedlo k zásadnímu snížení objemu odpadů, které je třeba ukládat do hlubinného úložiště. **S ohledem na kapacitu skladovacích prostor a strategii konečné likvidace je nezbytné uvést do provozu hlubinné úložiště okolo roku 2065. Výběr lokality by měl být proveden do roku 2025. Samotná výstavba by měla započít po roce 2050,** kdy se předpokládá i vyjasnění otázky použití VJP pro palivo reaktorů IV. generace a tedy upřesnění objemu vysokoaktivního odpadu ke konečnému uložení.

3.7.3 Skladování VJP z energetických reaktorů

V ČR je za skladování VJP z energetických reaktorů zodpovědná společnost ČEZ, a. s. V základní variantě ČEZ, a. s., je VJP po vyvezení z reaktoru skladováno v bazénu vyhořelého jaderného paliva (cca 7–10 let) a poté v suchých skladech (cca 40–60 let), které jsou primárně situovány v lokalitách elektráren. Společnost ČEZ, a. s., ve své strategii deklarovala záměr předávat VJP SÚRAO k uložení po roce 2065. Provozované skladovací kapacity pro VJP ze stávajících bloků EDU jsou dostatečné pro 45 let provozu. V případě provozovaných bloků ETE 1 a 2 pokrývá kapacita skladu zhruba 30letý provoz. Pro uvažovanou dobu provozu v základní variantě 50 let bude nutné vybudovat dodatečnou skladovací

kapacitu. Pro prodloužení provozu na plánovaných 50 let bude nutné rozšířit skladovací kapacitu i pro stávající bloky EDU. V případě 60letého provozu stávajících bloků by bylo nutné pro ně zajistit další skladovací kapacity v objemu zhruba 1 580 t TK.

V aktualizovaném referenčním projektu z roku 2011 je hlubinné úložiště navrženo tak, aby do jeho prostor bylo možné uložit VJP z provozovaných JE, tj. 4 bloků JE Dukovany, 2 bloků JE Temelín a plánovaných nových jaderných zdrojů (2 bloky NJZ Temelín a 1 blok NJZ Dukovany). Do hlubinného úložiště se předpokládá uložení i RAO z vyřazování stávajících JE i plánovaných NJZ a další RAO, které není možné uložit do přípovrchových úložišť. Vlastní výběr lokality proběhne v několika fázích (etapách) postupného zužování počtu a plošného rozsahu lokalit. V první etapě výběru budou revidována dostupná data a proveden povrchový geologický průzkum bez prací se zásahem do pozemků. Výsledkem této etapy bude zúžení počtu potenciálně vhodných lokalit, kde budou v následující etapě prováděna detailní geofyzikální, geochemická, hydrogeologická a geotechnická měření s využitím hlubokých vrtů (2–4 vrty do hloubky 500 m a 1–2 vrty do hloubky 1 000 m). Vhodnost minimálně dvou finálně vybraných lokalit bude prokázána dokumenty v rozsahu zadávací bezpečnostní zprávy, které na koncepční úrovni argumentačně potvrdí provozní a dlouhodobou bezpečnost úložiště a studiemi proveditelnosti a dopadu umístění úložiště na životní prostředí. Systematické posuzování všech potenciálních lokalit pro umístění hlubinného úložiště bude prováděno ve všech etapách podle následujících kritérií:

- ▶ Bezpečnostní kritéria
- ▶ Projektová kritéria
- ▶ Environmentální kritéria
- ▶ Socioekonomická kritéria

Ve všech etapách přípravy hlubinného úložiště se počítá se zapojením dotčených obcí a dalších subjektů do procesu rozhodování o výběru dané lokality.

3.7.4 Odpady z provozu a vyřazování jaderných elektráren

Provozem jaderných elektráren a jejich vyřazováním z provozu vznikají odpady, které není možné uložit do přípovrchových úložišť. Jde o část aktivovaného materiálu skladovaného po celou dobu provozu na JE a určitou frakci odpadů z vyřazování (aktivovaná měřicí čidla, termočlánky, kazety svědečných vzorků, absorbatory, návary tlakové nádoby, vnitroreaktorové části, serpentinitové betony a zásypy atd.) Tyto odpady budou v rámci vyřazování jaderných zařízení upraveny tak, aby mohly být přijaty do hlubinného úložiště. Pro jejich uložení byly navrženy betonové obalové soubory s vnějším a vnitřním ocelovým pláštěm (tzv. betonkontejnery). Další výzkum a vývoj obalových souborů bude probíhat iterativně ve spolupráci SÚRAO a původců. Souběžně s návrhem obalových souborů budou navrženy dopravní a manipulační systémy umožňující jejich převzetí, kontrolu a uložení ve vyhrazených prostorách.

3.7.5 Financování ukládání RAO

K zajištění finančního krytí všech aktivit souvisejících s ukládáním RAO a v budoucnu i VJP byl na základě atomového zákona založen jaderný účet. Je zřízen u České národní banky a jeho správu zajišťuje MF ČR. Prostředky shromážděné na jaderném účtu mohou být použity výhradně prostřednictvím SÚRAO na plnění úkolů vymezených v atomovém zákoně a zahrnutých v plánu práce SÚRAO na příslušný rok. Finanční prostředky jsou získávány z několika zdrojů.

Hospodaření s prostředky jaderného účtu je prováděno na základě vládou schváleného plánu práce, výši a způsob odvodů stanovuje vláda svými nařízeními. SÚRAO zajišťuje správu odvodů na jaderný účet a vypracovává podklady pro jejich stanovení. Hodnota majetku jaderného účtu k 31. 12. 2014 činí 22,7 mld. Kč. Podstatná část plateb na jaderný účet má pokrýt náklady na činnosti, které budou probíhat v budoucnosti. Metodika pro stanovení výše odvodů vychází ze stávajících cenových relací a bere v úvahu známé odhady nákladů, rizika i další relevantní faktory (např. očekávaný vývoj národního hospodářství, úrokové míry, inflaci) a respektuje koncepci nakládání s RAO a VJP. Tvorba prostředků jaderného účtu je v přiměřených, nejdéle pětiletých intervalech porovnávána s očekávanými budoucími výdaji a v případě významnějších odchylek je upraveno příslušné nařízení vlády.

Náklady na ukládání odpadů do přípovrchových úložišť

Náklady na provoz a uzavření existujících úložišť jsou hrazeny z prostředků jaderného účtu, na který jednotliví původci ukládaných radioaktivních odpadů odvádějí finanční prostředky podle charakteru a množství ukládaného odpadu. Odvody pro úhradu těchto nákladů jsou stanoveny podle příslušné metodiky a uvedeny v aktuálním nařízení vlády formou jednorázových či periodických odvodů. Úložiště radioaktivních odpadů jsou v provozu již několik desítek let a před nabytím platnosti atomového zákona nebyly vytvářeny rezervní prostředky na budoucí nákladově významné položky (především ukončení provozu a uzavření úložišť). Proto stát poskytuje prostředky na nakládání s těmito RAO. Břemeno státu zahrnuje především tyto položky:

- ▶ údržba důlních děl a opravy technologického zařízení;
- ▶ monitorování vlivů na životní prostředí, a to jak při provozu úložišť, tak po jeho ukončení;
- ▶ příprava na ukončení provozu úložišť – vývoj technologie utěsnění úložných komor a uzavření částí úložišť.

Náklady na provoz úložišť nízko a středněaktivních odpadů (Dukovany, Richard, Bratrství) činí ročně 50–60 mil. Kč. Pokrývají zejména ukládací činnosti, údržbu pozemků, stavebních objektů, technologického zařízení a podzemních prostor (Richard a Bratrství), zajištění radiační ochrany, fyzické ochrany, požární bezpečnosti, technické bezpečnosti, havarijní připravenosti a monitorování vlivů na životní prostředí. Zahrnují i režijní náklady SÚRAO a příspěvky obcím, na jejichž katastru jsou úložiště provozována. Odhadované souhrnné náklady na ukládání krátkodobých nízkoaktivních a středněaktivních odpadů v období do roku 2050 jsou uvedeny v tabulce 4 (mil. Kč v cenách roku 2013).

Tabulka č. 4: Přehled nákladů na ukládání nízko a středněaktivních odpadů

Druh nákladu	Částka [mil. Kč]
Provoz úložišť	2 100
Výzkum a vývoj	110
Uzavření úložišť	310
Institucionální kontrola po uzavření	730
CELKOVÉ NÁKLADY	3 250

Náklady na ukládání vyhořelého jaderného paliva a na odpady neuložitelné do přípovrchových úložišť

Prostředky na krytí nákladů na přípravu, výstavbu, provoz a uzavření hlubinného úložiště, na úpravu VJP do formy vhodné k uložení a na uložení VJP či RAO budou hrazeny z prostředků jaderného účtu. Základní technickoekonomické podklady pro vyhodnocení nákladů hlubinného úložiště v ČR poskytl referenční projekt HÚ z roku 1999, který byl aktualizován v roce 2011. Tabulka č. 5 uvádí odhad nákladů na výstavbu a provoz HÚ (mil. Kč v cenách roku 2011).

Tabulka č. 5: Odhad nákladů na HÚ

Druh nákladu	Částka [mil. Kč]
Celkové náklady stavby včetně V&V	36 700
Provoz včetně uzavření úložiště	42 100
Ukládací kontejnery	32 600
CELKOVÉ NÁKLADY	111 400

3.8 Vytvoření dostatečné rezervy na vyřazování

Způsob tvorby rezervy pro zajištění vyřazování jaderného zařízení nebo pracoviště III. nebo IV. kategorie z provozu stanovuje vyhláška Ministerstva průmyslu a obchodu č. 360/2002 Sb. Na základě této vyhlášky jsou držitelé povolení k provozování jaderného zdroje povinni tvořit rezervu na vyřazování, pokud odhad nákladů na vyřazování podle vyhlášky č. 185/2003 Sb. překročí 300 000 Kč. Výše rezervy na vyřazování za zdaňovací období je stanovena jako podíl odhadu celkových nákladů na vyřazování z provozu k počtu let, které uplynou od doby vydání povolení k etapě aktivního vyzkoušení do předpokládaného ukončení vyřazování z provozu. Při aktualizaci odhadu nákladů na vyřazování z provozu tvoří držitelé povolení rezervu na vyřazování za zdaňovací období, ve kterém došlo k aktualizaci nákladů, jako podíl rozdílu aktualizovaných nákladů a již vytvořených prostředků na vyřazování k počtu let zbývajících do předpokládaného ukončení vyřazování z provozu. Podrobné náležitosti určení finanční rezervy jsou uvedeny v této vyhlášce.

V rámci Evropské unie existují tři základní druhy modelů rezervních finančních fondů, jež členské státy přijaly:

-  vyčleněný vnitřní fond, který provozovatel zařízení spravuje jako samostatný rozpočet, z něhož se může čerpat pouze pro účely vyřazování z provozu a nakládání s odpadem a který je pod dohledem vnitrostátního subjektu. Fondy tohoto typu existují například ve Francii, Belgii a České republice;

- ▶ vyčleněný vnější fond, který není spravován provozovatelem zařízení. Takové fondy existují ve Finsku a Švédsku, kde jsou nezávislé na státním rozpočtu, a v Maďarsku, Rumunsku, na Slovensku a v Bulharsku, kde jsou však tyto fondy jistým způsobem součástí státního rozpočtu;
- ▶ nevyčleněné vnitřní fondy existují v Německu, kde obchodní zákon vyžaduje, aby si společnosti provozující jaderné elektrárny pro náklady na budoucí vyřazování z provozu a nakládání s odpadem ve svých rozvahách vytvořily značné rezervy.

Evropská Komise společně s Agenturou pro jadernou energii vypracovala a navrhla „žlutou knihu“ obsahující metodiku pro výpočet nákladů na vyřazování z provozu. I když se tato metodika pro výpočet nebo srovnání s referenčními ukazateli důrazně doporučuje, nejedná se o povinný postup. V některých zemích by však mohla sloužit jako vzor k vylepšení tamních metodik. Před nedávnem byla „žlutá kniha“ aktualizována a nahrazena „Mezinárodní strukturou pro náklady spojené s vyřazováním z provozu“, kterou vydala Agentura pro jadernou energii v roce 2012. Dosud neexistuje rovnocenný způsob hodnocení nákladů spojených s jaderným odpadem.

V České republice je systém nastaven tak, že se tvoří rezerva na vyřazování (likvidaci) jaderného zdroje odděleně od prostředků na financování budoucího uložení radioaktivního odpadu a vyhořelého jaderného paliva. Zatímco vyřazování je financováno z prostředků, které zůstávají v rozvaze provozovatele, tak ukládání radioaktivního odpadu a vyhořelého jaderného paliva je pokryto z odvodů na Jaderný účet. Jestliže odhad nákladů na vyřazování přesahuje 1 mld. Kč, pak je provozovatel jaderného zdroje povinen ukládat prostředky rezervy na zvláštním vázaném účtu banky se sídlem na území ČR. V takovém případě už se tedy nejedná o rezervu v účetním slova smyslu, neboť v účetnictví je rezerva nespecifikovanou částí aktiv. Zde však mají prostředky rezervy skutečně peněžní význam. S prostředky na vázaném účtu je majitel účtu oprávněn manipulovat výhradně se souhlasem příslušného úřadu – v případě rezerv na vyřazování je příslušným úřadem SÚRAO.

Držitelé povolení jsou tedy povinni vytvářet finanční rezervy pro zajištění vyřazování jaderných zařízení nebo pracovišť s významnými nebo velmi významnými zdroji ionizujícího záření z provozu. Peněžní prostředky musí být k dispozici pro potřeby přípravy a realizace vyřazování z provozu v potřebném čase a výši, v souladu s harmonogramem postupu schváleným SÚJB a technologií vyřazování. Náklady na vyřazování ověřuje SÚRAO a držitelé povolení jsou povinni v pětiletých intervalech v souladu s příslušnou vyhláškou tyto odhady aktualizovat. Aktualizace zpřesňuje odhad nákladů a zahrnuje pohyb cenové hladiny za uplynulé pětileté období.

V České republice je pro tvorbu odhadu nákladů uplatňován všeobecně přijímaný deterministický přístup na základě seznamu „Standard List“. Ocenění jednotlivých činností je založeno na základě ceníků dodavatelských firem, katalogových cenách a expertních odhadech. V případě expertních odhadů se může vycházet ze zkušeností získaných při vyřazování jiných jaderných zdrojů.

Odhad nákladů se aktualizuje každých pět let. Například Návrh způsobu vyřazování jaderného zařízení z provozu pro JE Temelín z roku 2009 je vypracováván ve třech variantách (v cenách roku 2009):

- a) okamžité vyřazování - datum ukončení vyřazování 2065, náklady na vyřazování 13 712 milionů Kč;
- b) odložené vyřazování - ochranné uzavření, datum ukončení vyřazování 2087, náklady na vyřazování 12 794 milionů Kč;

- c) odložené vyřazování - ochranné uzavření aktivních objektů, datum ukončení vyřazování 2091, náklady na vyřazování 14 579 milionů Kč.

Preferovanou variantou je varianta c) odložené vyřazování s ukončením vyřazování v roce 2091 s tím, že v případě změny strategie bude vytvořena rezerva dostačující i pro zbývající dvě varianty.

Souhrnný přehled výše rezerv na vyřazování uvádí Tabulka č. 6 (v mil. Kč v cenách roku zpracování aktualizovaného odhadu).

Tabulka č. 6: Přehled nákladů na vyřazování

Náklady na vyřazování	Částka [mil. Kč]
Rezerva na vyřazování JE Dukovany (2012)	22 355
Rezerva na vyřazování JE Temelín (2009)	14 579
Rezervy na vyřazování skladů VJP (2010)	46
Ostatní rezervy na vyřazování (2012)	470

3.9 Jednoznačné definování odpovědnosti za jaderné škody

Režim odpovědnosti za škody způsobené v souvislosti s mírovým využíváním jaderné energie pro energetické (resp. neenergetické) účely (tzv. „odpovědnost za jaderné škody“) má ve srovnání s obecným režimem odpovědnosti za škody způsobené provozem zvláště nebezpečným řadu specifik, ze kterých jsou nejdůležitější následující:

- ▶ vychází se z toho, že případná škodová událost v jaderném zařízení by měla nejenom vnitrostátní, ale ve většině případů i regionální (přeshraniční) dopad, mezinárodní společenství států tedy cítí nutnost upravit odpovědnostní režim ve formě mnohostranným (multilaterálních) mezinárodních úmluv,
- ▶ na procesu mírového využívání jaderné energie participuje celá řada subjektů (dodavatel technologií, zhotovitel stavby, dodavatel jaderného paliva, provozovatel jaderného zařízení), přičemž je zapotřebí jasně stanovit, který subjekt bude v případě škodové události odpovědný,
- ▶ odpovědnost za škody musí být odpovídajícím způsobem pojištěna, resp. jinak finančně zajištěna,
- ▶ s ohledem na přeshraniční charakter možných škod je zapotřebí upravit pravidla soudní příslušnosti (tj. který soud bude příslušný k rozhodování o žalobách na náhradu škody),
- ▶ dále je třeba stanovit, v jaké lhůtě se mají poškozené subjekty obrátit na soud se svým nárokem na náhradu škody,
- ▶ stát identifikuje sektor mírového využívání jaderné energie jako klíčový segment národního hospodářství, proto do odpovědnostních vztahů vstupuje jak limitací odpovědnosti provozovatele (která ve svém důsledku chrání provozovatele před rizikem finančně ruinujících žalob), tak i svými vlastními zárukami (které chrání poškozené subjekty před rizikem neúplné kompenzace za vzniklé škody).

Výše uvedené důvody vedly mezinárodní společenství států již před r. 1986 k přijetí řady multilaterálních mezinárodních smluv. Těmi jsou (tzv. mezinárodní smlouvy „první generace“):

- ▶ Pařížská úmluva o odpovědnosti za škody v jaderné energetice z r. 1960 (*Convention on Third Party Liability in the Field of Nuclear Energy*), přijatá pod gescí Organizace pro evropskou hospodářskou spolupráci jako regionální západoevropská odpovědnostní úmluva,
- ▶ Bruselská úmluva z r. 1963, kterou se doplňuje Pařížská úmluva z r. 1960 (*Convention Supplementary to the Paris Convention on Third Party Liability in the Field of Nuclear Energy*), přijatá pod gescí Organizace pro ekonomickou spolupráci a rozvoj (OECD) jako regionální západoevropská odpovědnostní úmluva,
- ▶ Vídeňská úmluva o odpovědnosti za jaderné škody z r. 1963 (*Vienna Convention on Civil Liability for Nuclear Damage*), přijatá pod gescí MAAE jako odpovědnostní úmluva, otevřená všem státům světa,
- ▶ Úmluva o odpovědnosti v oblasti námořní přepravy jaderných materiálů z r. 1971 (*Convention relating to Civil Liability in the Field of Maritime Carriage of Nuclear Material*), přijatá pod gescí Mezinárodní námořní organizace.

Uvedené mezinárodní úmluvy ve svých ustanoveních inkorporovaly následující principy, kterými se odpovědnost za jaderné škody řídí:

- ▶ **objektivní odpovědnost provozovatele jaderného zařízení**, tj. jeho odpovědnost bez ohledu na zavinění (ovšem v zásadě s možností liberace ve výjimečných případech, např. v případě války, závažného přírodního neštěstí, občanských nepokojů atd.),
- ▶ **výlučná odpovědnost provozovatele jaderného zařízení**, tj. vyloučení odpovědnosti jakéhokoli jiného subjektu (dodavatele technologií, konstruktéra, dopravce paliva atd.), způsobené událostí v jaderném zařízení,
- ▶ **omezená odpovědnost provozovatele**, tj. limitace maximální sumy, do které provozovatel za způsobené škody odpovídá,
- ▶ **specifické stanovení objektivní a subjektivní lhůty k uplatnění nároku na náhradu jaderné škody** (s ohledem na skutečnost, že škodlivé následky ozáření se mohou projevit teprve v časově delším intervalu),
- ▶ **obligatorní pojištění**, resp. jiné finanční zabezpečení odpovědnosti provozovatele jaderného zařízení, které má za cíl garantovat existenci finančních prostředků v případě vzniku škodového nároku,
- ▶ specifická právní úprava **příslušnosti soudu**, přičemž soudem příslušným k řešení nároků na náhradu škody bude výlučně soud na území toho státu, ve kterém k havárii došlo.

Ke značným posunům v oblasti mezinárodněprávní úpravy odpovědnosti za jaderné škody došlo po r. 1986. Byla přijata celá řada nových mezinárodních úmluv, jejichž cílem bylo zejména navýšit objem finančních prostředků pro případ havárie v jaderném zařízení, prodloužit lhůty k uplatnění nároku na náhradu škody a širěji definovat okruh škod, za které je provozovatel odpovědný. Reakcí na havárii v jaderné elektrárně Černobyl bylo přijetí následujících mezinárodních úmluv (tzv. „mezinárodní smlouvy „druhé generace“):

- ▶ Společný protokol o aplikaci Vídeňské a Pařížské úmluvy z r. 1988 (*Joint Protocol relating to the Application of the Vienna Convention and the Paris Convention*), přijatý pod gescí MAAE za účelem „propojení“ obou existujících odpovědnostních systémů (Pařížského a Vídeňského),
- ▶ Protokol z r. 1997 o doplnění Vídeňské úmluvy o odpovědnosti za jaderné škody (*Protocol to Amend the Vienna Convention on Civil Liability for Nuclear Damage*), přijatý pod gescí MAAE za účelem optimalizace odpovědnostního systému, vytvořeného Vídeňskou úmluvou z r. 1963,

- ▶ Úmluva o dodatečné kompenzaci za jaderné škody z r. 1997 (*Convention on Supplementary Compensation for Nuclear Damage*), přijatá pod gescí Mezinárodní agentury pro atomovou energii ((Úmluva doposud nenabyla platnosti),
- ▶ Protokol z r. 2004 o doplnění Pařížské úmluvy o odpovědnosti v jaderné energetice z r. 1960 (*Protocol to Amend the Convention on Third Party Liability in the Field of Nuclear Energy of 1960*) a
- ▶ Protokol z r. 2004 o doplnění Bruselské úmluvy, kterou se doplňuje Pařížská úmluva, z r. 1963 (*Protocol to Amend the Convention of 1963 Supplementary to the Paris Convention of 1960 on Third Party Liability in the Field of Nuclear Energy*), přijatý pod gescí OECD za účelem optimalizace Pařížské úmluvy z r. 1960 a Bruselské úmluvy z r. 1963 (Protokoly z r. 2004 doposud nenabýly platnosti).

Mezinárodní smlouvy „druhé generace“ stojí na stejných odpovědnostních zásadách, jako mezinárodní smlouvy „první generace“ (výlučná odpovědnost provozovatele, omezení odpovědnosti, obligatorní pojištění, výlučná příslušnost soudů). Jejich přínos spočívá v optimalizaci odpovědnostního režimu prostřednictvím následujících nástrojů:

- ▶ odpovědnostní režim mezinárodních smluv „druhé generace“ se vztahuje na širší okruh zařízení (jedná se zejména o úložiště radioaktivních odpadů a vyhořelého jaderného paliva, jaderná zařízení ve stadiu vyřazování atd.),
- ▶ zvýšení minimálních limitů odpovědnosti provozovatele, včetně limitů obligatorního pojištění,
- ▶ geografické a typové rozšíření okruhu škod, za které nese provozovatel dotčeného zařízení odpovědnost.

Česká republika (stejně jako většina států středo- a východoevropského prostoru) je v oblasti odpovědnosti za jaderné škody v současnosti smluvní stranou dvou mezinárodních úmluv (sdělení MZV č. 133/1994 Sb.), uzavřených pod gescí MAAE a to:

- ▶ Vídeňské úmluvy o odpovědnosti za jaderné škody z r. 1963 (dále jen: „VÚ 1963“),
- ▶ Společného protokolu o aplikaci Vídeňské a Pařížské úmluvy z r. 1988 (dále jen: „SP 1988“).

V případě výše uvedených mezinárodních smluv se nejedná o smlouvy „samo vykonatelné“, protože jejich jednotlivá ustanovení předpokládají provedení (bližší specifikaci) v právním řádu smluvních stran. V podmínkách České republiky byla ustanovení výše uvedených mezinárodních smluv do vnitrostátního právního řádu transponována **zákonem č. 18/1997 Sb., o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon) a o změně a doplnění některých zákonů** (dále jen: „AtomZ“), který v § 32 odst. 1 obsahuje tzv. odkazovací klauzuli na VÚ 1963 a SP 1988. Tento odkaz na mezinárodní úmluvy podřizuje držitele povolení k provozu jaderného zařízení specifickému odpovědnostnímu systému, vytvořenému VÚ 1963 a SP 1988, dále ustanovením hlavy páté AtomZ a subsidiárně použitelným ustanovením občanského zákoníku. Na obligatorní pojištění budou dále aplikovatelná ustanovení právních předpisů upravujících oblast pojišťovnictví. Uvedené právní předpisy vytváření odpovědnosti rámec, který lze charakterizovat následujícími znaky:

- ▶ držitel povolení k provozu jaderného zařízení je subjektem, který nese výlučnou odpovědnost v případě, že dojde k „jaderné škodě“,
- ▶ „jadernou škodou“ se rozumí ztráta života, jakékoliv osobní zranění nebo jakákoli ztráta či poškození majetku, které vzniklo nebo je důsledkem radioaktivních vlastností nebo kombinace radioaktivních vlastností s toxickými, výbušnými nebo jinými nebezpečnými vlastnostmi jaderného paliva nebo radioaktivních produktů či odpadu v jaderném materiálu nebo z

jaderného materiálu vycházejícího nebo pocházejícího z jaderného zařízení nebo zasílaného do něho.“ Jadernou škodou je dále také škoda vzniklá vynaložením nákladů na nezbytná opatření k odvrácení nebo snížení ozáření nebo k obnovení původního nebo obdobného stavu životního prostředí, pokud byla tato opatření vyvolána v důsledku jaderné události a povaha škody to umožňuje,

- ▶ „jaderným zařízením“ je „jakýkoliv jaderný reaktor jiný než reaktor, jímž je vybaven prostředek námořní či letecké dopravy a který je užíván jako zdroj energie, buď k jeho pohonu, nebo k jakémukoliv jinému účelu; jakoukoliv továrnu využívající jaderné palivo pro výrobu jaderného materiálu, nebo jakoukoliv továrnu na zpracování jaderného materiálu včetně jakékoliv továrny na přepracování ozářeného jaderného paliva; a jakékoliv zařízení, kde je skladováno jaderné palivo, jiné než skladování související s přepravou takového materiálu“,
- ▶ odpovědnost provozovatele za jaderné škody, způsobené každou jednotlivou jadernou událostí, je v souladu s VÚ 1963 omezena částkou 8 miliard Kč pro případy škod, způsobených nehodami v jaderných zařízeních pro energetické účely, ve skladech a úložištích jaderného paliva, resp. částkou 2 miliardy Kč pro případy škod, způsobených nehodami v ostatních jaderných zařízeních (např. ve výzkumných reaktorech) a při přepravě jaderného materiálu,
- ▶ provozovatel je zavázán sjednat pojištění, nebo jiné finanční zajištění své odpovědnosti, přičemž pojistná částka pro první typ odpovědnosti (odpovědnost provozovatele do výše 8 miliard Kč) nesmí být nižší, než 2 miliardy Kč, pro druhý typ odpovědnosti (odpovědnost provozovatele do výše 2 miliard Kč) nesmí být nižší než 300 milionů Kč,
- ▶ VÚ 1963 stanovuje, že smluvní strana zajistí uspokojení nároků na náhradu jaderné škody, které byly přiznány vůči provozovateli, poskytnutím potřebných fondů v tom rozsahu, v jakém výnos z pojištění nebo jiné finanční záruky není odpovídající k uspokojení takovýchto nároků, avšak který nepřesáhne limit stanovený podle vnitrostátní úpravy; tuto povinnost reflektuje AtomZ, který stanovuje státní záruku za uspokojení přiznaných nároků na náhradu jaderné škody, pokud nejsou uhrazeny z povinného pojištění anebo jiného stanoveného finančního zajištění a to do částky 8 miliard Kč po vyčerpání plnění pojistitele v rozsahu 2 miliardy Kč *a vice versa* i pro druhý typ odpovědnosti,
- ▶ objektivní lhůta pro uplatnění nároků na náhradu za jaderné škody je 10 let; subjektivní lhůta pro uplatnění těchto nároků jsou 3 roky,
- ▶ soudem příslušným pro rozhodování o žalobách na náhradu škody je výlučně soud na území toho státu, ve kterém k události v jaderném zařízení došlo.

Z perspektivy České republiky jako významného (středo-) evropského „jaderného“ státu je možné problematiku budoucí úpravy odpovědnosti za jaderné škody vnímat v následujících souvislostech:

- ▶ Česká republika je smluvní stranou VÚ 1963 a SP 1988. Je zároveň signatářským státem dvou mezinárodních úmluv v oblasti jaderné odpovědnosti, které doposud neratifikovala: Protokolu z r. 1997 o doplnění Vídeňské úmluvy o odpovědnosti za jaderné škody (dále jen: „VÚ 1997“) a Úmluvy o dodatečné kompenzaci za jaderné škody z r. 1997 (dále jen: „ÚDK 1997“),
- ▶ v západoevropských státech, které jsou smluvními stranami Pařížské úmluvy o odpovědnosti za škody v jaderné energetice z r. 1960 a Bruselské úmluvy z r. 1963, kterou se doplňuje Pařížská úmluva z r. 1960, v současnosti probíhá proces ratifikace Protokolů z r. 2004, kterými se dvě uvedené mezinárodní úmluvy mění. V rámci revidovaného Pařížsko-Bruselského systému odpovědnosti a kompenzace (tj. systém tvořený Pařížskou úmluvou z r. 1960 ve znění Protokolu z r. 2004 a Bruselskou úmluvou z r. 1963 ve znění Protokolu z r. 2004) bude

kombinací pojištění provozovatelů, veřejných fondů jednotlivých smluvních států a společného mezinárodního fondu vytvořena finanční masa v objemu jeden a půl miliardy EUR za účelem kompenzace každé události v jaderném zařízení, ke které na území smluvních států tohoto systému dojde,

- ▶ ve střeoevropských a výchoevropských státech, které jsou smluvními stranami VÚ 1963, v současnosti probíhá proces přistoupení resp. ratifikace VÚ 1997, zaštitěný a podporovaný Mezinárodní agenturou pro atomovou energii. Některé z těchto států již Protokol z r. 1997 ratifikovali (Rumunsko, Lotyšsko, Polsko), jiné jsou jeho signatářskými státy, ale doposud jej neratifikovaly (mezi tyto státy patří Česká republika, ale také Maďarsko, Litva, Ukrajina),
- ▶ vedle dvou tradičních mezinárodních organizací, které jsou v oblasti jaderné odpovědnosti aktivní (Organizace pro ekonomickou spolupráci a rozvoj jako garant Pařížsko- Bruselského systému a Mezinárodní agentura pro atomovou energii jako garant Vídeňského systému) se v posledním období přiradilo i Evropské společenství pro atomovou energii (Euratom). Je možné předpokládat, že reakcí na „fukushimské“ události bude snaha Euratomu vytvořit určitou formu vlastního harmonizovaného právního rámce v oblasti odpovědnosti a kompenzace,
- ▶ ratifikace VÚ 1997 ze strany těch členských států EU, které jsou v současnosti smluvní stranou VÚ 1963 (Česká republika, Slovensko, Maďarsko, Lotyšsko, Estonsko, Bulharsko) byla ze strany EU autorizována rozhodnutím ze dne 15. července 2013 (rozhodnutí Rady 2013/434/EU),
- ▶ nakonec je třeba zmínit, že v této oblasti jsou aktivní i Spojené státy americké (USA), které se snaží přimět své zahraniční spojence k přistoupení a ratifikaci ÚDK 1997, která je jedinou mezinárodní smlouvou v oblasti jaderné odpovědnosti, ke které Spojené státy sami náležejí. V Evropě ovšem tuto úmluvu doposud ratifikovalo pouze Rumunsko.

Co se týče budoucí úpravy odpovědnosti za jaderné škody v českém právním řádu, měla by s ohledem na výše uvedené determinanty vycházet z následujících předpokladů:

- ▶ i budoucí právní úprava by měla zakotvovat ty základní odpovědnostní zásady, které jsou v současnosti hlavními stavebními kameny odpovědnostního režimu obou hlavních mezinárodních režimů (Vídeňského i Pařížského): výlučnou a objektivní odpovědnost provozovatele, možnost státu omezit odpovědnost provozovatele, obligatorní pojištění, výlučnou příslušnost soudu, objektivní a subjektivní lhůtu pro uplatnění nároku na náhradu škody,
- ▶ výstavba nových jaderných zařízení a další rozvoj jaderné energetiky v České republice by měla být prováděna i posilováním odpovědnostního rámce,
- ▶ Česká republika by měla být i v budoucnu součástí stejného smluvního režimu, do kterého jsou zapojeny i sousední státy a („jaderné“ i „nejaderné“) státy širšího střeoevropského a výchoevropského prostoru (vč. významných „jaderných“ států, jakými jsou Ruská federace a Ukrajina), přičemž spojení s právním režimem vytvořeným Pařížskou úmluvou o odpovědnosti za škody v jaderné energetice z r. 1960 (vč. revidovaného znění této úmluvy) zajišťuje SP 1988,
- ▶ připojení České republiky k revidovanému Pařížsko-Bruselskému systému (odpovědnostnímu systému, vytvořenému Pařížskou úmluvou o odpovědnosti za škody v jaderné energetice z r. 1960 a Bruselskou úmluvou z r. 1963, kterou se doplňuje Pařížská úmluva z r. 1960 ve znění Protokolů z r. 2004, není možné považovat za optimální opci. Takový krok by vyžadoval nejprve vypovězení VÚ 1963 (mezinárodně-právní režim neumožňuje státu být současně smluvní

stranou obou odpovědnostních režimů) a tím pádem zánik vzájemných odpovědnostních vazeb s jinými významnými jadernými státy širšího středoevropského a východoevropského prostoru (např. s Ruskou federací, která je smluvní stranou VÚ 1963, ale není smluvní stranou SP 1988),

- ▶ Česká republika by na evropské úrovni měla prosazovat další posilování právního rámce vytvořeného existujícími mezinárodními úmluvami s tím, že jakákoliv legislativní iniciativa ze strany EU nebo Euratomu by neměla tyto odpovědnostní režimy a práva z nich plynoucí narušovat,
- ▶ Česká republika by v rámci odpovědnostního režimu, vytvořeného VÚ 1963 měla přikročit k ratifikaci VÚ 1997, která představuje značné posílení Vídeňského odpovědnostního režimu (VÚ 1997 již byla v širším středo- a východoevropském prostoru ratifikována Polskem, Rumunskem, Černou horou, Běloruskem a Bosnou, o ratifikaci VÚ 1997 se v současnosti uvažuje i v Ruské federaci),
- ▶ ratifikace VÚ 1997 ze strany České republiky by neměla za následek jenom posílení ochrany potenciálních poškozených, ale byla by pozitivním signálem i vůči zahraničí, vč. těch sousedních států, které se vůči mírovému využívání jaderné energie stavějí negativně,
- ▶ ratifikace VÚ 1997 ze strany České republiky by dále v případě budoucích pokusů Euratomu, resp. EU o ingerenci do vnitrostátní právní úpravy odpovědnosti za jaderné škody mohla sloužit jako argument, že Česká republika přijala a do svého právního rámce transponovala nejnovější formy odpovědnosti, které mezinárodní právo v této oblasti nabízí.

Jako optimální nástroj budoucího vývoje odpovědnosti za jaderné škody se tedy nabízí ratifikace VÚ 1997 a její transpozice do vnitrostátního právního řádu České republiky. Odpovědnostní režim, vytvořený VÚ 1997, je přitom založený na identických právních zásadách, jako VÚ 1963 (tj. na zásadě výlučné a objektivní odpovědnosti provozovatele, stanovení minimálního limitu odpovědnosti, povinného pojištění odpovědnosti, objektivní a subjektivní promlčecí lhůt atd.).

VÚ 1997 zároveň není (stejně jako je tomu v případě VÚ 1963) „samovykonatelnou“ mezinárodní úmluvou, tj. její ustanovení předpokládají transpozici do vnitrostátního právního řádu. Z těch ustanovení VÚ 1997, které je možné považovat za stěžejní a které by v případě ratifikace vyžadovaly transpozici do národního právního řádu lze uvést následující:

- ▶ jednou z nejvýznamnějších změn, kterou VÚ 1997 přináší, je významné zvýšení minimálních limitů odpovědnosti. VÚ 1997 nově váže minimální limit odpovědnosti na zvláštní práva čerpání (*Special Drawing Rights – SDR*). VÚ 1997 zároveň obsahuje následující tři varianty stanovení minimálního limitu odpovědnosti provozovatele v národní legislativě (a) stanovení limitu odpovědnosti provozovatele minimálně ve výši 300 milionů SDR, (b) stanovení limitu odpovědnosti provozovatele minimálně ve výši 150 milionů SDR (částka „x“) s tím, že objem prostředků ve výši rozdílu mezi částkou x a 300 miliony SDR bude vytvořen prostřednictvím veřejných fondů, (c) stanovení limitu odpovědnosti provozovatele minimálně ve výši 100 milionů SDR, které je dle Protokolu z r. 1997 přípustné jenom na přechodnou dobu patnácti let ode dne nabytí platnosti VÚ 1997 (VÚ 1997 nabyla platnosti v r. 2003, přechodná 15letá lhůta (tzv. „phasing-in mechanism“) tedy uběhne v r. 2018,
- ▶ z výše uvedeného plyne, že ratifikace VÚ 1997 by byla ve vnitrostátním právu možná prostřednictvím následujících alternativ: (a) navýšení limitu odpovědnosti provozovatele do částky 300 milionů SDR, vyjádřené v českých korunách, (b) zachování stávajícího limitu odpovědnosti provozovatele a vytvoření veřejného finančního fondu ze státních prostředků

v objemu rozdílu mezi limitem odpovědnosti provozovatele a částkou, požadovanou ve VÚ 1997, (c) ponechání stávajícího limitu odpovědnosti provozovatelem po přechodnou dobu (do r. 2018) a navýšení limitů, anebo k vytvoření veřejného fondu až po uplynutí tohoto období,

- ▶ z výše uvedeného plyne, že stěžejním problémem případné ratifikace VÚ 1997 budou jeho finanční implikace (srov. Tabulku č. 1). Transpozice požadavků VÚ 1997 ohledně minimálního limitu odpovědnosti bude mít tedy za následek buď navýšení odpovědnosti provozovatele (a tím *via facti* zvýšení jeho nákladů, které se mohou promítnout do ceny elektrické energie), nebo zatížení veřejných rozpočtů vytvořením zvláštního finančního fondu,
- ▶ VÚ 1997 dále obsahuje značné rozšíření pojmu „jaderná škoda“. Kromě „ztráty života, jakéhokoli osobního zranění nebo jakéhokoli ztráty či poškození majetku“ (jak je škoda vymezena ve VÚ 1963), zavádí VÚ 1997 další druhy škody: (a) ekonomickou újmu, způsobenou výše uvedenými škodami, pokud byla utrpěna osobou oprávněnou k náhradě výše uvedených škod, (b) náklady na opatření, která byla realizována za účelem vrácení poškozeného životního prostředí do původního stavu, a to v případě, že tato opatření byla skutečně vynaložena, nebo budou vynaložena v budoucnosti, (c) ztráty příjmu, které byly spojené s hospodářským zájmem na využívání životního prostředí a které nastaly v důsledku značné přeměny tohoto prostředí, (d) náklady preventivních opatření a újmy a škody, způsobené těmito opatřeními, (e) konečně obsahuje VÚ 1997 klauzuli, která pod pojem „jaderné škody“ zahrnuje jakoukoliv jinou hospodářskou újmu odlišnou od případů poškození životního prostředí, za předpokladu, že je taková škoda kompatibilní s vymezením v národním právním řádu,
- ▶ VÚ 1997 dále prodlužuje objektivní lhůtu k uplatnění nároku na 30 let; umožňuje smluvním stranám, aby stanovily ve své národní legislativě lhůtu delší, ovšem jenom za podmínky, že po tuto dobu bude trvat i povinné pojištění odpovědnosti provozovatele. Nové vymezení objektivní lhůty pro uplatnění nároků ve VÚ 1997 bude nutno transponovat i do vnitrostátní právní úpravy.

Tabulka č. 7: Srovnání úpravy limitů odpovědnosti provozovatele v současné vnitrostátní legislativě České republiky a limitů požadovaných VÚ 1997

Limity stanovené v současné vnitrostátní legislativě	Limity požadované VÚ 1997	Rozdíl současného stavu ve srovnání se stavem požadovaným VÚ 1997
8. 000. 000. 000,- CZK 272. 953. 700,- SDR	8. 792. 700. 000,- CZK 300. 000. 000,- SDR	(-) 792. 700. 000,- CZK (-) 27. 046. 300,- SDR
8. 000. 000. 000,- CZK 272. 953. 700,- SDR	4. 396. 350. 000,- CZK (x 2) 150. 000. 000,- SDR (x 2)	(-) 792. 700. 000,- CZK (-) 27. 046. 300,- SDR
8. 000. 000. 000,- CZK 272. 953. 700,- SDR	2. 930. 900. 000,- CZK 100. 000. 000,- SDR	(+) 5. 069. 100. 000,- CZK (+) 172. 953. 700,- SDR

Tři výše uvedené oblasti právní úpravy (navýšení minimálních limitů, rozšíření rozsahu škod a prodloužení objektivní lhůty k uplatnění nároku na náhradu) jsou považovány za klíčové, co se týče posilování mezinárodního režimu odpovědnosti v „post-černobylském“ období. Tyto progresivní aspekty jsou ovšem do značné míry limitované skutečností, že VÚ 1997 byl doposud ratifikován jenom šesti (Argentina, Bělorusko, Lotyšsko, Maroko, Polsko a Rumunsko) z původních patnácti signatářských států (kromě České republiky se jedná o Filipíny, Indonésii, Libanon, Litvu, Maďarsko, Peru a Ukrajinu). Protokol nabyl platnosti v r. 2003, poté, co byl ratifikován pátým smluvním státem. Po nabytí platnosti Protokolu k němu může přistoupit kterýkoliv další stát a to bez toho, aby musel nejprve ratifikovat původní znění Vídeňské úmluvy z r. 1963. V posledním období tak učinila celá řada států širšího středoevropského prostoru (Bosna a Hercegovina, Černá hora atd.) V současnosti tedy vedle sebe existují dva Vídeňské odpovědnostní systémy: *původní*, který se řídí VÚ 1963 a ke kterému náleží vedle České republiky i celá řada států střední a východní Evropy, Asie a Ameriky a *revidovaný*, který se řídí VÚ 1997. K revidovanému systému doposud patří jenom dva státy, které na svém území provozují jaderná zařízení (Argentina a Rumunsko). Ratifikace VÚ 1997 ze strany České republiky, která je významným evropským „jaderným“ státem, by měla nepochybně za následek posílení významu revidovaného Vídeňského odpovědnostního systému v širším středoevropském prostoru. Toto konstatování vychází ze skutečnosti, že v několika státech středoevropského prostoru je již VÚ 1997 platný (Černá hora, Rumunsko, Polsko, Lotyšsko) a jiné jsou signatářem této mezinárodní úmluvy (Maďarsko, Litva) a příklad Česka by mohl vést k její ratifikaci i v těchto zemích. Ratifikace VÚ 1997 by zároveň posílila legitimitu českého jaderného programu jak vůči vlastnímu obyvatelstvu, tak i navenek vůči třetím zemím, protože by znamenala výrazné posílení standardů odpovědnosti a kompenzace pro případ škodové události.

Česká republika je vedle VÚ 1997 současně signatářským státem další mezinárodní úmluvy, kterou je ÚDK 1997. ÚDK 1997 je koncipována jako samostatný instrument mezinárodního práva, přičemž podmínkou pro podepsání, resp. pro přistoupení k této úmluvě není, aby byl smluvní stát smluvní stranou jedné z existujících odpovědnostních úmluv. Předpokladem pro přistoupení k ÚDK 1997 ovšem je, aby stát byl smluvním státem Úmluvy o jaderné bezpečnosti z r. 1994. Cílem ÚDK 1997 je vytvořit právní rámec pro kompenzaci za škody, který by byl aplikovatelný jak ve smluvních státech Pařížského a Vídeňského odpovědnostního systému, tak i ve státech, které nejsou jejich součástí, ale které ve svém národním právním řádu zakotvily identické odpovědnostní zásady (tj. výlučnou a objektivní odpovědnost provozovatele, stanovení minimálního limitu odpovědnosti, povinné pojištění, objektivní

a subjektivní lhůtu pro uplatnění nároku atd.). Ambicí ÚDK 1997 je tedy vytvořit globální (celosvětový) režim odpovědnosti za jaderné škody, na kterém by mohly participovat i ty státy, které nejsou smluvní stranou žádné z doposud existujících mezinárodních úmluv (to je v současnosti případ řady významných „jaderných“ států, např. Japonska, Číny, Kanady, Jihoafrické republiky, Indie).

Jednotlivá ustanovení ÚDK 1997 jsou v zásadě kompatibilní s právní úpravou v existujících odpovědnostních úmluvách, tj. předpokladem je zakotvení základních principů jaderné odpovědnosti ve vnitrostátním právním řádu. V případě, že by smluvní strana jedné z těchto smluv chtěla přistoupit, resp. ratifikovat ÚDK 1997, nemusela by ve svém národním řádu měnit již existující systém jaderné odpovědnosti. To je relevantní i pro Českou republiku. Bude ovšem muset transponovat ustanovení ÚDK 1997 o veřejných fondech a rozhodnout, z jakých zdrojů budou tyto veřejné fondy v případě potřeby vytvořeny.

ÚDK 1997 zakotvuje kompenzační mechanismus, stojící na třech stupních. Prostředky, pocházející z prvního a druhého stupně kompenzace mají být dle ÚDK 1997 rozděleny bez diskriminace z důvodu státní příslušnosti, resp. místa pobytu. Jednotlivé stupně kompenzace jsou v ÚDK 1997 upraveny následovně:

- ▶ první stupeň představuje objem finančních prostředků ve výši 300 milionů SDR, který koresponduje s minimálním limitem odpovědnosti, zakotveným ve VÚ 1997. ÚDK 1997 přitom výslovně nestanovuje, jakým způsobem má být existence tohoto objemu finančních prostředků zajištěna. Může se tak stát stanovením limitu provozovatele v odpovídající výši, případně stanovením limitu odpovědnosti provozovatele v kombinaci s vytvořením veřejného fondu (srov. výše); lze tedy konstatovat, že transpozice požadavků stanovených ve VÚ 1997 je předpokladem pro přistoupení, resp. ratifikaci ÚDK 1997 (přičemž požadavky obou mezinárodních úmluv mohou být do vnitrostátní legislativy transponovány současně),
- ▶ druhý stupeň kompenzace má charakter veřejných fondů, do kterých smluvní strany přispívají finančními prostředky podle vzorce, vytvořeného dvěma proměnnými (první proměnná se odvíjí od instalované kapacity jaderných elektráren, zatímco druhá od hodnoty stanovené Organizací spojených národů). Při aplikaci uvedeného vzorce přispívají „jaderné“ státy do veřejných fondů druhého stupně celkově 90 procenty. ÚDK 1997 současně zakotvuje maximální hranici příspěvku od každé ze smluvních stran, a to s jasným úmyslem minimalizovat obavy potenciálních smluvních stran z finančně vyčerpávajících příspěvků do kompenzačního systému. Objem těchto prostředků je vždy závislý na počtu smluvních stran ÚDK 1997 v okamžiku, kdy ke škodové události dojde. Druhý stupeň kompenzace má být vytvořen v objemu, který je závislý na počtu smluvních států. ÚDK 1997 přitom neobsahuje požadavek, aby byly fondy vytvořeny průběžně, resp. ještě před okamžikem, co škodová událost nastane. Úmluva toliko stanovuje, že 50 procent finančních prostředků, vytvořených v rámci druhého stupně, má být použitých za účelem kompenzace škod, které vznikly mimo území smluvní strany, na území, na kterém došlo k události. *Ratio* této úpravy spočívá v předpokladu, že kompenzace škod vzniklých na území státu, kde k události došlo, má být zabezpečena primárně tímto státem, tj. veřejnou mocí, která zařízení povolila a která vykonávala dozor. Veřejné fondy vytvořené v rámci druhého stupně mají sloužit primárně ke kompenzaci škody mimo území tohoto státu (Mezinárodní agentura pro atomovou energii vytvořila internetový kalkulační portál, pomocí kterého je možné vypočítat příspěvky jednotlivých (i potenciálních) smluvních stran do veřejných fondů druhého stupně. Ten je k nahlédnutí zde: <http://ola.iaea.org/ola/CSCND/Calculate.asp>); Tabulka 2 a 3 znázorňují

celkový objem finančních prostředků, vytvořených v rámci „druhého stupně“ ÚDK 1997 ve dvou variantách (v obou se zapojením České republiky), vč. příspěvku, který by Česká republika měla v obou variantách v rámci „druhého stupně“ poskytnout,

- ▶ ÚDK 1997 dále garantuje právo smluvní strany vytvořit třetí stupeň kompenzace z veřejných fondů. Tento stupeň je fakultativní. Úmluva neobsahuje pravidla ohledně distribuce finančních prostředků z tohoto kompenzačního stupně, zakazuje ovšem diskriminaci poškozených z „nejaderných“ států při kompenzaci z tohoto stupně z důvodu absence reciprocity.

Zatímco VÚ 1997 je již platnou mezinárodní úmluvou, ÚDK 1997 má nabýt platnosti 19 dní poté, co ratifikační listiny předloží depozitáři *nejméně* pět států, které budou disponovat *minimálně* 400 000 jednotkami instalované kapacity jaderných elektráren. Až do r. 2008 byla mapa států, které ÚDK 1997 ratifikovaly, v zásadě velice pesimistická. Jednalo se jenom o Argentinu, Maroko a Rumunsko. Státy s největšími kapacitami v jaderné energetice (Francie, Japonsko, Kanada, Ruská federace, Španělsko, Švédsko, Ukrajina, Spojené státy americké a Velká Británie) stály úplně mimo režim, vytvořený ÚDK 1997. Milníkem byla bezpochyby ratifikace ÚDK 1997 ze strany USA v r. 2008. Od tohoto okamžiku se signatářskými státy ÚDK stalo několik významných „jaderných“ i „nejaderných“ států celého světa: jedná se o Indii (2010), Kanadu (2013) a Spojené arabské emiráty (2014). V pokročilém stadiu je v současnosti přijetí dvou právních norem, které v budoucnu umožní přistoupení k ÚDK 1997 je v současnosti Japonsko. Lze tedy předpokládat, že v průběhu následujícího období se ÚDK 1997 stane (po ratifikace Kanadou, resp. Japonskem) platnou mezinárodní úmluvou.

Tabulka č. 8: Příspěvky do druhého pilíře v případě participace současných smluvních států + Japonska a České republiky

Stát	Příspěvek vyjádřený v SDR	Příspěvek vyjádřený v USD
Argentina	1,782,675.00	2,748,118.00
Česká republika	3,762,535.00	5,800,211.00
Japonsko	28,678,734.00	44,210,276.00
Maroko	24,854.00	38,314.00
Rumunsko	1,403,096.00	2,162,971.00
Spojené arabské emiráty	238,516.00	367,689.00
USA	45,683,748.00	70,424,695.00
Celkem	81,574,158.00	125,752,275.00

Tabulka č. 9: Příspěvky do druhého pilíře v případě participace současných smluvních států + Japonsko, Kanady a České republiky

Stát	Příspěvek vyjádřený v SDR	Příspěvek vyjádřený v USD
Argentina	1,784,662.00	2,751,181.00
Česká republika	3,764,310.00	5,802,948.00
Japonsko	31,514,278.00	48,581,465.00
Kanada	14,897,413.00	22,965,406.00
Maroko	25,139.00	38,753.00
Rumunsko	1,404,136.00	2,164,573.00
Spojené arabské emiráty	241,253.00	371,908.00
USA	50,200,623.00	77,387,774.00
Celkem	103,831,814.00	160,064,009.00

Ve vztahu k budoucí úpravě odpovědnosti za jaderné škody v České republice tedy lze konstatovat následující:

- ▶ další aktivní rozvoj jaderné energetiky v České republice nemůže být omezen výlučně na výstavbu nových jaderných zařízení, ale musí být doprovázen posilováním vnitrostátního legislativního prostředí, v rámci kterého sehrává oblast odpovědnosti za jaderné škody (vedle úpravy jaderné bezpečnosti, nakládání s radioaktivními odpady a vyhořelým jaderným palivem a radiační ochrany) klíčovou roli,
- ▶ další rozvoj úpravy odpovědnosti za jaderné škody v České republice by měl probíhat v souladu s rámcem vytvořeným existujícími multilaterálními mezinárodními úmluvami, konkrétně VÚ 1997 a ÚDK 1997 (které již Česká republika podepsala, doposud je ovšem neratifikovala), tj. měly by být i v budoucnosti zachovány v současnosti zakotvené základní zásady odpovědnosti (výlučná odpovědnost provozovatele, omezení odpovědnosti, povinné pojištění, výlučná příslušnost soudu atd.), mělo by být ovšem přistoupeno k jejich optimalizaci v souladu s ustanoveními odpovědnostních úmluv „druhé generace“,
- ▶ doporučujeme ratifikaci VÚ 1997, resp. VÚ 1997 společně s ÚDK 1997, která by měla za následek nejenom posílení odpovědnostního rámce v České republice, ale představovala by legitimizaci rozvoje českého jaderného programu i vůči sousedním („jaderným“ i „nejaderným“) státům,
- ▶ doporučujeme ratifikaci VÚ 1997, resp. VÚ 1997 společně s ÚDK 1997, která by měla dále za následek také legitimizaci rozvoje českého jaderného programu ve vztahu k orgánům EU, a to zejména s ohledem na případné snahy harmonizovat oblast odpovědnosti za jaderné škody prostředky evropského práva.

4 Současný stav jaderné energetiky v ČR

Při definování priorit rozvoje jaderné energetiky a pro definování reálných cílů rozvoje v jednotlivých oblastech je potřeba vycházet ze stavu, ve kterém se jaderná energetika v ČR nachází.

4.1 Provoz a životnost stávajících jaderných elektráren

4.1.1 Provoz a disponibilita

V současné době je v provozu v ČR 6 komerčních reaktorů (EDU 4×VVER 440 typ V-213 a ETE 2×VVER 1000 typ V-320);

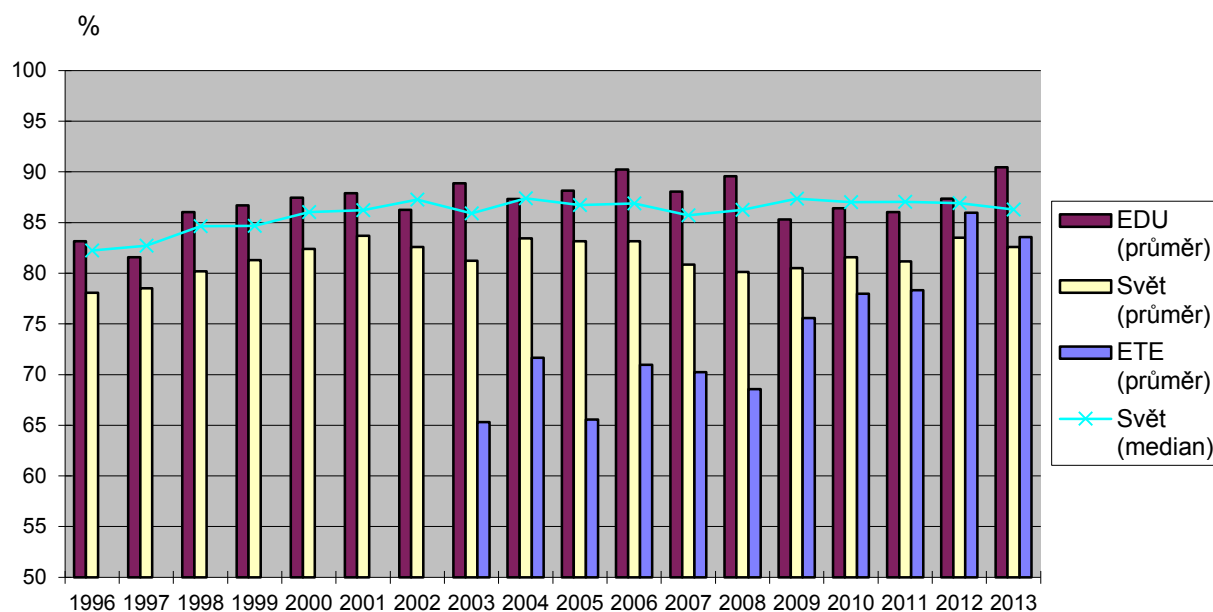
Obě elektrárny představují rozhodující a stabilní zdroj elektrické energie v ČR s velmi dobrými schopnostmi a potenciálem spočívajícími i v dodávce certifikovaných podpůrných služeb (regulační energie). V roce 2013 přesáhla výroba u každé elektrárny 15 TWh, což činilo více než 35 % celkové výroby elektrické energie v ČR. ETE i EDU patří mezi nejlépe provozované elektrárny ve světě dle kritérií WANO.

Od doby uvedení do provozu se postupně zvyšuje průměrná pracovní disponibilita obou elektráren. Na EDU již přesáhla 90 % a na ETE 85 %, což odpovídá obvyklým standardům tlakovodních elektráren PWR. Velikost disponibility vyplývá z kampaňového charakteru provozu, kdy je nutné jednou za rok výrobní blok na několik týdnů odstavit, vyvézt z reaktoru ty palivové články, ve kterých byl štěpný izotop U235 prakticky již spotřebován („vyhořelé“ palivo), a nahradit je palivem čerstvým. Při této odstávce probíhá také generální údržba a opravy, proto je pak míra poruchovosti za provozu velmi malá.

Obě JE jsou provozovány v základním zatížení, přičemž poskytují soustavě některé podpůrné služby. Výhodnost provozu v základním zatížení je dána nízkými proměnnými náklady a současně relativně malým rozdílem ceny elektřiny ve špičkovém a základním pásmu. V současné době je proto nevýhodné s jadernými bloky výkonově manévrovat. V budoucnu se dá předpokládat zvyšování požadavků přenosové soustavy na výkonovou flexibilitu jaderných zdrojů v souvislosti s předpokládaným růstem výroby z OZE. V takovém případě dokáží jaderné elektrárny nabídnout široké pásmo regulačního výkonu, a mohou se proto, v případě významného navýšování podílu OZE, stát významným stabilizujícím prvkem energetické soustavy. Flexibilita moderních jaderných zdrojů je ještě vyšší než u současně provozovaných jaderných zdrojů, a jejich stabilizační role proto může být ještě významnější.¹²

¹² Flexibilita jaderných elektráren a jejich možná budoucí role v energetické soustavě je téma, které svojí šíří přesahuje zaměření dokumentu NAP JE. Obecně je možno potvrdit, že jaderné elektrárny splňují všechny požadavky Kodexu přenosové soustavy na flexibilitu a manévrovatelnost bloků, technické požadavky závazného dokumentu „Requirements for Generators“ (RfG) majících působnost ve státech sdružení ENTSO-E, jakož i doporučující požadavky předpisů EUR. Je samozřejmé, že jednotlivé technologie zvažované pro NJZ v ČR se z hlediska dosahované flexibility (šíře regulačního pásma, rychlosti změn, počtu cyklů po dobu životnosti atd.) liší, nicméně obecně lze říci, že jaderné elektrárny jsou na výkonové změny konstruovány, a že pokud jsou výkonové manévry prováděny v povolených rozsazích a definovanými trendy, neměla by být životnost zařízení bloku čerpána nad rámec projektového vymezení. Aktuálně certifikované PpS na ETEl jsou SR a MZ15: SR: pásmo P_{max} (1085 – 1045 MW) a P_{min} (985 – 945 MW), RRSR = 100 MW, rychlost zatěžování 5 MW/min; MZ15: pásmo P_{max} (1085 – 1045 MW) a P_{min} (1015 – 975 MW), RZMZ15B = 70 MW. EDU v minulosti provedli pro všechny čtyři bloky certifikaci pro následující PpS: SR: v pásmu +/- 40 MW při C_{max} SR = 4,4 MW/min MZ15: v pásmu +/- 66 MW při C_{max} MZ15 = 4,4 MW/min.

Graf č. 3: Srovnání disponibility ETE a EDU se světem



Zdroj: ČEZ, a.s.

4.1.2 Stáří a stav JE, předpokládaný další provoz a plán dožití

Čtyři bloky EDU byly postupně uvedeny do provozu v letech 1985-87 s projektovou životností 30 let, dva bloky ETE byly uvedeny do provozu v letech 2000 a 2002 rovněž s projektovou životností 30 let (budovy 40 let).

Na základě dobrých provozních zkušeností bylo možné u obou elektráren přistoupit k čerpání jejich projektových technických rezerv a k využití pokročilejších technických řešení komponent. Původní elektrický výkon každého reaktorového bloku EDU činil 440 MW, v současnosti je to u každého 500 MW. Původní elektrický výkon každého reaktorového bloku ETE 981 MW byl zvýšen na 1080 MW (v r. 2014 u jednoho bloku, druhý bude takto modernizován při pravidelné odstávce v r. 2015). V dalších letech provozování bloků EDU i ETE se stále počítá s realizací druhé etapy čerpání projektových rezerv a tedy s dalším navýšením jejich elektrického výkonu bez negativního vlivu na čerpání jejich životnosti.

Pravidelné hodnocení bezpečnosti probíhá po 10 letech (*periodic safety review*), na základě kterého uděluje SÚJB povolení k dalšímu provozu. Původní projektová životnost elektráren EDU a ETE je 30 let a ČEZ zajišťuje opatření, aby EDU i ETE mohly být bezpečně provozovány i dále. Ve světě dochází k prodlužování životnosti až na 60 (USA), u elektráren v EU plánují elektrárenské společnosti max. na 50 let.

EDU i ETE jsou průběžně modernizovány. Design obou elektráren splňuje bezpečnostní požadavky stanovené příslušným orgánem státní správy ČR, který přitom dbá na soulad s nejlepší světovou praxí. Za současného stavu odborných znalostí se nepředpokládá takové budoucí zpřísnění bezpečnostních požadavků, za kterých by je nebylo technicky možné nebo ekonomicky přijatelné investičně realizovat u nynější EDU a ETE. Rovněž politická situace v ČR je dlouhodobě k jaderné energetice v rozhodující míře příznivá, a proto je životnost ETE a EDU vymezena běžným stárnutím zařízení a náklady na jeho obnovu. Rentabilitu udržení provozuschopnosti EDU k horizontu r. 2035, popř. 2045 ČEZ aktuálně posuzuje. Dále je nutné uvést, že v případě obou stávajících tuzemských jaderných elektráren existuje možnost využití odpadního tepla z výroby pro zásobování teplem měst Brna případně Českých Budějovic. Využití tohoto tepla by vedlo k snížení potřeby primárních energetických zdrojů. Vybudování potřebných horkovodů/parovodů je však spojeno s některými především socio-ekonomickými bariérami.

V návaznosti na možnosti prodloužení životnosti jaderných elektráren byla zpracována variantní technickoekonomická studie řešící technické, bezpečnostní a ekonomické aspekty prodloužení provozu bloků EDU za původní projektovou mez v alternativách +10, +20 a +30 let, která se průběžně aktualizuje. V rámci těchto aktivit probíhá zpracování dokumentace průkazů čerpání životnosti a hodnotících zpráv pro systémy, stavby, konstrukce a komponenty v souladu s příslušným Bezpečnostním návodem SÚJB. Výstupy těchto odborných činností jsou se SÚJB průběžně konzultovány. Na podzim roku 2015 bude SÚJB předložena kompletní dokumentace formou tzv. „Souhrnného průkazu připravenosti zařízení a personálu“, který bude součástí žádosti o povolení dalšího provozu I. bloku EDU do roku 2025 (Long Term Operation – LTO +10 let). Obdobným způsobem bude postupováno i u zbývajících tří bloků s cílem zajistit prodloužení provozu EDU pro další období do 2026 (II. blok) – 2027 (III. a IV. blok).

V reakci na havárii jaderné elektrárny Fukushima byly provedeny zátěžové zkoušky EDU a ETE, jejichž cílem bylo posoudit odolnost stávajících projektů jaderných elektráren z pohledu extrémních vnějších vlivů, zejména jejich odolnost vůči nadprojektovým zemětřesením, záplavám a extrémním klimatickým podmínkám vedoucím k ztrátě koncového jímače tepla, úplné ztrátě elektrického napájení nebo jejich kombinaci. Národní zpráva o zátěžových zkouškách EDU a ETE vyústila do závěru, že projektová východiska, která byla zahrnuta do návrhu konstrukčního řešení obou jaderných elektráren, jsou v souladu s platnou jadernou legislativou ČR a disponují dostatečnými rezervami vůči analyzovaným, velmi nepravděpodobným, extrémním jevům. Podrobné analýzy chování jaderných elektráren v těchto extrémních podmínkách současně umožnily navrhnout řadu konkrétních technických a administrativních doporučení k dalšímu posílení jejich robustnosti. Pro obě jaderné elektrárny Dukovany i Temelín byl zpracován tzv. Program zvyšování bezpečnosti. Tento akční plán představuje kompletní sadu opatření pro posílení bezpečnosti českých jaderných elektráren v reakci na havárii v jaderné elektrárně Fukushima, jejichž realizace probíhá a velká část z nich již byla ukončena.

Dlouhodobým záměrem je udržet provoz Jaderné elektrárny Dukovany minimálně do roku 2035 až 2037 – tedy provoz po dobu 50 let a poté jednotlivé bloky postupně odstavit.¹³ V případě, že by tomu nebránil stav zařízení a současné bloky, či alespoň některé z nich, v plném rozsahu splňovaly aktuální bezpečnostní a technické požadavky a bylo by to potřebné pro zajištění energetické bezpečnosti (například v případě zpoždění uvádění nového jaderného zdroje v lokalitě Dukovany nebo Temelín do provozu), bude vhodné z pohledu státu usilovat i o další prodloužení.

V případě Jaderné elektrárny Temelín je dlouhodobým záměrem dosáhnout celkové délky provozu elektrárny po dobu 60 let, tj. do roku 2060 (blok 1), resp. 2062 (blok 2).

Po odstavení stávajících bloků bude v souladu se schváleným plánem vyřazení po několikaleté přestávce přistoupeno k likvidaci těchto bloků. Za likvidaci bude pod státním dozorem odpovědný provozovatel zařízení. Radioaktivní odpad převezme státní autorita odpovědná za ukládání RAO (dnes SÚRAO).

4.2 Možnosti výstavby NJZ - připravenost a limity současných jaderných lokalit v ČR

4.2.1 Lokalita Temelín

A. Informace o lokalitě

Lokalita Temelín se nachází v blízkosti města Týn nad Vltavou a obce Temelín. Současný areál JE Temelín leží zejména na katastrálním území obcí Křtěnov, Březí u Týna nad Vltavou a Temelínec a patří do správního obvodu Jihočeského kraje.

Výstavba elektrárny Temelín byla zahájena v roce 1987 v rozsahu 4 bloků po 1000 MW. V roce 1990 byla zastavena výstavba bloků 3 a 4 a pozastavena výstavba bloků 1 a 2. V roce 1993 rozhodla vláda ČR o dostavbě bloků 1 a 2, a ty byly v letech 2001 a 2002 spuštěny.

- ▶ **Optimální lokalita pro výstavbu jaderné elektrárny** - výběr lokality jaderné elektrárny Temelín byl proveden tak, aby byly minimalizovány možné negativní interakce s okolím. Meteorologické, hydrologické, geologické a hydrogeologické požadavky nekladou na projekt a provedení stavby nadstandardní požadavky. Lokalita je detailně prozkoumaná.
- ▶ **Lokalita má nezbytnou infrastrukturu pro jaderné bloky** – je to prozkoumaná a vyzkoušená lokalita, se zásobou vody (přehrada), přírodními a odvodními řady, připojením do elektrické sítě, se znalým personálem a s vysokou podporou obyvatelstva.
- ▶ **Lokalita a infrastruktura od začátku připravována pro výstavbu 4 bloků** – koncepce lokality a infrastruktura velmi usnadňuje rozšíření stávající elektrárny o další 2 bloky.
- ▶ **V lokalitě je možno umístit bez omezení 2 bloky NJZ o výkonu 1000 – 1700 MW.**
- ▶ **Pro všechny varianty výkonu je dostatek chladicí vody** - výsledky studií k roku 2085, ukazují, že pro všechny varianty rozšířeného výkonu elektrárny (tj. celkově až 3400 MW nového výkonu) bude zajištěna dodávka chladicí vody.

¹³ S ohledem na aktuální vývoj požadavků na zajištění jaderné bezpečnosti v rámci EU může hrozit riziko tlaku na ukončení provozu všech JE bez plnotlakého masivního kontejnmentu, jako je EDU, u které také nebylo nikdy provedeno posuzování vlivů na životní prostředí podle zákona č. 100/2001 Sb., což by mohlo představovat další potenciální riziko vzhledem k prodloužování jejího provozu.

- ▶ **Je ověřena ekonomická dopravitelnost nadrozměrných a těžkých zařízení** – na základě studií byla jako nejvhodnější zvolena tzv. kombinovaná doprava využívající vodní přepravu s krátkými objezdy hrází Slapy a Orlík v trase stávajících komunikací (s nutnými úpravami) a s vykládkou z lodí v Týně nad Vltavou.
- ▶ **Na výstavbové ploše jsou veškeré potřebné pozemky ve vlastnictví ČEZ stejně, jako nezbytné pozemky pro zařízení staveniště** – dobíhají pouze výkupy pozemků pro zacelení plochy zařízení staveniště v zájmu usnadnění výstavby.
- ▶ **Je dokončován výkup pozemků pro napojení potřebné infrastruktury** (pozemky a věcná břemena pro vyvedení výkonu, surovou a pitnou vodu a odpadní vodu).
- ▶ **Je smluvně zajištěno vyvedení výkonu** – podepsána smlouva o budoucí smlouvě s ČEPS jasně definující podmínky připojení. Práce na opatřeních v přenosové síti byly zahájeny.
- ▶ **Projekt má vysokou podporu veřejnosti.**
- ▶ **Jsou jasně definovány vztahy s krajem a obcemi** - smlouva o zajišťování opatření na území Jihočeského kraje ze dne 25. 11. 2010 uzavřená mezi Jihočeským krajem a ČEZ, a. s. Probíhá příprava jednotlivých opatření, v některých případech i jejich realizace.

B. Projekt NJZ ETE 3, 4 – stav povolovacích a licenčních řízení

- ▶ **Projekt je plně v souladu s Politikou územního rozvoje ČR, se Zásadami územního rozvoje Jihočeského kraje, stejně jako s územními plány dotčených obcí.**
- ▶ **Vydáno pozitivní stanovisko EIA** - dne 18. 1. 2013 vydalo MŽP ČR souhlasné stanovisko EIA. Platnost stanoviska EIA je dle současné legislativy 5 let ode dne vydání (tato lhůta se přerušuje při zahájení navazujícího řízení, přičemž je tímto řízením obvykle územní řízení, v případě jaderné elektrárny jím může být povolení k umístění stavby) s možností prodloužení o dalších 5 let. Určitou komplikací může být aplikace podmínek připravované novely zákona EIA, jejíž účinnost se předpokládá v roce 2015.
- ▶ **Vydáno povolení k umístění dle zákona č. 18/1997 sb. (Atomového zákona)**
- ▶ **Připravena dokumentace pro územní řízení a zajištěna práva k pozemkům pro silniční část kombinované vodní a silniční trasy s objezdy vodních děl byla v lokalitě Slapy, Kamýk, Orlík a Týn nad Vltavou.**
- ▶ **Probíhají povolovací řízení pro související a vyvolané investice v lokalitě i mimo lokalitu, a to v oblastech:**
 - připojení elektrárny Temelín do elektrizační soustavy na úrovni 110kV a 400kV;
 - transferu živočichů ze zájmového území v návaznosti na vydané pravomocné rozhodnutí o povolení výjimky ze zákona č. 114/1992 Sb.;
 - V různém stupni schvalování jsou i stavby související s úpravami komunikací v Jihočeském kraji

C. Limity lokality

Tabulka č. 10: Limity lokality (lokalita Temelín)

Typ limitu	Popis limitu
Celková kapacita lokality pro dostavbu:	2 bloky o celkovém výkonu až 3400 MWe nezávisle na provozu stávající elektrárny.
Pozemky	Není omezení – veškeré pozemky pro výstavbu zajištěny Nutný přesun živočichů do nových biotopů
Surová a pitná voda	Není omezení – viz platné stanovisko EIA
Dopravitelnost komponent	Nutné úpravy na dopravní cestě – předpokládá se kombinovaná vodní / silniční doprava nadrozměrných komponent, provedena dopravní studie včetně ekonomických dopadů
Vyvedení výkonu	Nutná opatření v elektrizační soustavě – ČEPS zahájil přípravu na základě smlouvy o budoucí smlouvě
Vztahy s regionem	Podpora regionu pro výstavbu, podepsána dohoda o spolupráci jasně definující opatření v lokalitě
Ostatní omezení	Nejsou

4.2.2 Lokalita Dukovany

A. Informace o lokalitě

Lokalita Dukovany leží 30 km jihozápadně od Brna na pravém břehu řeky Jihlavy a patří do správního obvodu Kraje Vysočina, v těsné blízkosti hranice s Jihomoravským krajem.

Mezi lety 1985 - 1987 byly v lokalitě postupně spuštěny 4 jaderné bloky VVER 440 typu V-213, jejichž instalovaný výkon dnes činí 4 x 500 MW. V roce 2015 bude ČEZ žádat o 10-ti leté prodloužení licence k provozu do roku 2025 s cílem následně znovu prodloužit licenci alespoň do roku 2035. Pak bude pravděpodobně následovat optimalizace a útlum.

Momentálně probíhají v lokalitě činnosti s cílem postavit jeden nový blok EDU 5:

- ▶ **Lokalita EDU má nezbytnou infrastrukturu pro jaderné bloky** – je to prozkoumaná a vyzkoušená lokalita, se zásobou vody (přehrada), přírodními a odvodními řady, připojením do elektrické sítě, se znalým personálem a podporou samosprávy.
- ▶ **Studie proveditelnosti** – bylo analyzováno umístění 6 možných typů reaktorů. Rozdělení zvažovaných typů reaktorů podle výkonu:
 - ▶ Malé - s výkonem do 1200 MW – MIR (Rusko – ASE), Atmea1 (Francie + Japonsko – Atmea), AP1000 – (USA – WEC);
 - ▶ Střední – s výkonem 1455 MW – APR (Korea – KHNP);
 - ▶ Velké - s výkonem 1750 MW – APWR (Japonsko – MHI), EPR (Francie – Areva).

- ▶ **Voda** – Z pohledu množství a kvality vody v řece Jihlavě je možné po odstavení EDU 1-4 dlouhodobě provozovat v lokalitě buď jeden velký blok, nebo jeden střední blok nebo dva malé bloky. V případě postupné realizace **dvou malých bloků** dojde k optimálnímu využití lokality.
- ▶ **Vzhledem k termínu možného spuštění EDU 5** (vychází z rizikové analýzy a harmonogramu v podmínkách české legislativy **na rok 2032, max. 2037**), je možno při přípravě jednoho malého bloku EDU 5 hovořit spíše o náhradě než o rozšíření kapacity.
- ▶ **Doprava nadrozměrných a těžkých komponent** – byla vybrána trasa po Labi do Kolína, a potom po silnicích do Dukovan s nutností investic do dopravní infrastruktury.
- ▶ **Je smluvně zajištěno vyvedení výkonu** – podepsána smlouva o budoucí smlouvě s ČEPS jasně definující podmínky připojení. Úpravy jsou relativně jednoduše realizovatelné - úpravy rozvodny Slavětice a Sokolnice, posílení dnešního vedení Sokolnice-Slavětice.
- ▶ **Geologie a hydrogeologie** – byly identifikovány dvě možné plochy pro výstavu nového bloku a jsou prověřovány na požadavky pro výstavbu jaderné elektrárny.
- ▶ **Biologické průzkumy** – nebyla nalezena překážka pro výstavu, vlivy jsou kompenzovatelné.
- ▶ **Na staveništi jsou veškeré potřebné pozemky ve vlastnictví ČEZ**, dokončují se výkupy pozemků pro napojení potřebné infrastruktury.
- ▶ **Postoj dotčených krajů** - projekt EDU 5 má vysokou podporu ze strany vedení obou krajů, sdružení 136 starostů v 20 km pásmu kolem elektrárny a Energetického Třebíčska. JE Dukovany je největším zaměstnavatelem v kraji se zásadním vlivem na sociální stabilitu.

Momentálně probíhá akcelerace projektu EDU 5 tak, aby podklady pro zahájení procesu EIA byly k dispozici v první polovině roku 2015. Souběžně s tím byly zahájeny práce na popisu lokality jako podkladu budoucí zadávací dokumentace nutné pro výběr dodavatele.

B. Projekt NJZ EDU 5 - Povolovací a licenční řízení

V současnosti neprobíhá ani není zahajováno žádné licenční řízení. Je monitorován aktuální vývoj příslušné legislativy (novela zákona EIA a souvisejících zákonů) a aktualizace SEK, Politiky územního rozvoje ČR a postoj vlády ČR.

Územní a energetické plány – projekt EDU 5 je zpracován do všech stupňů územně plánovací dokumentace. Projekt není v rozporu. Návrh Státní energetické koncepce počítá s výstavbou v Dukovanech.

Prioritou je zajištění postupu v procesu EIA, tj. vypracování potřebných podkladů a vstupů s následným zpracováním oznámení záměru dle zákona č. 100/2001 Sb. o posuzování vlivů na životní prostředí. Pozornost je také věnována zpracování programu zajištění jakosti, který bude následně předmětem schvalování SÚJB.

Jak je uvedeno výše, byla pro účely rezervace přenosové kapacity pro vyvedení výkonu z NJZ EDU 5 v minulosti uzavřena smlouva o smlouvě budoucí mezi ČEPS, a.s., a ČEZ, a.s. Aktuálně je připravováno uzavření dodatku k této smlouvě z důvodu změn v předpokládaných termínech výstavby EDU 5.

C. Limity lokality

Tabulka č. 11: *Limity lokality (lokalita Dukovany)*

Typ limitu	Popis limitu
Celková kapacita lokality pro dostavbu	V závislosti na provozování EDU 1-4: - Max. 1 blok 1200 MW v paralelním provozu s EDU 1-4 - Pro výstavbu většího bloku paralelně s provozem stávající EDU by pravděpodobně bylo nutné odstavit nebo výrazně omezit výkon 1 bloku stávající elektrárny - V případě odstavení EDU 1-4 možno mít v lokalitě max. 2 x 1200 MW nebo 1 x 1400 nebo 1 x 1700 MW S ohledem na přípravu dokumentace EIA je nutno v krátké době rozhodnout o způsobu budoucí výstavby (rozšíření x náhrada)
Pozemky	Není omezení – probíhají výkupy
Surová a pitná voda	Omezené množství a problematická kvalita vody v řece Jihlavě způsobuje omezení pro velikost bloků (viz řádek „celková kapacita lokality pro dostavbu“)
Dopravitelnost komponent	Nutné úpravy na dopravní cestě – provedena předběžná dopravní studie, zatím byla provedena pouze omezená analýza ekonomických dopadů
Vyvedení výkonu	V případě rozšíření stávající elektrárny nutná opatření v elektrizační soustavě – podepsána dohoda s ČEPS V případě náhrady stávající elektrárny pravděpodobně žádná opatření
Vztahy s regionem	Podpora regionu pro výstavbu, zatím není podepsána dohoda o spolupráci jasně definující opatření v lokalitě
Ostatní omezení	Nejsou

4.3 Lidské zdroje, věková a vzdělanostní struktura, kvalita

4.3.1 Současný stav podpory vzdělávání v oblasti JE

V návaznosti na vyhlášení Československé republiky z roku 1955 ohledně mírového jaderného programu s cílem postavit 1. vlastní jadernou elektrárnu v Jaslovských Bohunicích byly z rozhodnutí tehdejší vlády zřízeny dvě zcela nové školské instituce (Fakulta technické a jaderné fyziky na UK v Praze - od roku 1959 součást ČVUT v Praze, Střední průmyslová škola jaderné techniky v Praze), založen nový výzkumný ústav s nezbytnou experimentální základnou (Ústav jaderného výzkumu v Řeži u Prahy) a zřízeno několik specializovaných pracovišť významných strojírenských podniků. Ta nejvýznamnější pracoviště byla zřízena ve Škodě Plzeň (Jaderná projekce Vochov a zkušební pracoviště Bolevec), jako zárodky budoucího závodu Škoda jaderné strojírenství.

Současný stav lze charakterizovat následovně:

- a) cílená podpora výuky a výběru studentů na zbylá vzdělávací pracoviště schopná připravit absolventy pro výstavbu a provoz jaderných zařízení nové generace je minimální, respektive je ze strany státu nulová. Příspěvek státu na VŠ studenty se řídí tzv. koeficientem ekonomické náročnosti, který je nejvyšší pro umělecky zaměřené školy (koef. 3,5 a výše), dále pak v pořadí chemickotechnologická zaměření (koef. 3,2), přírodovědná zaměření (2,8), architektura (2,25 a výše) a pak následují technické školy bez rozdílu zaměření (koef. 1,65). Navíc studenti nejsou žádným způsobem pro studium technických zaměření motivováni a současné restrikce počtů studentů se týkají všech typů škol stejně – tedy i technických.
- b) podpora VaV jde v současné době téměř výhradně prostřednictvím veřejných soutěží vyhlašovaných Technologickou agenturou ČR (TA ČR) a Grantovou agenturou ČR a vybranými ministerstvy, investiční prostředky ze strukturálních fondů jsou přidělovány stejným způsobem a navíc s významným restriktivním omezením pražských vzdělávacích a výzkumných institucí.

Příspěvek na výzkum je udělován dle principů zásluhovosti, a je označen jako dotace, což opět významně ovlivňuje vzdělávací proces, protože tyto prostředky nelze pro vzdělávání použít.

Nezásluhově přidělované prostředky ze státního rozpočtu (které by mohly být eventuálně státem věcně usměrňovány) dostává pouze Akademie věd ČR. Ta však bude obtížně zajišťovat konkrétní přípravu odborníků pro velmi specifickou a vysoce kvalifikovanou činnost pro praktické užití.

Současná příprava odborníků pro jaderné zdroje je natolik specifická a komplexní, že ani jednotlivé evropské vzdělávací instituce nejsou schopny zajišťovat celou šíři přípravy. Vzdělávací instituce se dobrovolně sdružují do vzdělávacích společenství, a to včetně výzkumných institucí a hlavních společností, které jaderné elektrárny projektují a dodávají (ENEN – European Nuclear Education Network). Dobrovolná báze však pouze zlepšuje obecnou informovanost, ale nemůže zajistit cílené vzdělávání pro jadernou energetiku, včetně dlouhodobé přípravy odborníků pro TSO (licencování a státní dozor). Navíc ze všech výše uvedených aspektů je zřejmé, že stát má nezastupitelnou roli v realizaci energetické doktríny v oblasti vzdělávání, vědy a výzkumu, pokud je v ní obsažen i rozvoj jaderné energetiky.

4.3.2 Stav a potřeby rozvoje lidských zdrojů pro zajištění dlouhodobě udržitelné JE

Vývoj zaměstnanosti, vzdělanostní a věková struktura v energetice včetně jaderné

Zaměstnanost v odvětví výroby, přenosu a rozvodu elektřiny v letech 2008-2013 pozvolna rostla a v roce 2013 dosáhla téměř 40 tisíc osob. Odvětví, která mají relativně silnou vazbu na energetický sektor, zaznamenala naopak pokles zaměstnanosti, který se nejvíce projevil v odvětví výroby motorů a turbín (NACE 2811) a v odvětví výroby elektrických rozvodných a kontrolních zařízení (NACE 2712). Celkově bylo v roce 2013 zaměstnáno v pěti vymezených odvětvích (kromě již zmíněných dvou dále výstavba inženýrských sítí – NACE 4222, výroba elektrických motorů, generátorů a transformátorů – NACE 2711, výroba parních kotlů NACE – 253) přibližně 76 tisíc osob.

V samotné jaderné energetice (lokalita Dukovany a lokalita Temelín) bylo v roce 2014 zaměstnáno 2270 osob, tj. cca 6 % zaměstnanosti v odvětví výroby, přenosu a rozvodu elektřiny. Ve výzkumu pro jadernou energetiku pracovalo v tomto roce 1110 osob a ve firmách vymezených jako dodavatelské firmy 6780 osob. S výjimkou výzkumu se zaměstnanost v obou segmentech jaderné energetiky v roce 2014 oproti roku 2008 zvýšila, v případě jaderných elektráren pouze velmi mírně o necelých 10 %. K poměrně výraznému nárůstu o více než ¼ došlo u dodavatelských firem, a to zejména u společností Vítkovice Power Engineering a Škoda JS. Podíl zaměstnanců pracujících výhradně pro jadernou energetiku je však v případě výzkumu a zejména u dodavatelských firem obtížně odhadnutelný, nicméně lze předpokládat, že s výjimkou Škody JS to bude menší část.

V odvětví výroba, přenos a rozvod elektřiny dochází k rychlejšímu stárnutí než ve vymezených souvisejících odvětvích i než ve zbývajících odvětvích ekonomiky jako celku. Podíl zaměstnanců starších než 51 let dosáhl v průměru let 2012-2013 28 % na rozdíl od 25 % v souvisejících odvětvích a 26 % v ostatních odvětvích. Tento negativní trend v odvětví výroba, přenos a rozvod elektřiny je do určité míry vyvážen mírně se zvyšujícím podílem nejmladší generace zaměstnanců do 30 let, který se zvýšil na 18 %.

V samotné jaderné energetice se stárnutí zaměstnanců projevuje vzhledem k velké stabilitě zaměstnanců ještě výrazněji, zaměstnanci starší 50 let tvoří 40 % celkové zaměstnanosti. Jaderná energetika v posledních letech zaznamenala příliv mladých vysokoškolsky vzdělaných zaměstnanců a v jeho důsledku se relace „starší“ zaměstnanci (51+) vs. „mladí“ zaměstnanci (do 30 let) v této skupině zaměstnanců výrazně zlepšila z 8:1 v roce 2005 na cca 2,4:1 v roce 2013. Tento příznivý vývoj byl umožněn nárůstem počtu absolventů technických oborů, který v důsledku nepříznivého demografického vývoje již nebude pokračovat. Počet studentů technických oborů se od roku 2011 snižuje.

I kdyby nedošlo k výstavbě nových jaderných bloků, bude v příštích 15 letech nezbytné nahradit cca 900 pracovníků v lokalitách Dukovany a Temelín a cca 1 700 pracovníků v dodavatelských firmách. Tlak na dostupnost zejména technických profesí by se výrazně zvýšil v případě jakékoli varianty rozšíření jaderných kapacit. Potřeba nových pracovníků by se v tomto případě pohybovala v řádu 4-5 tisíc osob, a to bez kapacit stavebních firem, které by se jistě na výstavbě také podstatným způsobem podílely. S ohledem na celosvětové záměry v rozvoji jaderné energetiky, kdy podle Světové jaderné asociace se plánuje výstavba 174 reaktorů a předběžně se zvažuje výstavba 301 reaktorů, představuje znalostní kapacita českých odborníků a českých firem stále významnou konkurenční výhodu na světovém trhu. Nicméně věk odborníků, kteří se podíleli na výstavbě českých jaderných elektráren, se blíží důchodovému věku a hrozí tak ztráta cenného *know-how*.

Výroba, přenos a rozvod elektřiny je ve srovnání se souvisejícími odvětvími a zejména se zpracovatelským průmyslem výrazně náročnější na úroveň vzdělání zaměstnanců. Pracovníci s vysokoškolským vzděláním tvoří více jak ¼ zaměstnanců (28 %) oproti 17 % v souvisejících odvětvích a 11 % ve zpracovatelském průmyslu.

Jaderná energetika samotná je výrazně kvalifikačně náročnější než celkové odvětví výroby, přenosu a rozvodu elektřiny. Vysokoškoláci představují téměř ½ všech zaměstnanců a tento podíl roste dynamičtěji než v ostatních odvětvích. Případný větší důraz na rozvoj jaderné energetiky by zvýšil poptávku po vysoce kvalifikovaných pracovnících nejen pro samotnou obsluhu jaderných zařízení, ale i pro projektování, konstrukci a v návazných odvětvích distribuce nebo energetického strojírenství.

Mění se nároky na vysokoškolské kvalifikace ve výrobě, přenosu a rozvodu elektřiny vedly ke změnám v oborech vzdělání zaměstnanců jednotlivých věkových skupin. Postupně se snižuje vzdělanostní homogenita zaměstnanců, zatímco ve skupině zaměstnanců starších než 55 let je plných 84 % osob vzděláno ve čtyřech nejčastěji zastoupených oborech vzdělání, u střední generace ve věku 35-54 let je to 72 % a u mladé generace do 34 let již pouze 55 % zaměstnanců. O cca ½ je v mladé generaci zaměstnanců nižší zastoupení osob se vzděláním v oboru elektrotechnika a energetika a v oboru strojírenství, kovovýroba a metalurgie. Pronikání informačních technologií do energetického sektoru vedlo k pětinasobnému zvýšení podílu absolventů počítačových věd mezi mladými zaměstnanci ve srovnání se zaměstnanci starší generace. Absolventi ekonomického oboru jsou relativně stabilně zastoupeni v obou krajních věkových skupinách, naopak střední generace vykazuje o cca ½ vyšší podíl takto vzdělaných zaměstnanců. Vysoký podíl jedné generační skupiny v profesích vyžadujících vzdělání v příslušném oboru může indikovat vznik problému s generační obměnou této profesní skupiny.

Na rozdíl od profesí s vysokoškolskou úrovní vzdělání, středoškolské profese nedoznávají výrazných změn a lze tudíž předpokládat, že i obsahově se náplň práce mění pomaleji. U všech generací převažuje vzdělání v oboru elektrotechnika a energetika, i když v nejmladší generaci zaměstnanců podíl tohoto oboru klesá (58 % u generace 55+, 47 % u generace -34). Výrazný pokles však zaznamenal podíl zaměstnanců se vzděláním v oboru strojírenství, kovovýroba a metalurgie.

S náročností na vzdělanostní úroveň zaměstnanců jednotlivých odvětví souvisí i rozdíly v zastoupení jednotlivých profesních skupin. Profesní skupiny s vyšší úrovní vzdělání (ISCO 1-4) představují ve výrobě, přenosu a distribuci elektřiny plných 60 % celkové zaměstnanosti, v souvisejících odvětvích 47 %, zatímco ve zpracovatelském průmyslu je to pouze kolem 31 %.

Z profesního hlediska bylo vytipováno zhruba 13 technických profesních skupin nacházejících uplatnění v sektoru energetiky. Čtyři z nich jsou zastoupeny v energetickém sektoru (energetika + související odvětví) natolik významně, že lze hovořit o profesích ve značné míře odvětvově specifických a klíčových pro energetiku. Z vysoce kvalifikovaných profesí sem patří inženýři elektrotechnici a energetici a dále techničtí pracovníci v oborech elektrotechniky a energetiky. Z méně kvalifikačně náročných profesí to jsou elektromechanici a obsluha strojů a zařízení. K významným profesím pro energetiku se řadí rovněž strojírenští technici, strojní inženýři a dále mistři a příbuzní pracovníci ve výrobě, jejichž vázanost na energetiku však již není tak výrazná. Zaměstnanost ve většině z těchto profesí zaznamenala v posledních letech i přes krizové období buď mírný vzestup, nebo alespoň zůstala na předchozí úrovni, ve skupině strojních inženýrů je patrná dokonce výrazná expanze.

V rámci jednotlivých technických profesí je zřetelně vidět proces stárnutí, který je dokonce rychlejší než i tak vysoký průměr sektoru energetiky. Závažným zjištěním je skutečnost, že mezi věkově nejstarší patří právě pracovníci v profesích, které jsou početně velmi rozsáhlé a klíčové pro rozvoj energetiky, jako jsou inženýři elektrotechnici a energetici, elektrotechnici a techničtí energetici či obsluha stacionárních strojů a zařízení. Z dalších ohrožených profesí, které však již nejsou tak početné v rámci sektoru energetiky, je třeba jmenovat stavební inženýry a dále mechaniky a opraváře strojů. Pro poměrně velký počet pracovních míst, která budou kvůli odchodům do důchodu uvolněna, bude k dispozici stále menší počet absolventů. Významnější investice v energetickém sektoru pak tento problém ještě znásobí.

Na celkovém trhu práce převyšuje poptávka po profesích vhodných pro uplatnění v energetice nabídku. Na jaře 2014 bylo prostřednictvím úřadů práce a portálů jobs.cz a práce.cz inzerováno více

než pět tisíc volných pracovních míst. Převažovala poptávka po méně kvalifikovaných profesích (45 % celkové poptávky), poptávka po profesích vyžadujících vysokoškolské vzdělání byla z hlediska počtu nabízených volných pracovních míst srovnatelná s poptávkou po profesích spojených se středním vzděláním. Jejich podíl dosahoval v případě vysokoškolských profesí 28 %, podíl středoškolských profesí 27 %. Nejvíce hledanou profesí byl strojní inženýr, na trhu práce chyběl téměř jeden tisíc osob s touto kvalifikací. Obdobný nedostatek byl pociťován i v případě profese obsluha stacionárních strojů a zařízení a svářečů, kdy pro každou z těchto profesí bylo nabízeno cca devět set volných pracovních míst. Mírně lepší situace byla u profesí vyžadujících střední vzdělání, chybělo cca 600 strojírenských techniků a obdobný počet mistrů ve výrobě. O absolventy vysokoškolských a středoškolských technických oborů je velký zájem mezi zaměstnavateli, naopak mezi mladými lidmi je zájem o studium těchto oborů velmi omezený. S nepříznivým demografickým vývojem budou všichni zaměstnavatelé hledat tyto profese stále obtížněji, konkurence mezi zaměstnavateli z různých odvětví národního hospodářství se bude zesilovat.

Nepříznivý trend v počtech absolventů vysokoškolského studia je zřetelný u absolventů elektrotechnických a energetických studijních oborů, o kterých lze předpokládat, že mají kvalifikaci nejvíce využitelnou v jaderné energetice. Přestože celkové počty absolventů bakalářského a magisterského stupně vzdělání vykazují nárůsty, počty absolventů elektrotechnických a energetických studijních oborů na vybraných vysokých školách klesají, a to jak z hlediska absolutního počtu, tak z hlediska jejich podílu na počtech absolventů. Rovněž mezi absolventy středních odborných škol byl pokles ve vybraných oborech v oblasti elektrotechniky a energetiky výrazný, mezi lety 2009 a 2012 se zde počet maturantů snížil o 19 %.

Celkově snížené zdroje pro příliv středoškolsky a vysokoškolsky vzdělané mladé generace do energetického sektoru vycházející ze škol jsou dále oslabovány po vstupu na trh práce a ve fázi rozhodování o další pracovní kariéře. V důsledku stále širší škály nabídky pracovních příležitostí v jiných sektorech a z dalších důvodů odchází pracovat do energetického sektoru menší podíl absolventů než v předchozích generacích. Nejzřetelněji je tento trend kariérního posunu vidět u maturantů. U vysokoškoláků tento problém zatím není tak patrný, ovšem problém nedostatku těchto odborníků pro energetiku je vyostřován poklesem zájmu o studium elektrotechnických oborů a nepříznivým očekávaným demografickým vývojem mladé populace.

Přes nepříznivé tendence v počtech studujících zejména technických oborů středních a vysokých škol, nepotýkají se jaderné elektrárny s nedostatkem nových zaměstnanců díky propracované politice naboru pracovních sil a s ní související úzké spolupráci s vybranými středními a vysokými školami.

Zaměstnání v jaderné energetice je stále relativně atraktivní pro mladé lidi, hrozbou je však případné další zhoršování image jaderné energetiky, nevyjasněné postavení jaderné energetiky v celkovém energetickém mixu a pokles počtu absolventů pod kritickou hranici, který neumožní vyhledat absolventy s požadovaným osobnostním profilem nezbytným zejména pro výkon určitých profesí.

Výstavba jednoho nového bloku však již představuje problém mnohem významnější z hlediska počtu nových pracovníků vzhledem k jejich produkci z technických škol a výstavbu dvou bloků ve dvou různých lokalitách lze považovat za kritický problém z hlediska lidských zdrojů.

Specifika projekčních kapacit

S uvedením ETE 1,2 a EMO 1,2 do provozu (konec roku 2002) se významně snížila poptávka po inženýrských a projektových pracích a došlo k významnému odlivu kapacit.

I přes významnou redukci stále existují inženýrsko-projektové kapacity pro podporu provozu stávajících bloků a výstavbu nových bloků v ČR, které:

- ▶ Pracovaly až do současnosti na provozovaných blocích a nově realizovaných projektech (průběžně se stavělo) a mají tedy praktické zkušenosti jak z oblastí projektování a průběhu povolovacího procesu nově připravovaných bloků, tak z vlastní výstavby a provozu.
- ▶ Jsou komplexní (všeprofesní), tedy umí pokrýt kompletně celou problematiku jak v oblasti atomového zákona (analýzy, bezpečnostní dokumentace), tak v oblasti stavebního zákona (EIA, povolovací dokumentace) a vše co s procesem přípravy a povolování nové JE souvisí.
- ▶ Částečně se dočasně uplatňují i v nejaderných projektech v energetickém sektoru.

Klíčovým problémem projekčních kapacit je (stejně jako u ostatních inženýrských kapacit v oblasti JE) postupné zvyšování průměrného věku a pokračující odliv do jiných oborů.

4.3.3 Kritické předpoklady pro zajištění lidských zdrojů

Pracovníci pro zajištění výstavby a provozu JE

Vlastní provoz současných jaderných bloků lze v zásadě zajistit i při současném popisovaném stavu odborného sekundárního a terciárního vzdělávání – pokud nebude dále klesat úroveň absolventů základního a sekundárního obecného vzdělávání. Další pokles této úrovně – zejména co se týče základních znalostí a dovedností z matematiky a fyziky – je limitující a mohl by způsobit vážné problémy již při prosté náhradě nutné z hlediska stárnutí současných zaměstnanců. Jaderná energetika – provozovatel obou elektráren – má poměrně dobře zavedený systém do vzdělávání a zapracování nově přijímaných pracovníků.

Výstavba nových bloků odlišné konstrukční generace a potenciálně i provenience a jejich budoucí provoz však přináší kvalitativně zcela nový problém. Již ve fázi předchozí odborné (školní a CŽV) přípravy je nezbytné připravit významný podíl nových pracovníků, kteří již budou minimálně teoreticky, lépe i s praktickým odborným výcvikem připraveni pro nové technologie, a to jak ve fázi jejich výstavby, tak jejich provozu.

Komplexní projektové kapacity

Podmínkou pro dlouhodobý provoz jaderných bloků je existence vlastních inženýrských kapacit v takovém rozsahu a kvalitě, aby byly schopny zajistit technickou podporu jejich provozu. K tomu je potřeba zajistit udržení rozsahu a dlouhodobý rozvoj stávajících projektových kapacit. Kromě účasti v nejrůznějších mezinárodních institucích a programech v oblasti jaderné energetiky se jedná především o možnost praktického uplatnění na konkrétních projektech výstavby, popř. modifikace jaderných elektráren, a to prostřednictvím:

- ▶ zapojení do spolupráce s nadnárodními inženýrskými firmami, které poskytují služby v oblasti JE a budou možností zásobování prací na zahraničních projektech,
- ▶ zapojení do spolupráce s vybranými dodavateli – dlouhodobé smlouvy.

Udržení rozsahu projektových kapacit v oblasti jaderné energetiky a jeho budoucí rozšíření pro potřeby výstavby NJZ a následného zajištění všech fází životního cyklu jaderné energetiky je reálné pouze v případě bezodkladného pokračování přípravy (a následné realizace) projektů NJZ. Přerušení přípravy projektů NJZ by znamenalo pokračování často již nezvratného odlivu těchto kapacit do jiných oblastí z důvodů ztráty perspektivy především u pracovníků nižšího věku.

V případě rozhodnutí o pokračování přípravy NJZ je rovněž klíčovým faktorem úspěchu přizpůsobení dokumentace NJZ legislativním požadavkům ČR. Tato úprava musí být realizována inženýrskými kapacitami, které disponují dobrou znalostí legislativy a zvyklostí povolovacího a licenčního procesu v ČR. Z tohoto důvodu je nutné včas připravit potřebné lidské zdroje ve spolupráci dodavatelů, projektově-inženýrských organizací, výzkumných pracovišť a VŠ. Tento lidský potenciál nelze získat ze dne na den, ale jedná se o dlouholetý řízený proces s cílem zajistit potřebné kapacity.

4.4 Stav průmyslové základny a její potenciál v dodavatelském řetězci

Potenciál českých společností lze rozdělit do dvou základních dovedností:

- ▶ dodavatelé technologických celků,
- ▶ dodavatelé stavebních částí a zařízení stavenišť.

Současný stav se vyznačuje (mj.) následujícími fakty:

- ▶ společnosti jsou primárně orientovány převážně na technologie VVER 440 a 1000, což jsou dnes již staré technologie, kde jsou dodávky omezeny pouze na servisní činnosti a modernizační projekty, tzn., že společnostem reálně hrozí ztráta know-how, neboť pro nové bloky VVER (AES 2006 počínaje, VVER 1200 atd.) nemají (až na výjimky) potřebné licence,
- ▶ dodávky pro západní technologie (EPR-AREVA a AP – Westinghouse, Kepco, Toshiba, GE, atd.) byly v minulosti, a jsou i nyní a zcela určitě tak zůstanou (za stávající situace) i do budoucna minoritním doplněním odběru výrobků společností s dobrou referencí avšak mizivým finančním efektem a minimálním efektem z pohledu zisku know-how použitelného do budoucna,
- ▶ dostavba JE Mochovce 3&4 (440MW VVER) je posledním projektem tohoto typu JE ve výstavbě, další výstavba již bude probíhat či již probíhá na nových technologiích, se kterými české společnosti nemají dostatek zkušeností a často jim chybí i potřebné certifikace, popř. kompetence,
- ▶ problematickým trhem se stala Ukrajina, nicméně ani v případě stabilizace situace nenabízí dostatečný prostor (v budoucnu přichází do úvahy pouze servisní činnosti či jejich podpora, případně podpora vyřazování z provozu, zatím diskutabilní, i když momentálně silně podporovaná otázka výstavby nového jaderného zdroje na Ukrajině),
- ▶ společnosti mají k dispozici pouze omezené personální zdroje a obchodní možnosti, které by mohly zajistit expanzi na tak tvrdé a velmi uzavřené trhy, jako je trh Velké Británie (příkladem je pouze minimální rozsah dodávek českých firem pro projekty Olkiluoto nebo Flamanville),
- ▶ významným faktorem ovlivňujícím rozvojové plány českých společností je rovněž očekávaný budoucí rozvoj jaderné energetiky v ČR, který je definován ve Státní energetické koncepci.

České společnosti v současné době jsou schopny zajistit významný rozsah dodávek a služeb potřebných pro výstavbu nových jaderných zdrojů. Přestože nedisponují licenčními právy k projektům generace III+, ani kompetencí pro komplexní dodávku celé jaderné elektrárny, mohou hrát významnou roli v dodavatelském řetězci Engineering, Procurement, Construction (EPC) dodavatele během výstavby (až 75 % podíl na celkových nákladech výstavby), což jim umožní rozvinout jejich kompetence pro podporu dlouhodobého provozu a údržby jaderných elektráren, kde se předpokládá jejich klíčová role. Účast na výstavbě jaderných elektráren v ČR navíc otevře českým společnostem možnosti budoucího uplatnění na výstavbě jaderných elektráren v zahraničí, a to společně s vybraným EPC dodavatelem.

Nová energetická koncepce a systém výstavby nového jaderného zdroje tak musí (chceme-li udržet know-how ČR v oblasti jaderné energetiky minimálně na stejné úrovni, ideálně vyšší), zahrnovat podstatným způsobem český dodavatelský průmysl. České společnosti jsou při ideální konfiguraci dodavatele technologie schopny zajistit až 75% dodávek celé jaderné elektrárny a sehrát významnou roli při celkové koordinaci výstavby.

To umožní zachovat potenciál českého dodavatelského jaderně energetického průmyslu a bude dán základ pro jeho růst, expanzi a budoucí samostatnost provozovatele nových jaderných bloků při jejich údržbě, modernizaci a odstavování. Zároveň bude přeneseno na dodavatele know-how spojené s novými technologiemi a bude dán základ pro budoucí export zařízení pro obdobné bloky v zahraničí (zejména ve střední a východní Evropě). V opačném případě hrozí ztráta know-how, a přechod i klíčových jaderně dodavatelských společností na jiné obory podnikání, pokud budou chtít zachovat svoji existenci (proces, který již byl v podstatě zahájen).

Z výše uvedených důvodů je vhodné v rámci budoucího výběrového řízení NJZ definovat konkrétní nástroje (např. garantovaný podíl českého průmyslu, spoluúčast investora na subdodavatelských výběrových řízeních, aplikace „last call“ apod.) pro maximalizaci podílu českých firem na výstavbě, přičemž rozsah a struktura těchto nástrojů bude závislá na aplikovaném modelu obchodního zajištění a z něj vyplývajících legislativních omezení. Je zřejmé, že v případě postupu dle zákona o veřejných zakázkách (ZVZ) je možné využití výše uvedených nástrojů výrazně omezeno.

5 Organizace sektoru a role státu

Jaderná energetika má široký rozsah - strojírenství, školství, věda a výzkum, specifika státní správy v jaderné oblasti (dozor, řešení paliva, odpovědnost) a zasahuje přímo či nepřímo do mnoha sektorů ekonomiky. Dobrý stav a připravenost všech relevantních oblastí jsou nezbytné pro vlastní výstavbu jaderných zařízení v plánovaném čase i pro zajištění provozu a bezpečnosti na vysoké úrovni. Rozvoj jaderné energetiky je ve všech zemích organizován a podporován státem. Stát nebo státní podnik je také většinou buď přímo investorem, nebo poskytuje garance (s výjimkou výstavby finských elektráren, které jsou financovány na principu spotřebního družstva).

Organizace sektoru je úzce svázána s kritickými předpoklady realizace akčního plánu.

Spočívá v:

- ▶ Definici akčního plánu rozvoje
- ▶ Definici jednoznačné odpovědnosti za jeho realizaci
- ▶ Sjednocení odpovědností se správou energetických společností s majetkovými podíly státu a dialogu se soukromými subjekty, které jsou důležitou součástí řetězce
- ▶ Směrování všech institucí dle zvolené strategie z titulu vlády a státní správy
- ▶ Zaměření se na kritické části akčního plánu a kritické oblasti jeho účinnosti a jejich postupné řešení

5.1 Vize a akční plán

Stát formuloval veřejnou poptávku po rozsahu jaderné energetiky ve státní energetické koncepci. Státní energetická koncepce je schválena řádným procesem včetně posouzení dopadů na životní prostředí a sociálně-ekonomických dopadů. Je důležité, aby tato koncepce byla akceptována i aktuální opozicí a projednána sněmovnou tak, aby představovala politický závazek i pro budoucí vlády. Státní energetická koncepce definuje zdrojový mix ČR, úlohu jaderné energetiky v něm a základní časový rámec rozvoje.

Národní akční plán rozvoje jaderné energetiky je dokumentem navazujícím na Státní energetickou koncepci, který v mezích jejích strategických cílů a koridorů pro strukturu výroby elektrické energie a využívání jednotlivých primárních energetických zdrojů pouze konkretizuje realizační program. Definuje úkoly pro jednotlivé rezorty (legislativa, koncepce, výkon státní správy), zejména průmyslu, školství, vědy a výzkumu, legislativy, místního rozvoje, dopravy, zahraničí. Definuje také způsob koordinace jednotlivých sektorů a časového plánu, způsob vyhodnocování plnění akčního plánu a způsob přijímání korektivních opatření. Státní energetická koncepce jako dlouhodobý strategický dokument je vyhodnocována v pětiletých cyklech. NAP JE by měl být vyhodnocován a dle potřeby aktualizován jednou za 5 let. NAP JE schvaluje vláda a je dílčím plánem realizace Státní energetické koncepce pro oblast jaderné energetiky.

5.2 Koordinace rozvoje jaderné energetiky

V současné době není koordinace rozvoje jaderné energetiky cíleně prováděna. Žádoucí stav je následující:

Koordinaci provádí stálý výbor v čele s ministrem průmyslu a obchodu. Tajemníkem vládního výboru je vládní zmocněnec pro jadernou energetiku.

Výbor projednává pravidelné čtvrtletní informace o plnění akčního plánu rozvoje jaderné energetiky, navrhuje vládě opatření správního a legislativního charakteru potřebná pro naplňování akčního plánu a navrhuje úkoly pro jednotlivé orgány státní správy.

Členy stálého vládního Výboru pro jadernou energetiku jsou členové vlády, předseda SÚJB, předseda SÚRAO, zmocněnec vlády pro JE, předseda představenstva ČEZ, a.s., ředitel CV ŘEŽ s.r.o., představitel sdružení jaderného průmyslu a další dle statutu schvalovaného vládou.

V rámci své koordinační úlohy při plnění akčního plánu se zaměřuje na koordinaci těchto oblastí:

- ▶ Dodavatelský řetězec a jeho připravenost na dodávky do ČR i jeho zapojení do mezinárodních dodávek.
- ▶ Dodávky jaderného paliva pro provoz JE v ČR, aktuální zásoby paliva a dodržování povinností
- ▶ Provozní výkonnost a spolehlivost jaderných zařízení.
- ▶ Lidské zdroje a výhled jejich zabezpečení pro potřeby jaderné energetiky a jaderného průmyslu a výzkumu.
- ▶ Výzkum v oblasti jaderné bezpečnosti, provozní spolehlivosti a RAO a koordinace mezinárodní spolupráce v jaderném výzkumu.
- ▶ Ukládání RAO, naplňování koncepce ukládání RAO.
- ▶ Územní plánování a povolovací procesy jaderných zařízení.
- ▶ Koordinaci mezinárodní spolupráce v oblasti jaderné energetiky.
- ▶ Plán rozvoje legislativy v oblasti výstavby a provozu jaderných elektráren.

Výbor pro jadernou energetiku schvaluje roční zprávu o plnění akčního plánu obsahující

- ▶ Stav jaderné energetiky a průmyslu a jeho změna.
- ▶ Legislativní rámec a plnění legislativních úkolů.
- ▶ Naplňování akčního plánu rozvoje jaderné energetiky v ČR.
- ▶ Mezinárodní spolupráce:
 - Bilaterální a multilaterální smlouvy a účast v mezinárodních organizacích.
 - Mezinárodní spolupráce ve výzkumu.
 - Mezinárodní spolupráce v rámci dodavatelského řetězce.
 - Mezinárodní spolupráce ve vzdělávání a tréninku.

Vládní zmocněnec pro jadernou energetiku je jmenován vládou na období 4 let a je tajemníkem výboru pro jadernou energetiku (Výbor). Jeho úkolem je:

- ▶ Řídit aparát výboru a zajišťovat přípravu materiálů pro jednání Výboru.
- ▶ Jednat jménem Výboru a jménem ČR s mezinárodními partnery v oblasti rozvoje jaderné energetiky, včetně strategických partnerů a zájemců o spolupráci.

- ▶ Zajistit koordinaci přípravy a úpravy legislativy s dopadem do výstavby a provozu jaderných elektráren s cílem zjednodušit povolovací a licenční proces a minimalizovat s ním spojená rizika dopadů do termínů a nákladů.
- ▶ Koordinovat orgány státní správy a samosprávy během přípravy a výstavby jaderných elektráren.
- ▶ Sledovat plnění Národního akčního plánu rozvoje jaderné energetiky a předkládat Výboru návrhy na opatření.

5.3 Organizace dodavatelského řetězce

Přestože jde o soukromé společnosti vlastněné různými vlastníky, jejich společným zájmem je podnikání v sektoru silně ovlivňovaném státem. Znalosti a jejich udržení či rozvoj a zapojení národních dodavatelů jsou důležité pro rozvoj sektoru jako celku.

Doporučuje se iniciovat ustavení organizace, která by sdružovala průmyslové podniky participující na dodávkách pro jadernou energetiku, byla by partnerem výboru (s představitelem organizace jako členem) a mohla by zajišťovat přenos informací mezi vládou a průmyslem, participovat na vyhodnocování NAP JE a navrhovat opatření pro Výbor a koordinaci činnosti svých členů.

5.4 Nezávislý dozor

Odpovědnost státu za jadernou bezpečnost zajišťuje nezávislý regulátor – **Státní úřad pro jadernou bezpečnost**. Jeho naprostá nezávislost a udržení klíčových kompetencí na národní úrovni spolu s jeho zapojením do mezinárodních struktur je zcela zásadní. Důležité je zajistit dostatek finančních a personálních zdrojů pro plnění všech funkcí jaderného dozoru včetně mezinárodní spolupráce.

5.5 Nakládání s RAO

Odpovědnost státu za bezpečné ukládání radioaktivního odpadu zajišťuje **Správa úložišť radioaktivního odpadu**, která je orgánem státní správy podléhající Ministerstvu průmyslu a obchodu. S ohledem na provozní charakter řady činností SÚRAO je vhodné do budoucna transformovat SÚRAO na formu státního podniku s udržením silné a přímé role státu.

5.6 Koordinace výzkumu

Je strategickým zájmem státu cíleně rozvíjet výzkumně-vývojovou základnu v oblasti jaderné energetiky. Současně by se stát měl více angažovat v podpoře rozvoje výzkumu jaderné energetiky, především v rámci vymezování výzkumných priorit v oblasti jaderné energetiky. Je potřeba prozkoumat možnosti nástrojů, které lze využít z pohledu státu pro prioritizaci jaderného výzkumu, ať již ve formě majetkové participace na výzkumných ústavech, nebo v minimální nutné míře v rámci samostatné kapitoly (obálky) pro jadernou energetiku v rámci TA ČR. Ze strategického hlediska je důležité rovněž podporovat zapojení do mezinárodních projektů i do spolupráce se strategickými partnery při výstavbě nových jaderných zdrojů v ČR.

6 Výstavba nových jaderných zdrojů

Jak bylo uvedeno v předchozích kapitolách, je okamžité pokračování přípravy NJZ a jejich následná výstavba klíčovou podmínkou pro:

- a. Dosažení cílů SEK v oblasti zajištění energetické bezpečnosti ČR
- b. Naplnění mezinárodních dekarbonizačních závazků ČR
- c. Zajištění dlouhodobého udržitelného rozvoje jaderné energetiky v ČR

Vzhledem ke stávající míře tržních deformací, častých legislativně-regulatorních změn a kapitálové a investiční náročnosti rozvoje jaderných zdrojů je klíčové, aby stát jasně deklaroval zájem na dalším rozvoji jaderné energetiky (dle požadavků vymezených ve schválené SEK) a byl připraven se v něm přiměřeně angažovat včetně poskytnutí případných záruk. Role státu je uznána jak v rozhodnutí Evropské komise (v případě jaderné elektrárny Hinkley Point C), tak v publikacích Mezinárodní energetické agentury (např. Technologická cestovní mapa pro jadernou energetiku z roku 2014 nebo Světový výhled investic do energetiky ze stejného roku). Mezinárodní energetická agentura klade na vlády států požadavek definování jasných politik a nastavení stabilní dlouhodobé strategie jaderného rozvoje, včetně odpovědnosti za financování jaderného rozvoje. Vlády podle ní mají zajistit transparentnost cen a stabilizovat politiky, které jsou klíčové pro kapitálově náročné investice do zdrojů základního zatížení.

6.1 Lokality

S ohledem na zajištění energetické bezpečnosti ČR, ale i s ohledem na celkový sociálně-spoločenský přínos je z pohledu státu žádoucí neodkladně zahájit přípravu na umístění a výstavbu jednoho jaderného reaktoru v lokalitě Temelín a jednoho reaktoru v lokalitě Dukovany a zároveň ochránit možná rizika tím, že budou zajištěna potřebná povolení pro možnost výstavby dvou reaktorů na obou lokalitách.

Doporučuje se připravovat oba projekty ve variantě výstavby dvou bloků (ve všech krocích, tj. EIA, výběr dodavatele, povolení k umístění, územní povolení, povolení k výstavbě) s tím, že bude zatím plánovaná realizace pouze 1 bloku v dané lokalitě, s možností rozšíření na dva bloky. Tento postup umožní rozhodnout o počtu bloků až těsně před zahájením výstavby a zároveň snižuje riziko nedodání potřebného výkonu, pokud by jeden z projektů měl významné zpoždění, nebo nepřekonatelnou překážku pro výstavbu. Přípravu obou projektů je nutno zahájit neprodleně. **Zejména z důvodů udržení pokračování výroby v lokalitě Dukovany je klíčová výstavba bloku v Dukovanech a jeho spuštění do roku 2037 tak, aby byla zajištěna kontinuita provozu jaderného zdroje a lidských zdrojů v lokalitě po období 2037, kdy se předpokládá odstavení stávající JE.**

Vzhledem k tomu, že při zahrnutí veškerých rizik by projekty nemusely být dokončeny v termínu dle potřeb ČR identifikovaných ve Státní energetické koncepci, je vhodné omezit rizika zejména při přípravě výstavby a povolovacím a licenčním procesu vhodnou úpravou zákonných a prováděcích opatření a zajistit prostředí, které umožní realizovat stavby v potřebných termínech.

6.2 Investiční model

Pro další postup je možné obecně zvažovat tři varianty investorů/investičních modelů:

- ▶ **Výstavba zdroje/zdrojů investorem ČEZ, a.s., popř. její 100 % vlastněnou dceřinou společností – První a z pohledu státu jednoznačně preferovanou variantou je varianta investice prostřednictvím stávajícího majitele a provozovatele jaderných elektráren společností ČEZ, a. s., popř. její 100 % vlastněnou dceřinou společností.** Nejvýznamnějším akcionářem mateřské společnosti ČEZ, a. s., je Česká republika s podílem na základním kapitálu (ke dni 30. 6. 2014) ve výši 69,78 %. Tato varianta vychází z předpokladu, že společnost ČEZ v návaznosti na schválenou Státní energetickou koncepci vymezující zamýšlenou strukturu výroby elektrické energie ČR, včetně cílů pro výstavbu nových jaderných zdrojů ve vymezeném časovém horizontu, vypracuje investiční záměr se zohledněním aktuálního vývoje energetiky v EU včetně jasných signálů z rámce 2030 a Roadmap 2050. Společnost ČEZ, a. s., v minulosti již provedla potřebné kroky k dostavbě 3. a 4. bloku JE Temelín a má tak dostatečné zkušenosti s přípravou projektu takového rozsahu. Kromě dostatečných zkušeností lze za výhodu této varianty považovat i skutečnost, že ČEZ, a. s., je majitelem a provozovatelem jaderných bloků ve stávajících lokalitách a disponuje tak i pozemky, potřebnou infrastrukturou či týmem zkušených pracovníků vyčleněných pro tuto potřebu. Podmínkou je schválení valnou hromadou společnosti v souladu se stanovami.

Tabulka č. 12: SWOT analýza – první varianta investičního modelu

S – silné stránky	W – slabé stránky
• Nulový dopad na státní rozpočet a spotřebitele elektrické energie v rámci ceny elektřiny. • Navázání na již podniknuté kroky k dostavbě 3. a 4. bloku JE Temelín. • Nerozměňování kompetencí, zajištění celého projektu současným majitelem a provozovatelem JE v ČR, - dostatečné zkušenosti s přípravou projektu takového rozsahu. • Disponování pozemky, potřebnou infrastrukturou a týmem zkušených odborníků vyčleněných pro tuto potřebu. • Investice bude realizována kapitálově silnou společností, popř. její 100% vlastněnou dceřinou společností, což je atraktivní pro soukromé investory, kteří budou chtít do projektu vstoupit i pro financující instituce uvedeného projektu.	• Možné vyšší náklady cizího kapitálu v porovnání s variantou 3. • Omezená možnost hájit zájmy státu - kupříkladu vyšší podíl českých dodavatelů technologie.

O – příležitosti	T - hrozby
- Fungující investiční projekt odpovídající svým charakterem ostatním investicím v energetice. - Reprodukce majetku společnosti ČEZ, a.s.	Přetrvávání stávající situace na trhu/trzích s elektřinou - nedostatečná motivace k výstavbě na základě tržních signálů.

- **Sdružení investorů – Druhou variantou je varianta privátního investorského konsorcia, tzn.** sdružení investorů s cílem dosažení určitého cíle (ČEZ, finanční investor, velký odběratel, dodavatel jaderného bloku atd.). Složení konsorcia a procentuální rozložení majetkových podílů závisí na ochotě jednotlivých investorů vstoupit do projektu. S ohledem na zkušenosti z jiných projektů v Evropě lze předpokládat, že za stávající tržní situace bude takovéto privátní konsorcium po vládě očekávat nějakou formu garancí.

Tabulka č. 13: SWOT analýza – druhá varianta investičního modelu

S – silné stránky	W – slabé stránky
- Vyšší míra diverzifikace nákladů a potenciálních rizik. - Sdílené „know-how“ společností podílejících se na projektu. - Potenciálně nižší náklady cizího kapitálu. - Tlak na včasné dokončení projektu.	- Nedostatek silných investorů - spotřebitelů elektrické energie. - Za stávající tržní situace lze předpokládat, že bude privátní konsorcium po vládě očekávat nějakou formu garancí. - Poskytnutí případné státní podpory vyžaduje notifikaci ze strany Evropské komise. - Nutný postup dle ZVZ nebo získání výjimky (investor není kapitálově provázán s dodavatelem).

O - příležitosti	T - hrozby
V případě vyšších cen na trhu konkurenční výhoda pro odběratele podílející se na projektu.	- Neschválení notifikace Evropskou komisí. - Potenciální neschopnost koordinace zájmů jednotlivých investorů v rámci konsorcia. - V případě přesunutí jisté části nákladů nového jaderného zdroje na spotřebitele, může nastat významná změna postoje veřejnosti v neprospěch výstavby.

- **Státní podnik – Třetí variantou je přímá výstavba ze strany státu prostřednictvím nově založeného státního podniku.** Tato varianta je však z důvodu velkého počtu negativ a především z důvodu vysokého dopadu na státní rozpočet a s tím souvisejícího zvyšování státního dluhu nejméně pravděpodobná a je proto uváděna pouze pro úplnost.

Tabulka č. 14: SWOT analýza – třetí varianta investičního modelu

S – silné stránky	W – slabé stránky
- možnost hájit zájmy státu ve prospěch vyššího podílu českých dodavatelů. - Bez potřeby vstupu cizího kapitálu.	- Vysoký dopad na státní rozpočet. - Zvyšování státního dluhu. - Nesoulad s fiskální politikou vlády v oblasti snižování schodku státního rozpočtu a státního dluhu. - Riziko snížení ratingového hodnocení pro ČR. - Nedostatečné zkušenosti státu v přípravě projektu takového rozsahu (stát nedisponuje zkušenostmi, kvalifikovanou pracovní silou, infrastrukturou, majetkem atd.).

O – příležitosti	T – hrozby
Udržení strategických zájmů ČR i v případě přetrvávajících distorzí na trhu s elektřinou.	- V případě přetrvávání aktuální situace na trhu s elektřinou hrozí nenávratnost státní investice s negativním dopadem na státní rozpočet a státní dluh. - Nedostatečný tlak na snižování nákladů a možnost prodražení celé investice. - Nedostatečný tlak na dodržování termínů. - Z důvodu velké investice do výstavby nových jaderných bloků může dojít k ohrožení financování jiných oblastí státní sféry (důchody, sociální politika, zdravotnictví atd.). - Nutný souhlas Evropské komise s tímto modelem výstavby. - V případě přesunutí jisté části nákladů nového jaderného zdroje na spotřebitele, může nastat významná změna postoje veřejnosti v neprospěch výstavby.

6.2.1 Podíl domácích dodavatelských firem

Výše uvedené varianty mají určité odlišnosti v možnosti ovlivnit podíl domácích dodavatelských firem na celkové dodávce. Zatímco v prvních dvou variantách má stát pouze nepřímé nástroje na prosazení většího podílu českých firem (prostřednictvím uplatnění svých akcionářských práv, definováním podmínek pro Contract for Difference – CfD apod.), ve třetí variantě může stát podíl českých firem ovlivnit efektivněji (za předpokladu získání výjimky ze ZVZ). Klíčovým faktorem pro možnost ovlivnit podíl domácích dodavatelských firem je přitom způsob obchodního zajištění – v případě výběru EPC dodavatele podle ZVZ není možné hodnotit výši podílu domácích dodavatelů, a proto jsou nástroje pro motivaci EPC dodavatele využít domácí dodavatele velmi omezené. V případě získání výjimky ze ZVZ je možné podíl domácích dodavatelů účinně ovlivnit (hodnotící kritérium, stanovení minimálního podílu domácích dodavatelů, cenová preference apod.) Je však nutné si uvědomit, že míra preference českých firem může mít významný negativní dopad na konkurenční prostředí, a tím na celkové náklady, popř. harmonogram výstavby. Případný výběr firem bez předchozích zkušeností s výstavbou konkrétní technologie navíc zvyšuje celková rizika projektu opět s negativním dopadem do nákladů a termínu výstavby. Možnost ovlivnění podílu českých firem rovněž závisí na zvoleném modelu obchodního zajištění, neboť v případě postupu dle ZVZ jsou ve všech variantách možnosti ovlivnění podílu českých firem velmi omezené.

6.2.2 Doporučený postup přípravy NJZ

Z důvodu vysoké míry nejistoty budoucí situace na trhu s elektřinou se doporučuje pokračovat v procesu přípravy a výstavby NJZ ve dvou fázích.

V první fázi je zcela stěžejní uchovat vůbec pro ČR všechny potřebné kapacity pro budoucí výstavbu nových zdrojů. Je tedy potřeba neprodleně pokračovat v přípravných pracích vedoucích k výstavbě, včetně zajištění všech potřebných povolení a uzavření smluv s dodavateli. Účinnost smluv bude omezena na činnosti nezbytné pro zajištění projektové přípravy nutné pro zpracování licenční a povolovací dokumentace a pro zahájení výstavby po získání stavebního povolení. Tyto práce by měla provádět i nadále společnost ČEZ. Časový rámec až do získání stavebního povolení je zhruba okolo roku 2025.

Následně, nejpozději před vydáním stavebního povolení, v době, kdy bude reálně potřeba rozhodnout o výstavbě nových zdrojů a o vydání oznámení o plné účinnosti dodavatelské smlouvy s dodavatelem, a reálnému vynaložení investičních nákladů v objemu cca 250 – 300 mld. Kč (při výstavbě dvou bloků), by na základě tržní situace došlo k posouzení, zda přetrvává potřeba výstavby nového jaderného zdroje a zda:

- a) Se tržní situace již natolik stabilizovala, aby bylo možné nové jaderné zdroje stavět i bez jakýchkoliv státních garancí a ČEZ by postavil nové zdroje na komerční bázi.
- b) Tržní deformace přetrvávají a nové jaderné zdroje není možné bez poskytnutí jakýchkoliv garancí stavět. V tomto případě by měl stát rozhodnout zda, a jakou formu garancí investorovi poskytne.¹⁴

¹⁴ Jakákoli forma státní garance by představovala veřejnou podporu ve smyslu článku 107, odst. 1 Smlouvy a fungování EU a podléhala schválení Evropskou komisí.

V případě garancí investorovi za finanční návratnost projektu je v některých zemích diskutováno využití tzv. kompenzačního mechanismu „Contract for difference“ (CfD). Tento mechanismus stanoví fixní cenu elektřiny, eskalovanou cenovými indexy a odchylky od referenční ceny na trhu by byly vyrovnávány zvýšením/snížením ceny elektřiny pro odběratele. Předmětný mechanismus tedy může mít přímý dopad na spotřebitele v závislosti na vývoji cen elektřiny. Zároveň může mít dopad i na státní rozpočet v případě, že by ceny energie pro spotřebitele byly neúnosné a stát by vzal část závazku na sebe. Jedná o formu podpory, která již získala souhlasné stanovisko ze strany Evropské komise (v případě jaderné elektrárny Hinkley Point C) a je pro řadu nových jaderných projektů svým způsobem precedentní. Doplněním k mechanismu CfD mohou být garance za dluh, jelikož umožní zajistit větší objem dluhového financování a tím mohou snížit požadovanou návratnosti investora. Při poskytnutí garancí obdrží stát poplatek do státního rozpočtu ve smyslu zákona č. 218/2000 Sb., o rozpočtových pravidlech a o změně některých souvisejících zákonů (rozpočtová pravidla).

Zároveň se jako strategicky výhodné (a ve druhé a třetí variantě dokonce jako nutné) z pohledu budoucího investičního modelu jeví **realizovat projekt výstavby NJZ v rámci speciální společnosti Special Purpose Vehicle (SPV)**, do níž budou vyvedena všechny relevantní aktiva pro dostavbu jaderných bloků na obou stávajících lokalitách. Výhodou tohoto postupu je zejména:

- ▶ Velká flexibilita z hlediska budoucí možné změny investorského modelu (umožnění kapitálového vstupu státu, strategického investora nebo dodavatele technologie)
- ▶ Rozšíření možností financování projektu (o možnost aplikace nástrojů projektového financování)
- ▶ Transparentní oddělení nákladů na výstavbu nových bloků od provozu stávajících výrobních zdrojů

6.3 Ekonomické a termínové aspekty výstavby NJZ

6.3.1 Obecné modelové předpoklady pro analýzu

Pro posuzování jednotlivých variant jsou obecně klíčové vstupy – investiční a provozní náklady zdroje a vývoj tržní ceny elektrické energie. Konkrétně pro CfD do úvah vstupují především tyto veličiny:

- Odhad celkových nákladů na investici.
- Míra požadované návratnosti ze strany investora.
- Délka časového období, po které je poskytována garance formou CfD – analýza používá 3 varianty:
 - 60 let, odpovídající plánovanému provozu zdroje,
 - 35 let, což je model, který úspěšně notifikovala Velká Británie
 - 15 let jako modelový scénář.¹⁵
- Eskalační faktor – analýza je zpracována v reálných cenách roku 2015. Eskalační faktory pro přepočty pro jednotlivé roky jsou: 2,5 % (2012), 1,5 % (2013), 1,5% (2014). Roky 2012 a 2013

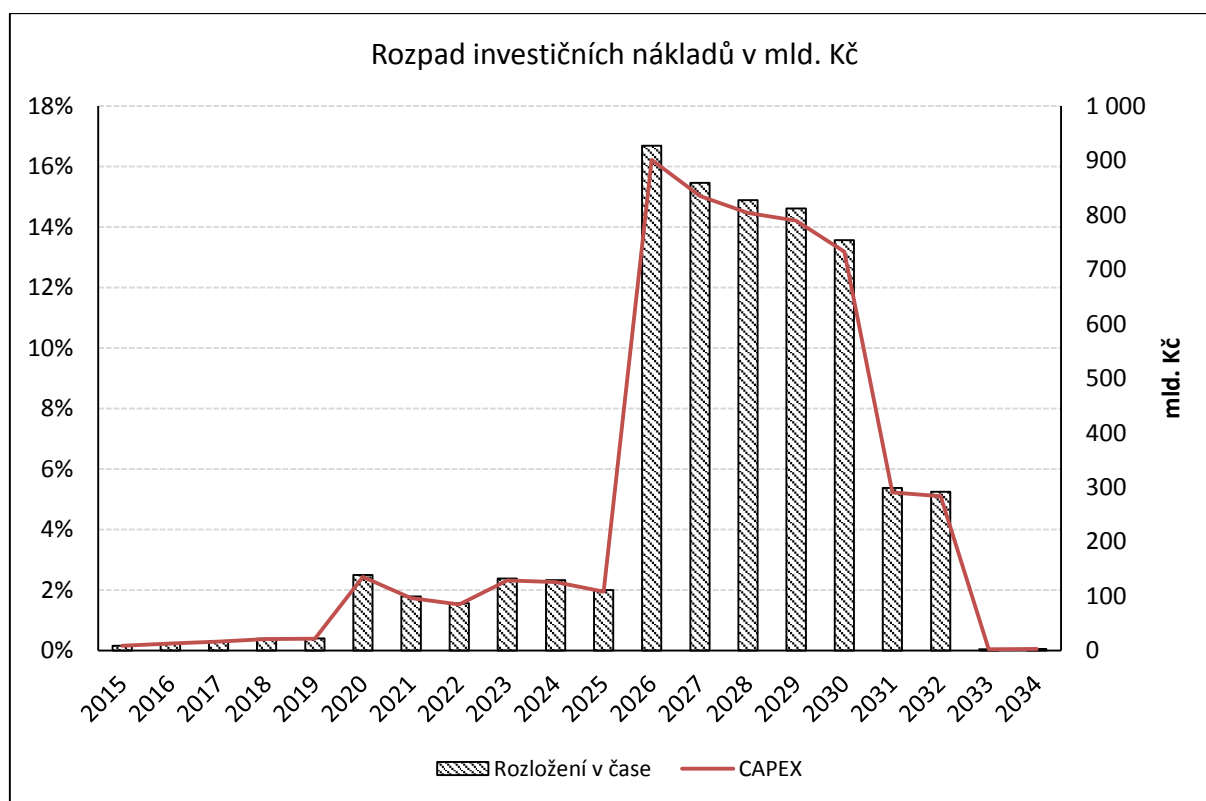
¹⁵ Jedná se o modelový horizont, který by měl demonstrovat případ, kdy by byla podpora vyplácena v kratším horizontu než v uvedených dvou scénářích. Tento horizont byl zvolen i z toho důvodu, že byl modelově zvažován v případně elektrárny Hinkley Point a jejího nového bloku C.

vychází ze statistik, rok 2014 je expertním odhadem. Pro roky 2015 a dále uvažujeme s eskalací 2 %.

Analýza je předkládána na příkladu výstavby **jednoho bloku o celkovém instalovaném výkonu 1 200 MW** s tím, že pro jiné velikosti zdroje dle instalovaného výkonu uvažujeme zachování měrných investičních nákladů i obdobného rozložení v čase. Např. pro blok 1700 MW by uvedené náklady bylo nutné navýšit o cca 40 % (jedná se jen o hrubé přiblížení, neboť náklady na přípravu budou obdobné pro jakoukoliv velikost bloku). **Při výstavbě dvou bloků na jedné lokalitě oproti výstavbě jednoho bloku je možné uvažovat o 10-20 % snížení měrných investičních nákladů.**

V této analýze jsou **investiční náklady** zdroje odvozeny ze studie Synthesis on the Economics of Nuclear Energy (Study for the European Commission, DG ENERGY, listopad 2013), kde celkové kapitálové náklady (CAPEX) na základě aplikovaného eskalačního faktoru (pro přepočet nákladů uvedených ve studii do cen roku 2015) vychází na **4 500 EUR/kW při výstavbě jednoho bloku**. Postupné nabíhání investičních nákladů znázorňuje Graf č. 4, kdy rokem 1 je v ideálním případě – s ohledem na energetickou bezpečnost – již rok 2015.

Graf č. 4: Rozpad CAPEX na výstavbu JE v letech



Rozpad investičních nákladů je stanoven na základě expertního odhadu MPO s využitím informací společnosti ČEZ, a.s.

Konkrétní rozložení nákladů v čase, jakož i celý proces dostavby JE závisí od samotného harmonogramu výstavby nového zdroje, který je doprovázen celou řadou rizik. Ty lze do určité míry cílenými akcemi státu, investora i dodavatelů zmírnit. Orientační harmonogram výstavby nového zdroje v deterministické variantě s maximálním ošetřením rizik, i delší variantě reflektující pravděpodobnostní naplnění rizik, znázorňuje následující tabulka:

Tabulka č. 15: Orientační harmonogram výstavby nového zdroje (na základě platné legislativy)

Milník	Roky od T0	Pravděpodobná komplikace	Možné zpoždění *	Reálně (roky od T0)
Stanovisko EIA	5 let	Proces mezinárodního projednávání – účelové prodloužení ze strany nevládních organizací a dalších, vliv změn legislativy (možnost napadení procesu, soudní pře).		5
Povolení k umístění (SÚJB)	5,5	Přerušení procesu – požadavek na doplnění informací.		6,5
Výběr dodavatele	6,5	Stížnost / žaloba vyloučeného nebo neúspěšného uchazeče, prodloužení notifikačního procesu u EK, prodloužení interního schvalování.	+ 0 - 2 roky (+ 0 roku)	6,5
Pravomocné územní rozhodnutí	8,5	Trvání správního řízení vedeného stavebním úřadem s ohledem na rozsah a složitost projektu, přerušení procesu a vyžádání dodatečných informací (výklad stavebního zákona), případná žaloba na platnost územního rozhodnutí (ze strany účastníků řízení).	+ 0,5-2 roky (+0,8 roku)	9,3
Povolení k výstavbě (SÚJB)	9,5	Prodloužení posuzování ze strany SÚJB, přerušení procesu a vyžádání dodatečných informací (výklad legislativy), změna lhůt v novelizovaném atomovém zákoně.	+ 1-2 roky (+ 1,5 roku)	11,8
Stavební povolení = zahájení výstavby	10,5	Nedodržení legislativních lhůt ze strany MPO s ohledem na rozsah a složitost projektu, přerušení procesu a vyžádání dodatečných informací (výklad stavebního zákona), žaloba na platnost stavebního povolení (ze strany účastníků řízení).	+ 1 rok (+ 0,5 roku)	13,3
Uvedení do provozu blok 1	17,5	Prodloužení výstavby v důsledku legislativních změn , nejakosti na straně dodavatele.	+ 1-3 roky (+ 2 roky)	22,3

* Možné prodloužení dané činnosti na kritické cestě. V rámci rizik výstavby je již v uvedeném delším harmonogramu zahrnuto i riziko zpoždění při výstavbě vlivem spouštění. Konkrétní rozlišení rizik výstavby nicméně výrazně závisí od znalosti konkrétní využití technologie, a tudíž v této fázi analýzy není možné je přesně uchopit. Harmonogram zároveň již nezobrazuje další faktory, které se projevují po období, kdy nový zdroj již dodává elektřinu do sítě.

V případě rozhodnutí o zahájení přípravy v roce 2015 je nejbližším reálným termínem rok 2032 při výrazné minimalizaci rizik. Navíc v případě JE Temelín již řada povolení, respektive přípravných prací existuje, tudíž by umožnilo předpokládaný harmonogram dále zkrátit za předpokladu výraznějšího urychlení výběru EPC dodavatele (prostřednictvím výjimky ze ZVZ nebo přímým výběrem). V případě cílené aktivity ze strany státu zaměřené na omezení rizik povolovacích a licenčních procesů a zároveň výraznějšího urychlení výběru EPC dodavatele je možno s touto variantou pro projekt JE Temelín počítat jako se základní, která rovněž umožní naplnit požadavky na rozvoj energetických zdrojů dle ASEK. U projektu Dukovany nebude zkrácení v důsledku rychlejšího výběru EPC dodavatele tak významné, a to především s ohledem na nutnost získání stanoviska EIA a realizace dalších přípravných prací, které jsou již u projektu JE Temelín hotovy.

V případě zahrnutí rizik u všech dílčích procesů je termínem uvedení do provozu až rok 2037, tento termín je ale krajní, především z pohledu nového zdroje v JE Dukovany v souladu s potřebami státu a je potřeba činit ze strany státu cílené kroky ke zkrácení doby výstavby nového zdroje. Tento termín byl stanoven na základě rizikové analýzy z pravděpodobnostní hladiny P65 (tzn.: je 65% pravděpodobnost, že první blok bude dokončen do roku 2037).

V případě maximálního zahrnutí všech rizik v nejdelší variantě se můžeme dostat dokonce k roku 2042. Tento termín by nicméně znamenal jakoukoliv rezignaci ze strany státu realizovat výstavbu nových jaderných zdrojů. Riziková analýza obsahuje rizika napříč celou výstavbou NJZ a nelze určitě eliminovat všechna rizika v dané variantě. Např.: odvolání neúspěšných uchazečů, odvolání třetích stran v procesu územního rozhodnutí, či napadení stanoviska EIA z důvodu nové legislativy. V případě nalezení alternativního způsobu zajištění dodavatele (tj. bez ZVZ) nebo v případě změny legislativy pro povolování a licencování, lze upravit základní (deterministický) harmonogram a/nebo zmírnit dopady rizik související s těmito činnostmi a tím očekávanou dobu zkrátit. Vzhledem k hypotetické úvaze nelze určit, o kolik přesně by se harmonogram zkrátil, ale řádově se jedná o jednotky roků.

Predikce vývoje **ceny silové elektřiny** v kontextu ČR byla kalkulována jak na úrovni variabilních, tak i plných (výrobních) nákladů tzv. závěrné elektrárny. K této fundamentální hodnotě by se měla cena silové elektřiny přibližovat, i když může v přechodných obdobích fluktuovat na základě vývoje ostatních faktorů neovlivňujících přímo nákladovou cenu závěrné elektrárny. Tuto fundamentální hodnotu (marginální cenu) je v prostředí liberalizovaného trhu s elektřinou nutné stanovit v kontextu celoevropského trhu s detailním vyjádřením nabídkové strany (*merit order*), přeshraničních kapacit a jiných tržních omezení. Pro období do roku 2030 proto byla hodnota stanovena na základě variabilních nákladů závěrné elektrárny a pro období za rok 2030 na základě předpokladů plných nákladů závěrné elektrárny.

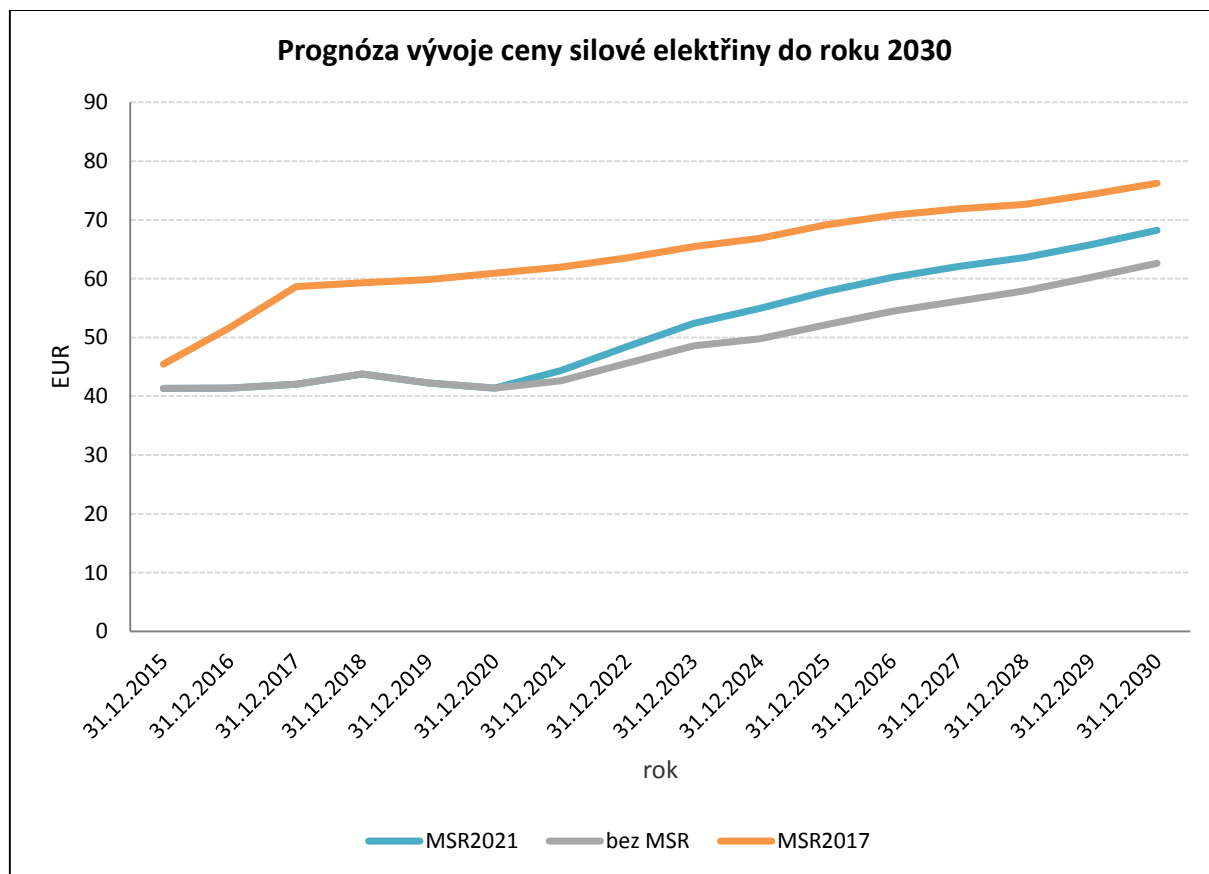
V období do roku 2030 jsou jednotlivé varianty počítány pro 3 ceny velkoobchodní ceny elektrické energie – nízký, referenční a vysoký scénář. Do roku 2030 byl pro predikci využit model PLEXOS® *Integrated Energy Model*. Predikce cen elektrické energie používá odhad vývoje reálných cen energetických komodit z *World Energy Outlook* z roku 2013 od IEA. Dále jednotlivé scénáře pracují s různým vývojem ceny emisní povolenky, která se odvíjí od možné reformy systému obchodování s emisními povolenkami v EU:



Nízký scénář (bez MSR) předpokládá, že by se nepovedlo v rámci systému reformy EU ETS zavést tzv. tržní stabilizační rezervu (MSR), která by umožnila regulovat množství dostupných povolenek na trhu.

- ▶ Referenční scénář (MSR2021) předpokládá zavedení MSR až v nové obchodovací periodě po roce 2020.
- ▶ Vysoký scénář (MSR2017) předpokládá zavedení MSR do praxe již v roce 2017 s tím, že by do ní byly rovnou převedeny povolenky stažené v rámci tzv. backloadingu.

Graf č. 5: Vývoj ceny elektrické energie do roku 2030



V horizontu let 2030 - 2040 již panuje významná nejistota ohledně budoucích hodnot relevantních vstupních parametrů, detailních údajů o výrobním mixu v Evropě i cenách fundamentů i ceny povolenek za emise uhlíku, která činí dlouhodobé modelování ceny silové elektřiny významně problematickým. V tomto horizontu byla tedy pro predikci vývoje ceny silové elektřiny použita metoda plných nákladů tzv. závěrné elektrárny.

Cena elektřiny by měla být za tohoto předpokladu určena náklady posledního typu zdroje uspokojujícího poptávku po elektřině, a to na úrovni plných nákladů (tedy součtu jak variabilních, tak fixních nákladů).¹⁶ Závěrnou elektrárnu by měla tvořit paroplynová elektrárna, případně nadkritický vysoce účinný blok spalující uhlí. V prognóze by měl být zohledněn možný budoucí vývoj cen vstupů, především tedy paliva a emisní povolenky a dále očekávaný vývoj investičních výdajů. Pro paroplynovou elektrárnu vychází plné náklady v závislosti na dlouhodobém vývoji cen CO₂ (40, 63, 79

¹⁶ V rámci určitého (krátkého) období vyrábí uzávěrková elektrárna na úrovni variabilních nákladů, a to z důvodů existence utopených nákladů. Zde však uvažujeme v jistém smyslu rovnovážný stav, kdy je daná cena pro firmy akceptovatelná i v případě, že na trh vstupují a utopené náklady tedy nevstupují do rozhodování.

EUR/t) a na předpokladech výpočtu v rozmezí 88-99 EUR/MWh a pro černouhelnou elektrárnu 93-118 EUR/MWh v cenové úrovni roku 2015.

Pro další analýzy dopadů budeme uvažovat 5 scénářů:

- ▶ krajní scénáře pro ceny elektřiny stanovené do roku 2030, tj. ceny **62 a 76 EUR/MWh**,
- ▶ krajní scénáře cen stanovené plnými náklady paroplynové elektrárny, tj. ceny **88 a 99 EUR/MWh**,
- ▶ současnou úroveň forwardových cen na burze **35 EUR/MWh**.

6.3.2 Zajištění návratnosti investice ve variantě s použitím CfD

Potřebná výše ceny elektřiny

Pro vyhodnocení požadované výše ceny elektřiny (strike-price) v závislosti na nákladech financování uvažujeme:

- ▶ scénáře délky CfD - 15 let, 35 let a 60 let
- ▶ náklady financování ve výši
 - 6-9 % pro investora (nižší hodnota předpokládá CfD na období minimálně 35 let s významným krytím výstavbových a provozních rizik a vysokým objemem garancí dluhu)
 - 4-6 % pro výstavbu státem (4 % odpovídá historickému průměrnému výnosu 10ti letých německých EUR dluhopisů)
- ▶ nastavení CfD tak, aby eskalace strike ceny CfD odpovídala eskalaci investičních, provozních i finančních nákladů (v případě jiné eskalace v CfD a nákladech by bylo nutné do celkových nákladů připočítat i náklady na zajištění těchto rizik)
- ▶ strike-price je dopočtena tak, aby za období trvání CfD bylo dosaženo požadované návratnosti.
- ▶ strike-price bude testována, zda nepřekračuje hodnotu plných nákladů plynového zdroje 99 EUR/MWh

Tabulka č. 16: Náklady financování

Strike-price [EUR/MWh]	Náklady financování (nominální WACC v %)					
	Financování investorem při CfD					
				Financování státem při CfD		
	9%	8%	7%	6%	5%	4%
CfD 60 let	92	79	68	59	51	44
CfD 35 let	99	86	75	66	58	52
CfD 15 let	128	114	103	92	83	76

Pozn.: Hodnoty jsou v cenách roku 2015

Výsledky této analýzy je nutné brát jako orientační, neboť pro detailní výpočet potřebné strike-price je nutné stanovit řadu dalších okrajových podmínek a předpokladů.

Z analýzy výšky strike-price pro CfD vyplývá, že zásadním parametrem je délka CfD. Rozdíl mezi 15 a 35 lety je 24-29 EUR/MWh, naproti tomu rozdíl mezi CfD na 35 a 60 let 6-7 EUR/MWh. Délka 60 let již nepřináší z pohledu potřebné výšky CfD významnou výhodu. CfD na 15 let při financování nad 6 % přesahuje hodnotu plných nákladů plynového zdroje, a tudíž není z nákladového pohledu pro ČR řešením. Z výše uvedeného vyplývá, že optimální délkou CfD je období kolem 35 let, kdy se významně snižuje požadovaná výška CfD a tím i potenciální negativní dopad na zákazníka.

Z pohledu požadované návratnosti pro investora je rozdíl mezi 9-6 % 33 EUR/MWh a při financování státem v rozmezí 4-6 % je 14 EUR/MWh při CfD na 35 let. Snížení potřebné výše CfD lze proto dosáhnout buď poskytnutím investorovi významné jistoty při nastavení CfD a udělením garancí, nebo zvolit přímé financování ze státního rozpočtu.

Pro další posouzení zahrneme do posouzení hodnoty pro CfD 35 let a financování pro 8, 6 a 4 % (zvýrazněné v tabulce), kde 8 % bude reprezentovat CfD při financování investorem, 6 % CfD při financování investorem s mimořádným pokrytím výstavbových a provozních rizik skrze CfD a poskytnutí vysokého objemu garancí za dluh státem a 6 % a 4 % financování státem ze státních prostředků. Předpokládané hodnoty je nutné stále považovat za velmi předběžné, neboť silně závisí na konkrétním rozložení rizik zejména při nastavení CfD, garancích, výstavbě, provozu, odstavení zdroje i finančním zajištění výstavby.

Analýza dopadu na rozpočet a spotřebitele:

Jelikož je CfD možné adresovat jak na spotřebitele, tak na stát, jsou dále z pohledu dopadu na zákazníka a na státní rozpočet analyzovány čtyři varianty:

Tabulka č. 17: *Varianty financování a garance návratnosti*

Varianty financování a garance návratnosti:		Kdo garantuje prodejní cenu elektřiny:	
		Spotřebitelé (CfD)	Stát (CfD)
Kdo financuje výstavbu:	Soukromý investor	1	3
	Stát	2	4

1. Soukromý investor, CfD

- ▶ Potenciální dopad na spotřebitele po spuštění zdroje
- ▶ CfD musí zajišťovat výnosnost investice akceptovatelnou soukromým investorem
- ▶ Navíc garance státu za úvěr má potenciál pro snížení požadované výnosnosti

- ▶ Nulový dopad do státního rozpočtu (riziko dopadu na SR po spuštění zdroje, kdy dopad na spotřebitele může být natolik neúnosný, že stát vezme určitou část garance na sebe)

2. Stát, CfD

- ▶ Potenciální dopad na spotřebitele po spuštění zdroje
- ▶ Výrazně nižší požadovaná návratnost než v případě soukromé investice
- ▶ Profinancování investice ze státního rozpočtu, ze státního dluhu mimo rozpočet nebo komerční dluh ručený státní garancí

3. Soukromý investor, CfD se státem

- ▶ Financování zajišťuje soukromý investor
- ▶ Výkupní cena musí zajišťovat výnosnost investice akceptovatelnou soukromým investorem
- ▶ Navíc garance státu za úvěr má potenciál pro snížení požadované výnosnosti
- ▶ Možný dopad do státního rozpočtu až po spuštění zdroje

4. Stát bez CfD

- ▶ Výrazně nižší požadovaná návratnost než v případě soukromé investice
- ▶ Profinancování investice ze státního rozpočtu, ze státního dluhu mimo rozpočet nebo komerční dluh ručený státní garancí
- ▶ Nulový přímý dopad na spotřebitele

Dopad na zákazníka:

Při analýze dopadu na zákazníka vycházíme z krajních scénářů pro ceny elektřiny stanovené do roku 2030, tj. ceny 62 a 76 EUR/MWh, krajní scénáře cen stanovené plnými náklady paroplynové elektrárny, tj. ceny 88-99 EUR/MWh a současnou úroveň FWD cen na burze 35 EUR/MWh.

Tabulka č. 18: Roční dopad na zákazníka

Scénář ceny elektřiny [EUR/MWh]	Roční dopad na zákazníka [mld. Kč/rok] pro varianty financování a garance návratnosti [v EUR/MWh]			
	1. Soukromý investor, CfD 66-86 EUR/MWh	2. Stát, CfD 52-66 EUR/MWh	3. Investor, CfD se státem 66-86 EUR/MWh	4. Stát bez CfD
35	-8 až -13	-4 až -8	-8 až -13	0
62	-1 až -6	3 až -1	-1 až -6	0
76	-3 až 3	6 až 3	-3 až 3	0
88	1 až 6	6 až 9	1 až 6	0
99	3 až 9	9 až 12	3 až 9	0

Pozn.: Pozitivní znaménko znamená pozitivní dopad pro spotřebitele, tj. spotřebitel daný rok obdrží od výrobce poplatek a vice versa. Hodnoty jsou v cenách roku 2015. Uvedené hodnoty též reflektují předpoklad, že náklady které by potenciálně hradil stát, by se také promítly jistým způsobem do konečné ceny elektřiny pro zákazníka.

Následující tabulka uvádí odhad výdajů (případně příjmů) hrazených konečným zákazníkem, za předpokladu, že by se výdaje (příjmy) uvedené výše plně promítly do konečné ceny. Hodnoty uvedené v tabulce vycházejí z nižších hodnot uvedených v tabulce výše. Pro kvantifikaci byl využit odhad spotřeby elektrické energie netto pro rok 2025 z dokumentu ASEK na úrovni 66 429,1 GWh. Předpokladem je, že by se výdaje (příjmy) rovnoměrně rozložili na jednotku dané spotřeby.

Tabulka č. 19: *Odhad dopadu na zákazníka v rámci konečné ceny (varianta 1)*

Scénář ceny elektřiny [EUR/MWh]	Roční dopad na zákazníka [Kč/MWh] pro varianty financování a garance návratnosti [EUR/MWh]:			
	1. Soukromý investor, CfD 66-86 EUR/MWh	2. Stát, CfD 52-66 EUR/MWh	3. Investor, CfD se státem 66-86 EUR/MWh	4. Stát bez CfD
35	-195,5	-120,3	-195,5	0
62	-90,2	-15,0	-90,2	0
76	-45,1	45,1	-45,1	0
88	15,0	90,2	15,0	0
99	45,1	135,4	45,1	0

Následující tabulka uvádí obdobný modelový výpočet, také za předpokladu netto spotřeby elektřiny na úrovni 66 429,1 GWh, avšak s použitím vyšších hodnot, které uvádí Tabulka č. 18.

Tabulka č. 20: *Odhad dopadu na zákazníka v rámci konečné ceny (varianta 2)*

Scénář ceny elektřiny [EUR/MWh]	Roční dopad na zákazníka [Kč/MWh] pro varianty financování a garance návratnosti [EUR/MWh]:			
	1. Soukromý investor, CfD 66-86 EUR/MWh	2. Stát, CfD 52-66 EUR/MWh	3. Investor, CfD se státem 66-86 EUR/MWh	4. Stát bez CfD
35	-120,3	-60,2	-120,3	0
62	-15,0	45,1	-15,0	0
76	45,1	90,2	45,1	0
88	90,2	135,4	90,2	0
99	135,4	180,5	135,4	0

V případě varianty 3 byly použity nižší intervalové hodnoty a modelově byl přepočten proveden s použitím spotřeby elektřiny netto v roce 2040 dle ASEK, která odpovídá úrovni 74 071,9 GWh. Varianta 4 vychází ze stejné úrovně spotřeby elektřiny netto jako varianta 3, avšak předpokládá vyšší z intervalové hodnoty, které uvádí Tabulka č. 18.

Tabulka č. 21: *Odhad dopadu na zákazníka v rámci konečné ceny (varianta 3)*

Scénář ceny elektřiny [EUR/MWh]	Roční dopad na zákazníka [Kč/MWh] pro varianty financování a garance návratnosti [EUR/MWh]:			
	1. Soukromý investor, CfD 66-86 EUR/MWh	2. Stát, CfD 52-66 EUR/MWh	3. Investor, CfD se státem 66-86 EUR/MWh	4. Stát bez CfD
35	-175,5	-108,0	-175,5	0
62	-81,0	-13,5	-81,0	0
76	-40,5	40,5	-40,5	0
88	13,5	81,0	13,5	0
99	40,5	121,5	40,5	0

Tabulka č. 22: *Odhad dopadu na zákazníka v rámci konečné ceny (varianta 4)*

Scénář ceny elektřiny [EUR/MWh]	Roční dopad na zákazníka [Kč/MWh] pro varianty financování a garance návratnosti [EUR/MWh]:			
	1. Soukromý investor, CfD 66-86 EUR/MWh	2. Stát, CfD 52-66 EUR/MWh	3. Investor, CfD se státem 66-86 EUR/MWh	4. Stát bez CfD
35	-108,0	-54,0	-108,0	0
62	-13,5	40,5	-13,5	0
76	40,5	81,0	40,5	0
88	81,0	121,5	81,0	0
99	121,5	162,0	121,5	0

Dopad na rozpočet:

Při dopadu na rozpočet analyzujeme jak negativní, tak pozitivní dopady na rozpočet spojené s výstavbou a provozem elektrárny podle typu varianty financování a garance návratnosti:

Tabulka č. 23: Roční dopad na rozpočet

Typ dopadu na rozpočet	Roční dopad na rozpočet [mld. Kč/rok] a [celkový výdaj za celé období]:			
	1. Soukromý investor, CfD 66-86 EUR/MWh	2. Stát, CfD 52-66 EUR/MWh	3. Investor, CfD se státem 66-86 EUR/MWh	4. Stát bez CfD
Výdaj na přípravu výstavby (do podpisu EPC smlouvy)	0	-x0,1 [-3]	0	-x0,1 [-3]
Výdaj na výstavbu (do rozhodnutí o výstavbě)	0	-x1 [-20]	0	-x1 [-20]
Výdaj na výstavbu (po rozhodnutí)	0	-25 [-120]	0	-25 [-120]
Příjem/Výdaj z provozu JE	0	6 až 11	9 až -13	3 až 19
Příjem z platby za případnou garanci dluhu	[0,7]	0	[0,7]	0
Příjem z daní během provozu	2 až 3 [127 až 187]	1,4 až 2 [86 až 127]	2 až 3 [127 až 187]	0,5 až 3,5 [35 až 225]
Příjem z daní během výstavby	1 [10]	1 [10]	1 [10]	1 [10]

Pozn.:

1. Negativní znaménko značí výdej, pozitivní příjem do státního rozpočtu.
2. Jelikož výdaje na výstavbu se v čase mění, x značí řádově několik jednotek. Časové rozložení výdajů viz kapitola 6.3.1. Obecné modelové předpoklady pro analýzu.
3. Výdaje na výstavbu jsou uvedeny bez nákladů na financování.
4. Všechny hodnoty jsou v cenách roku 2015.
5. V hranatých závorkách je uveden kumulovaný očekávaný dopad za dané období
6. Příjem z daní zahrnuje daň z příjmů fyzických osob, tj. zaměstnanců JE a dodavatelů (15 %) a daň z příjmů právnických osob, tj. provozovatele JE a dodavatelů technologie (19 %). Daň z příjmů je stanovena dle sazeb uvedených v § 16 a § 21 zákona č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů. Nezahrnuje DPH a další související daně.
7. U varianty „stát bez CfD“ pro stanovení daní z příjmů uvádíme výpočet pro krajní hodnoty předpokládaných cen elektřiny tj. 35 a 99 EUR/MWh.
8. Předpoklad je výstavba jednoho nového bloku v hodnotě 143 mld. Kč.
9. V případě soukromého investora se počítá s cenou pro CfD v rozpětí 66-86 EUR/MWh, zatímco u výstavby státem se počítá s cenou pro CfD v rozpětí 52-66 EUR/MWh (pravděpodobné nižší náklady investice v případě realizace investice státem mohou zajistit nižší úroveň finální ceny elektřiny pro CfD).

6.3.3 Zajištění návratnosti investice ve variantě přímé výstavby ze strany státu - modelový příklad

Načasování vstupu:

Při přímé výstavbě ze strany státu prostřednictvím nově založeného státního podniku je vhodné nejprve vytvořit SPV ze strany ČEZ, který připraví projekty do požadovaného milníku. Následně by stát majetkově vstoupil do tohoto SPV. V okamžiku vstupu dojde k uhrazení předchozích nezbytných nákladů na projekt a hodnoty lokalit/y v závislosti na majetkovém podílu státu. Pro zajištění možnosti přípravy lokalit poskytne stát SPV či společnosti ČEZ ještě před svým vstupem a započítáním dalších prací dostatečný signál, kterým vyjádří svůj zájem projekt tímto postupem rozvíjet. Tímto signálem může být uzavření opční smlouvy, smlouvy o odkupu SPV, nebo jiná varianta obchodního zajištění. Pro udržení kontinuity komplexní jaderné odbornosti a vazby na současné lokality je vhodné též ponechat částečnou majetkovou účast společnosti ČEZ v projektu.

V závislosti na načasování vstupu státu do projektu lze principiálně uvažovat dvě varianty:

- A. Okamžitý vstup státu do SPV po jeho založení. V tomto případě má stát celý další rozvoj plně pod kontrolou. Nevýhodou tohoto postupu je, že stát ani dotčené orgány státní správy nejsou na okamžitý vstup státu do projektů nových jaderných zdrojů připraveny, což bude mít významný negativní vliv na harmonogram přípravné fáze.
- B. Vstup státu do SPV při dosažení stanoveného milníku. Do tohoto okamžiku by byl projekt rozvíjen současným vlastníkem.

Ve variantě B závisí vynaložené náklady na rozvoj projektu na dosaženém milníku. Na jeden projekt se může jednat o náklady v rozmezí 2,5 až 20 mld. Kč v závislosti na milníku. Při paralelní přípravě obou projektů je možné předpokládat náklady v rozmezí 4,3 až 32 mld. Kč.

Výše vynaložených nákladů v jednotlivých letech přípravy projektu do okamžiku vydání stavebního povolení je závislá na finálně zvoleném dodavatelském a investorském modelu, jakož i na aplikovaném modelu obchodního zajištění.

Níže jsou uvedeny předpokládané limitní náklady vynakládané od 01/2015 do jednotlivých dílčích milníků projektu:

Tabulka č. 24: Limitní náklady vynakládané od 01/2015 do jednotlivých dílčích milníků projektu

Milník	Předpokládaný termín (ETE / EDU)	Náklady na 1 projekt (ETE – EDU) [mld. Kč]	Náklady na paralelní přípravu obou projektů [mld. Kč]
Výběr EPC dodavatel, podpis EPC smlouvy s částečnou účinností	2019	2,5 – 2,6	4,3
Vydání územního rozhodnutí	2022	10,7 – 10,9	17,5
Vydání Povolení k výstavbě (SÚJB)	2024	16,4 – 17,2	27,2
Vydání stavebního povolení (přípravenost projektu k realizaci, tj. k vydání oznámení o plné účinnosti EPC smlouvy)	2025	19,1 – 20,2	31,9

Předpokládané limitní náklady v jednotlivých dílčích milnících projektu byly stanoveny na základě následujících předpokladů:

- ▶ EPC dodavatelský model pro dodávku elektrárny doplněný o investorsky zajištěné související a vyvolané investice v lokalitě i mimo ni.
- ▶ Výběr EPC dodavatele dle Zákona o veřejných zakázkách.
- ▶ Aplikace stávající legislativy pro povolovací a licenční řízení.
- ▶ Nezohlednění rizik se zásadním dopadem na harmonogram / rozpočet projektu (soudní napadení, výrazné prodloužení povolovacích a licenčních procesů apod.).
- ▶ Náklady na paralelní přípravu obou projektů uvažují maximální synergie za předpokladu společného nebo paralelně realizovaného výběrového řízení, výběru shodného dodavatele a paralelně probíhajících povolovacích a licenčních řízení na bázi shodné technologie.
- ▶ Projekty jsou realizovány prostřednictvím SPV (náklady na provoz SPV jsou obsaženy v celkových nákladech).

Výše uvedené údaje se vztahují na přípravu projektu ve variantě výstavby dvou bloků (ve všech krocích, tj. EIA, výběr dodavatele, povolení k umístění, územní povolení, povolení k výstavbě) s tím, že bude zatím plánovaná realizace pouze 1 bloku v dané lokalitě, s možností rozšíření na dva bloky. Náklady nezahrnují hodnotu lokalit, ani hodnotu části ČEZ, a. s., vyčleněnou do SPV.

Velikost kapitálové účasti státu

Pro minimalizování dopadů na státní rozpočet je vhodné využít jak možnosti financování ze strany dodavatele (a/nebo strategického investora), zapojení exportních agentur a externí půjčky od bank či mezivládní půjčky.

Konkrétně se dá uvažovat v následujících rozmezech:

- i. Částečné financování ekvitou dodavatele technologie (nebo strategického partnera spojeného s dodavatelem technologie). Podle předběžných vyjádření možných dodavatelů a příkladů z projektů v dalších zemích předpokládáme **zapojení dodavatele na 30 %** z celkového ekvitévého podílu, tj. v závislosti na podílu ekvity a dluhu je možné očekávat 12-30 % z celkové investice.
- ii. Využití exportních úvěrových agentur (ECA) ze země/í dodavatele (financování dluhem za dodávky ze země/í dodavatele). Podle předběžných vyjádření dodavatelů předpokládáme 80 % pokrytí za dodávky ze zemí dodavatele. Při předpokladu 90 % podílu EPC dodávky na celkových nákladech na investici investice, 40 % podílu dodávky ze zemí dodavatele z EPC dodávky a 80 % krytí pomocí ECA je možné uvažovat celkově **cca 30 % podílu** na celkové investici pomocí ECA ($90 \% \times 80 \% \times 40 \%$). V případě, že by byl vyšší podíl českých dodavatelských společností, byl by adekvátně ponížen i podíl krytý pomocí ECA.
- iii. Externí komerční nebo mezistátní dluhové financování zajištěné garancí státu za dluh. Z důvodů poskytnuté garance za dluh je možné omezit riziko připočtení externího dluhu k dluhu státu a tím snížit budoucí zadlužení státu z důvodu výstavby projektu. Konzervativně uvažujeme s **30 %** podílem tohoto financování na celkové investici.

6.4 Varianty obchodního zajištění

S ohledem na časovou náročnost jednotlivých způsobů obchodního zajištění a možnosti získat vyšší objem financování od dodavatele technologie, se jeví jako vhodný výběr **skrze strategického partnera**, a to buď variantou výstavby na základě výjimky Evropské komise z režimu veřejných zakázek, nebo na základě mezistátní smlouvy. Je k dořešení, jaký přesný postup dále aplikovat.

V případě varianty přímého zapojení se státu do výstavby skrze státní společnost a s účastí strategického partnera není vyloučena účast stávajícího vlastníka a provozovatele jaderných zdrojů na projektu. Rizika související s aplikací modelu musí být dále analyzována a v případě výběru této varianty pečlivě ošetřena. **Před rozhodnutím o způsobu zajištění je nutné dostatečně detailně právně analyzovat realizovatelnost v ČR.**

6.5 Shrnutí doporučených kroků pro výstavbu nových jaderných zdrojů v ČR

- a. Vzhledem k tomu, že některé z variant investičního modelu vyžadují založení speciální společnosti (SPV), do níž budou vyvedena všechna relevantní aktiva pro dostavbu jaderných bloků na obou stávajících lokalitách, doporučuje se začít tento proces na úrovni společnosti ČEZ připravovat. Zároveň je nutné zahájit přípravu na výběr EPC dodavatele v souladu s vybraným obchodním modelem.
- b. Zároveň je klíčové, aby nedošlo k nevratným krokům uvnitř skupiny ČEZ, které by vedly k omezení lidských kapacit potřebných pro realizaci tohoto NAP JE. Dále je potřebné budování kompetencí projektového týmu.
- c. Zahájení kontaktů se strategickými partnery pro výstavbu jaderného bloku v ČR.
- d. Jednání s Evropskou komisí o způsobu výběru dodavatele, způsobu financování a zajištění návratnosti.
- e. **Okamžité pokračování přípravy projektu ve variantě 2 bloků s následnou výstavbou 1 bloku (a s možností rozšíření na 2 bloky) v lokalitě Temelín.**
 - a. SPV – příprava na vyčlenění, aby byl možný vstup partnera.
 - b. EIA – plnění podmínek.
 - c. Příprava na výběr dodavatele – technické podklady.
 - d. Povolení k umístění - pro SPV.
 - e. Pokračování přípravy lokality na výstavbu NJZ.
 - f. Pokračování výkupů potřebných pozemků.
 - g. Pokračování činností směřujících k zajištění potřebných povolení.
 - h. Příprava a kalkulace souvisejících a vyvolaných investic (realizace po rozhodnutí o modelu investorského a obchodního zajištění).
- f. **Okamžité pokračování přípravy projektu ve variantě 2 bloků s následnou výstavbou 1 bloku (a s možností rozšíření na 2 bloky) v lokalitě Dukovany.**
 - a. SPV – příprava na vyčlenění, aby byl možný vstup partnera.
 - b. EIA – příprava podkladů a podání.
 - c. Příprava na výběr dodavatele – technické podklady.
 - d. Povolení k umístění - pro SPV.
 - e. Pokračování přípravy lokality na výstavbu NJZ.
 - f. Pokračování výkupů potřebných pozemků.
 - g. Pokračování činností směřujících k zajištění potřebných povolení.
 - h. Příprava a kalkulace souvisejících a vyvolaných investic (realizace po rozhodnutí o modelu investorského a obchodního zajištění).
- g. **Zahájení přípravy legislativních úprav s cílem zjednodušit povolovací a licenční proces a minimalizovat s ním spojená rizika dopadů do termínů a nákladů.**
- h. **Nejpozději před vydáním stavebního povolení zhodnotit, zda přetrvává potřeba výstavby nového jaderného zdroje a zda došlo ke stabilizaci tržní situace, což by umožnilo provést výstavbu na komerční bázi, tedy bez potřeby státních garancí.**

7 Kritické předpoklady pro dosažení cílů rozvoje jaderné energetiky

Kritickým pro dosažení cílů rozvoje jaderné energetiky uvedených v SEK a kapitole 1 tohoto dokumentu je/jsou:

- ▶ Politická podpora strategie a konsensus napříč politickým spektrem.
- ▶ Financování a zajištění návratnosti nového jaderného zdroje.
- ▶ Vývoj spotřeby elektřiny a prognóza tohoto vývoje.
- ▶ Veřejná akceptace jaderné energetiky.
- ▶ Schopnost dodržení akčního plánu a schopnost přijmout rozhodnutí o strategickém partneru pro případnou výstavbu nového jaderného zdroje.
- ▶ Zrealizování výstavby nového jaderného zdroje (je samo o sobě kritickým místem z důvodu zajištění možnosti zachování know-how, tzn. zjednodušeně řečeno, budeme-li stavět, je vytvořen předpoklad pro udržitelnou jadernou energii, nebudeme-li stavět, význam spojení „udržitelná jaderná energie“ přestane dávat smysl ve spojení s českým dodavatelským průmyslem, a pro případné provozování jakéhokoliv typu bloku bude zapotřebí velké kooperace s dodavatelem technologie a zahraničními dodavateli jak takovými).
- ▶ Kontrola dodržení akčního plánu a posunutí dodržení akčního plánu skutečně na vládní úroveň.
- ▶ Zajištění dodávek významného podílu českých firem na výstavbě (za předpokladu dosažení požadavků na kvalitu, bezpečnost a technickou a ekonomickou konkurenceschopnost).
- ▶ Udržení a obnova znalostní základny (dodávky komponent, provozní znalosti, participace na jaderném výzkumu).
- ▶ Koncentrované a systematické úsilí státu v rozvoji jaderné energetiky (koordinace, legislativní podmínky, atd.).
- ▶ Udržení a obnova lidských zdrojů (kvalita i kvantita).

8 Priority rozvoje JE, opatření v jednotlivých oblastech

8.1 Zajištění jaderné bezpečnosti

Jak bylo uvedeno v kapitole 3, je zajištění jaderné bezpečnosti nejvyšší prioritou sektoru jaderné energetiky.

8.1.1 Opatření pro posílení jaderné bezpečnosti

- a) Kontinuálně podporovat roli SÚJB v oblasti jaderné energetiky tak, aby bylo i nadále zajištěno dlouhodobé plnění doporučení MAAE v oblasti jaderné bezpečnosti.
 - Zodpovídá: Vláda ČR
 - Termín: průběžně
- b) Ve vazbě na výstavbu NJZ v ČR zapojit ČR do MDEP.
 - Zodpovídá: SÚJB
 - Termín: 31. 12. 2016
- c) Vytvořit podmínky pro zachování a další rozvoj potřebné domácí personální a znalostní infrastruktury pro zajištění jaderné bezpečnosti, a to u všech subjektů podílejících se na zajištění jaderné bezpečnosti.
 - Zodpovídá: MPO/Skupina ČEZ
 - Termín: průběžně
- d) Zajistit financování technické podpory a výzkumu pro dozor, ať již přímo z rozpočtu SÚJB nebo formou jeho zahrnutí do podpory výzkumu v oblasti jaderné energetiky jako celku.
 - Zodpovídá: SÚJB/TA ČR
 - Termín: průběžně
- e) Připravit náležitosti k přistoupení České republiky k Vídeňské úmluvě o občanskoprávní odpovědnosti za jaderné škody z roku 1997 (VÚ 1997), respektive VÚ 1997 společně s Úmluvou o dodatkovém odškodnění jaderných škod z roku 1997 tak, aby Česká republika přistoupila k této úmluvě ke dni 1. ledna 2017.
 - Zodpovídá: MPO
 - Termín: do 31. 12. 2016

8.2 Role státu a organizace sektoru jaderné energetiky

Aktivní role státu v oblasti definování cílů rozvoje jaderné energetiky a vytváření podmínek pro jejich naplňování je nezastupitelná. Aktivní role státu spočívá v celkové koordinaci organizace sektoru jaderné energetiky a vytvoření takového legislativního a ekonomického prostředí, které umožní dosažení cílů rozvoje jaderné energetiky.

8.2.1 Stabilizace ekonomického prostředí

Stávající stav energetického trhu nepodporuje výstavbu konvenčních zdrojů energie (zejména zdrojů s dlouhou životností, tj. jaderných). Umožnění výstavby jaderných zdrojů je v řadě okolních zemí realizováno prostřednictvím zaručení návratnosti pro investory. V závislosti na zvoleném investorském modelu je nezbytné aplikovat vhodný typ opatření pro ČR.

8.2.2 Rozvoj legislativy v oblasti povolovacích řízení

Stávající stav legislativního prostředí v oblasti výstavby nových jaderných zdrojů znamená významné prodloužení přípravy projektů především z následujících důvodů:

- ▶ **Velký počet vzájemně navazujících a podmiňujících řízení neúměrně prodlužuje dobu přípravy na výstavbu jaderné elektrárny** (i v porovnání s ostatními zeměmi EU) – velký počet řízení umožňuje rovněž opakované napadání procesu přípravy ze strany odpůrců výstavby s cílem maximálně oddálit nebo úplně znemožnit výstavbu investičního celku
- ▶ **S ohledem na požadavky územního řízení a souvisejících povolení a s ohledem na specifika jaderných projektů (viz výše) je nutno vybrat dodavatele jaderné elektrárny ještě před zahájením zpracování dokumentace územního řízení** – to výrazně prodlužuje dobu mezi podpisem smlouvy s dodavatelem a reálným zahájením výstavby, což výrazně zvyšuje rizika navýšení nákladů a prodloužení termínů výstavby
- ▶ **Podmínky územního rozhodnutí jsou známy až po dokončení úvodního projektu (basic design) a zpracování předběžné bezpečnostní zprávy dle Atomového zákona** – to může vést k potřebě přepracování dokumentace s velkým dopadem do harmonogramu a nákladů

Návrh opatření:

1. Připravit zákon o strategických stavbách, který bude integrovat veškerá povolovací řízení potřebná pro výstavbu staveb strategického charakteru (s výjimkou Atomového zákona).
2. Umožnit v zákoně o strategických stavbách investorovi volbu mezi jednostupňovým a dvoustupňovým jednotným povolovacím řízením (jednostupňové by bylo zpravidla aplikováno pro liniové stavby a stavby, kde je možno specifikovat technické řešení bez ohledu na volbu dodavatele, dvoustupňové pak např. u složitějších staveb, které jsou závislé na konkrétním technickém řešení dodavatele popřípadě umožnit kombinaci přístupu (jedno- a dvoustupňového řízení) pro jednotlivé stavby celkového investičního záměru.
3. V rámci jednostupňového jednotného povolovacího řízení integrovat veškeré povolovací procesy do jednoho řízení.
4. V rámci dvoustupňového povolovacího procesu:
 - a. v prvním stupni povolení (jednotné územní rozhodnutí) – integrovat řízení EIA, územní řízení včetně zahrnutí dalších povolovacích procesů vyžadujících rozhodnutí – v rámci tohoto prvního stupně by byla tzv. „**obalovou metodou**“ **jednotného územního rozhodnutí stanovena max. hranice plochy vč. maximálního výškového uspořádání**, uvnitř této plochy by byly umístěny jednotlivé budovy potřebné pro provoz, přičemž jejich konkrétní výškové a prostorové uspořádání by bylo určeno až ve druhém stupni. Jednotné územní rozhodnutí by obsahovalo i omezení stanovené dotčenými orgány dle závazných stanovisek (např. max. možný odběr vod, max. množství a kvalitu

vypouštěných vod atd.) a tyto limity by byly ve druhém stupni povolovacího procesu nepřekročitelné.

- b. Ve druhém stupni (jednotné povolení k realizaci) – stavební řízení a související procesy včetně přezkoumání souladu s podmínkami jednotného územního rozhodnutí (včetně podmínek hodnocení vlivu na životní prostředí).

Poznámka:

1. Klíčovým faktorem pro první stupeň dvoustupňového povolovacího procesu je možnost uplatnění „obalového principu“.
2. Existence pouze jednostupňového jednotného povolovacího řízení (a nemožnost postupovat podle dvoustupňového povolovacího řízení) by přípravu investičních projektů charakteru jaderné elektrárny naopak výrazně zkomplikovala a prodloužila, neboť by bylo nutné vybrat dodavatele ještě před zahájením zpracování dokumentace pro povolovací řízení již před zahájením EIA.

8.2.3 Opatření v oblasti organizace sektoru jaderné energetiky

- a) Připravit do legislativního procesu NAP JE.
 - Zajistí: MPO
 - Termín: 31. 12. 2016
- b) Založit výbor s vládním zmocněncem pro jadernou energetiku jako tajemníkem.
 - Zajistí: MPO
 - Termín: 30. 9. 2015
- c) Metodicky připravit fungování organizace sdružující průmyslové podniky s působením v oblasti jaderné energetiky.
 - Zajistí: MPO
 - Termín: 31. 12. 2016
- d) Připravit analýzu možností řešení problematiky strategických staveb stavebním zákonem, který by obsahoval možnost výběru mezi jednostupňovým a dvoustupňovým jednotným povolovacím řízením v souladu s principy definovanými v předchozí kapitole a v návaznosti na tuto analýzu případně připravit návrh věcného záměru zákona o strategických stavbách.
 - Zajistí: MMR a MPO, spolupracuje MŽP
 - Termín: 31. 12. 2015
- e) Systematicky podporovat další využívání jaderné energetiky v rámci mezinárodní politiky ČR a mapovat pozice ostatních států.
 - Zajistí: MPO, spolupracuje MZV, SÚJB
 - Termín: průběžně

8.3 Dlouhodobý provoz EDU (a následně i ETE)

ČEZ v návaznosti na své rozhodnutí zajistit dlouhodobý provoz EDU (LTO) i po uplynutí jeho projektové životnosti již dlouhodobě intenzivně připravuje konkrétní opatření, jejichž cílem je získat povolení k provozu pro jednotlivé bloky i po uplynutí jejich projektové životnosti. Cílem je zajistit bezpečný provoz, stabilní dodávky i při odstavování uhelných bloků a v neposlední řadě potřebné cash flow ČEZ a zdroje pro případnou další výstavbu.

Byla zpracována variantní technicko – ekonomická studie řešící technické, bezpečnostní a ekonomické aspekty provozu po uplynutí původní projektové životnosti v alternativách +10, +20 a +30let, která se průběžně aktualizuje. V rámci studie bylo prokázáno, že všechny zvažované varianty jsou technicky realizovatelné v souladu s mezinárodními standardy a požadavky na zajištění jaderné bezpečnosti. Současně nebyla identifikována žádná technická překážka, která by vylučovala **provoz až do roku 2045-47 (+30 let)**. Studie dále prokázala, že ekonomická efektivnost všech tří variant je vysoká, vyšší než u alternativních elektráren s výrobou stejného množství elektrické energie stejných systémových vlastností, tedy v základu diagramu zatížení elektrizační soustavy. Robustnost ekonomické efektivity jednotlivých variant byla testována citlivostními analýzami klíčových vstupních parametrů (cena elektřiny, jaderného paliva, celkové investice, délky odstávek atd.) Výsledky analýz prokázaly, že hodnoty ekonomické efektivity jsou prognosticky stabilní a pravděpodobnost jejich dosažení je velmi vysoká. Současně z ekonomických výpočtů jednotlivých variant plyne z dlouhodobého ekonomického pohledu jednoznačný závěr (s ohledem na dostupné předpoklady a analýzy), že s délkou provozu stávajících bloků EDU roste ekonomická výhodnost jejich provozu.

Největší rizika dalšího provozu EDU v alternativách LTO +20 a LTO +30 jsou především v politicko-regulatořní oblasti. Rozhodujícím faktorem pro budoucí dlouhodobý provoz JE je pozitivní vnímání veřejností a potažmo i politickou reprezentací. Z tohoto pohledu největším rizikem je neadekvátní zvýšení nároků na bezpečnost a kvalitu provozu jaderných zdrojů a nastavení regulačních požadavků v míře, která bude mít negativní dopad na ekonomický provoz zdroje, nebo ekonomicky znemožní, či přímo zakáže, další provoz zdroje (flexibilní pokrývání OZE, kapacitní mechanismy, Korfská deklarace, zvýšení pojištění za jaderné škody, požadavky na projekt JE, likvidace RAO, ukládání použitého paliva, eskalace požadavků v EIA atd.) Prohlubující se integrace evropských zemí a možný přesun dalších kompetencí z ČR na úroveň EU může změnit/omezit současnou suverenitu ČR v oblasti rozhodování o jaderných zdrojích. Současně může dojít k dalšímu přesunu legislativy a regulace v oblasti energetiky s negativním dopadem na ekonomiku zdroje nebo jeho provoz. Např. schválená energeticko-klimatická politika EU v oblasti závazných cílů redukce CO₂ a podílu výroby z OZE neohrožuje přímo dlouhodobý provoz JE, což se ale nedá říct o nezávazném cíli ohledně energetické účinnosti. U jaderných elektráren je jako primární zdroj brán tepelný výkon reaktoru, a tím je výroba elektřiny z JE uváděna s účinností kolem 33 %. To by mohlo vést k tlaku o náhradu jádra jinými zdroji s vyšší účinností.

Tato rizika vedou k tomu, že po odstavení posledního jaderného bloku v Německu v roce 2022, modernějšího designu než bloků v EDU, v době platnosti nové směrnice EK o jaderné bezpečnosti se dá očekávat velký tlak na odstavení JE VVER 440 MW. Příkladem bylo odstavení bloků JE Bohunice V1 při vstupu do EU (to byly bloky VVER 440 MW staršího typu V 230), kdy se jednalo o politické rozhodnutí.

Současná energetická koncepce ČR i politická reprezentace včetně veřejnosti jadernou energetiku většinově podporuje. V horizontu přesahujícím několik volebních období však nelze vyloučit její změnu či změnu postoje české veřejnosti vyvolanou např. velkou havárií na našich nebo zahraničních JE, snížením spolehlivosti a bezpečnosti JE nebo nevhodnou komunikací doma i ve světě.

Největší investiční náklady spojené s dlouhodobým provozem EDU za rokem 2025 jsou odhadovány na základě dnešních znalostí v letech 2023-2027 v řádu několika desítek miliard korun. Výše investic, jejich rozložení v letech, návaznost a dopady na délku odstávek bloků a celková ekonomická efektivita dlouhodobého provozu EDU jsou předmětem právě probíhající aktualizace technicko-ekonomické studie pro varianty +20 a +30 let.

Základním cílem opatření pro zajištění dlouhodobého provozu je udržení provozu EDU do let 2035-2037 s jejich následným odstavením a likvidací. Pokud to bude technicky, ekonomicky a bezpečnostně možné, je vhodné prodloužit životnost o dalších deset let.

8.3.1 Opatření pro oblast dlouhodobého provozu stávajících JE

- a) Na národní úrovni optimalizovat požadavky mezinárodních a nadnárodních institucí ke zvyšování bezpečnosti jaderných zařízení s ohledem na reálnost nákladových dopadů.
 - Zajistí: SÚJB, spolupracuje MPO
 - Termín: průběžně
- b) Podpořit externí komunikační strategii ČEZ pro dlouhodobý provoz stávajících provozovaných JE.
 - Zajistí: MPO, spolupracuje Úřad vlády
 - Termín: průběžně
- c) Zintenzivnit komunikaci/spolupráci v rámci států provozujících bloky VVER s cílem udržet dlouhodobou akceptovatelnost technologie VVER 440 jako bezpečnostně srovnatelného standardu s bloky jiných výrobců/výkonů.
 - Zajistí: MPO, spolupracuje ČEZ, SÚJB
 - Termín: průběžně
- d) Pro každou lokalitu jaderné výroby zpracovat socioekonomickou studii (TIA) dopadů provozu/výstavby JE na mikroregion.
 - Zajistí: příslušný kraj, spolupracuje MPO, ČEZ
 - Termín: 31. 12. 2015

8.4 Řešení konce palivového cyklu – kapacita a bezpečnost úložišť

Základním konceptem nakládání s VJP je jeho hlubinné uložení do úložiště vybudovaného na území ČR. S ohledem na kapacitu skladovacích prostor a strategii konečné likvidace je nezbytné zajistit dlouhodobé bezpečné uložení VJP.

8.4.1 Opatření pro oblast dlouhodobého provozu stávajících JE

- a) Uvést do provozu hlubinné úložiště okolo roku 2065.
 - Zajistí: SÚRAO
 - Termín: dle Koncepce nakládání s RAO a VJP
- b) Provést výběr lokality by do roku 2025.
 - Zajistí: SÚRAO
 - Termín: dle Koncepce nakládání s RAO a VJP
- c) Zahájit výstavbu hlubinného úložiště po roce 2050.
 - Zajistí: SÚRAO
 - Termín: dle Koncepce nakládání s RAO a VJP
- d) Zajistit, že hlubinné úložiště bude schopno kapacitně pokrýt objem VJP v rozsahu předpokládané výroby v JE do roku 2100, včetně VAO z likvidace samotných elektráren a rezervy na VAO v případě havárie JE.
 - Zajistí: SÚRAO
 - Termín: dle Koncepce nakládání s RAO a VJP
- e) Zajistit, aby provoz přípovrchových úložišť NAO a SAO byl včas prodlužován a rozšiřován tak, aby byly schopny absorbovat všechny NAO/SAO z provozu jaderných zařízení, průmyslu a zdravotnictví, včetně odpadů z konečné likvidace jaderných zařízení.
 - Zajistí: SÚRAO
 - Termín: průběžně dle Koncepce nakládání s RAO a VJP

8.5 Příprava na odstavování JE

V návaznosti na cílové rozhodnutí o variantě prodloužení provozu EDU musí být připraven příslušný program odstavování jednotlivých bloků EDU a jeho synchronizace s výstavbou dalšího bloku/bloků v lokalitě EDU.

Obdobným způsobem by mělo být postupováno u ETE, kde by měly být v budoucnu připraveny obdobné programy LTO řešící variantní prodloužení provozu obou bloků až na 60 let.

Z pohledu státu je klíčové, aby bylo ukončení provozu JE a jejich odstranění provedeno s minimálními negativními dopady na životní prostředí, při dodržení nejvyšších světových standardů. Načasování likvidace jaderných elektráren po jejich odstavení bude provedena podle zvoleného a schváleného postupu současného provozovatele zdroje.

8.5.1 Opatření pro oblast odstavování JE

V oblasti odstavování JE je potřeba:

- ▶ cíleně zajistit dostatek finančních prostředků ze strany provozovatele JE zařízení pro profinancování celé fáze decommissioningu včetně pravidelného vyhodnocování projektových nákladů likvidace a úpravy požadavků na příslušné rezervy.
- ▶ zajistit dostatek lidských i průmyslových kapacit pro odstavování JE na území ČR, s vědomím souběžného procesu odstavování a likvidace odstavených JE napříč Evropou.
- ▶ podporovat zapojení českých firem do procesu odstavování a likvidace odstavených JE v Evropě již v současné době, s cílem zisku potřebného know-how i nové podnikatelské příležitosti.

8.6 Pokračování přípravy a výstavby NJZ

Podrobný popis doporučení pro oblast výstavby NJZ je uveden v kapitole 6 (Výstavba nových jaderných zdrojů).

8.6.1 Opatření pro oblast výstavby NJZ

- a) Prodiskutovat s ČEZ případnou možnost založení speciální společnosti (SPV) pro vyvedení relevantních aktiv pro dostavbu jaderných bloků na lokalitách Dukovany a Temelín.
 - Zajistí: MF
 - Termín: 30. 9. 2015
- b) Projednat se společností ČEZ, a.s. z pozice vykonavatele vlastnických práv realizaci dokumentu NAP JE v oblasti výstavby NJZ s ohledem na preferovanou variantu z pohledu státu.
 - Zajistí: MF
 - Termín: bezodkladně v návaznosti na schválení tohoto dokumentu
- c) Předložit vládě studii konkrétního způsobu výstavby nových jaderných bloků v ČR s vybraným obchodně-investičním modelem a ostatními nutnými kroky pro zajištění výstavby.
 - Zajistí: MPO ve spolupráci s MF
 - Termín: 31. 12. 2015
- d) Zajistit vyhledání a kontaktování strategických partnerů pro výstavbu nového jaderného zdroje v ČR.
 - Zajistí: MPO
 - Termín: 31. 12. 2015
- e) Zahájit předběžná jednání s Evropskou komisí o způsobu výběru dodavatele, zajištění financování, zajištění návratnosti a státní podpoře.
 - Zajistí: MPO
 - Termín: 31. 12. 2016

8.7 Komunikace s občany a nevládními organizacemi

Provozovatel aktivně komunikuje s okolím jaderných elektráren i kraji, ve kterých působí. Používá odstupňovaný přístup, vždy volí komunikační mix vhodný pro cílovou skupinu. Jde o obousměrnou komunikaci, kdy provozovatelé nejen sdělují fakta a plány, ale také odpovídají na dotazy, poskytují odbornou i fyzickou pomoc v okolí a reflektují místní potřeby.

Provozovatel využívá diferencovaný postup. V případě elektrárny Temelín aktuálně vzniká sdružení měst a obcí „Energoregio Temelínsko“, které je však především platformou starostů. Vzhledem k menšímu počtu měst a obcí v Zóně havarijního plánování (pouze 32 samospráv) má Temelín možnost komunikovat se všemi starosty a zastupiteli, případně občanskými sdruženími a spolky, či přímo obyvateli. Tuto činnost vykonává prostřednictvím řady prostředků a kanálů. Mezi nimi nechybí prostředky masové komunikace, direct marketingové prostředky, eventy, ale také řada osobních setkání. Obecně provozovatel používá jak prostředky operativní (např. SMS zprávy pro informace okamžitého charakteru, např. zdůvodnění mimořádné hlukové události), tak stálé prostředky. Specifickou oblastí je plnění závazků provozovatele vyplývajících z tzv. Dohody z Melku, podle které elektrárna Temelín každý pracovní den informuje rakouskou stranu o výrobě a dění v elektrárně Temelín. Tento denní report je (v českém jazyce) zasílán rovněž všem lokálním a většině celostátních médií a stakeholderům. V ČJ, AJ a NJ je rovněž umístěn na webu provozovatele. Vedení elektrárny Temelín je rovněž v kontaktu s nevládními organizacemi jak z ČR, tak také Německa a Rakouska. Kromě aktivního informování a zodpovídání dotazů se provozovatel přímo podílí na exkurzích nevládních organizací a detailním poznávání elektrárny Temelín. Přímou v oblasti havarijní připravenosti provozovatel, kromě státní správy, samosprávy, krajské správy a Integrovaným záchranným systémem spolupracuje především s Rakouskem, jehož složky Civilní ochrany jsou informovány o cvičeních, mohou se jich účastnit a rovněž aktivně poznávají elektrárnu Temelín (včetně exkurzí do střeženého prostoru).

V případě elektrárny Dukovany není možné přímo komunikovat se všemi stakeholdery v Zóně havarijního plánování. Ta je výrazně větší a zahrnuje cca 120 měst a obcí ve dvou krajích. Proto jsou obyvatelé těchto municipalit částečně zastupováni prostřednictvím několika sdružení – např. Energetické Třebíčsko. Na oblast bezpečnosti, vč. havarijní připravenosti se soustředí především Občanská bezpečnostní komise (OBK), jejíž členové jsou reprezentanty municipalit a mají své odborné protějšky na straně provozovatele. Toto sdružení se pravidelně schází a jeho činnost zahrnuje řadu aktivit v oblasti bezpečnosti. Je pravidelně v kontaktu s vedením elektrárny, pořádá vlastní semináře a workshopy, zprostředkovává setkání se zástupci samospráv z jiných „jaderných“ regionů. Prostředky komunikace jsou prakticky totožné jako v případě elektrárny Temelín. Vzhledem k velmi vysokému počtu municipalit však nemůže nabízet návštěvní program na reaktorové sály plošně, nabízí jej ale prostřednictvím OBK.

Pro celou ČR i obě české JE je klíčovým prvkem vzdělávání. Provozovatel maximálně podporuje technické vzdělávání a rozvoj znalostí o energetice obecně. Participuje na programu diskuzí agentury JLM, díky němuž má velká většina středoškolských studentů ČR možnost poznat problematiku energetiky a získat odpovědi na všechny své otázky. Provozovatel rovněž participuje na řadě dalších vzdělávacích programů, jež se nezaměřují jen na jadernou energetiku, ale na energetiku jako celek. Velmi významným vzdělávacím prvkem jsou Infocentra obou elektráren.

8.7.1 Opatření pro oblast komunikace s občany a nevládními organizacemi

- a) Udržovat vysokou míru informovanosti občanů o provozu JE na území ČR.
 - Zajistí: ČEZ, a.s. + výbor pro JE
 - Termín: průběžně

8.8 Dlouhodobé zajištění jaderného palivového cyklu

V oblasti jaderného palivového cyklu jsou následující priority:

- ▶ Volba uzavřeného palivového cyklu s rychlými reaktory v případě jejich komercializace, v opačném případě setrvání u strategie otevřeného palivového cyklu s tlakovodními reaktory.
- ▶ Zajištění dlouhodobé bezpečnosti dodávek jaderného paliva
- ▶ V rámci surovinové politiky je třeba dopracovat strategii v oblasti těžby přírodního uranu v ČR. Z hlediska realizace vize rozvoje jaderné energetiky v ČR je však nepodstatná.

8.8.1 Opatření pro oblast jaderného palivového cyklu

- a) Zpracovat komplexní strategii v oblasti jaderného palivového cyklu.
 - Zodpovídá: MPO, spolupracuje ČEZ
 - Termín: 21. 12. 2015
- b) Zapojit se do výzkumu využití nekonvenčních zásob uranu s cílem získat přístup k levnějším zásobám než dostupným na trhu, pro případ, že by nedošlo ke komercializaci rychlých reaktorů do roku 2100.
 - Zodpovídá: MPO, spolupracuje ČEZ
 - Termín: průběžně
- c) Zapojit do spolupráce na vývoji rychlého reaktoru a jeho palivového cyklu.
 - Zodpovídá: MPO, spolupracuje ČEZ
- d) Zpracovat technickoekonomickou studii možností recyklování paliva (MOX) v rozsahu 25 % aktivní zóny při výběru technologie NJZ.
 - Zodpovídá: MPO
 - Termín: 31. 12. 2016
- e) Provést studii zajištění potenciálních budoucích transportních cest pro VJP.
 - Zodpovídá: SÚRAO
 - Termín: 31. 12. 2016

8.9 Zajištění dlouhodobé bezpečnosti dodávek paliva (zásoby, kontrakty, výrobní kapacity)

Současné zásoby paliva v ČR obvykle na 1 rok provozu jsou z hlediska energetické bezpečnosti zcela nedostatečné, a to zejména s ohledem na dodavatele z Ruska a geopolitické souvislosti. Vytvoření zásob jaderného paliva pro daný typ reaktorů je dnes všeobecně používáno, nezajišťuje však dlouhodobý výpadek a v případě krize vyžaduje okamžitě začít s přípravou a licencováním alternativního paliva. V rámci SEK byl jako prioritní vymezen cíl na navýšení zásob jaderného paliva v ČR pro úplné pokrytí jednoho čtyřletého palivového cyklu, a to včetně případného potřebného navýšení skladovacích kapacit.

8.9.1 Opatření pro oblast dlouhodobé bezpečnosti dodávek paliva

- a) Připravit studii nejvhodnějšího postupu zajištění zásob jaderného paliva v rozsahu stanoveném v SEK pro pokrytí jednoho palivového cyklu všech JE.
 - Zajistí: MPO, spolupracuje: ČEZ
 - Termín: 31. 12. 2015
- b) Připravit legislativní rámec pro realizaci výstupů ze studie nejvhodnějšího postupu zajištění jaderného paliva.
 - Zajistí: MPO, spolupracuje MF
 - Termín: 31. 12. 2016

8.10 Obnova a rozvoj lidských zdrojů

Podmínky pro udržení případně obnovu znalostní základny jsou:

- ▶ Jaderný obor je v ČR dlouholetou perspektivou zaměstnání pro odborníky z mnoha oblastí.
 - Stát musí tuto skutečnost nejenom deklarovat, ale rovněž vytvořit reálné podmínky/pobídky pro její naplnění (stipendia a zahraniční praxe studentů, podpora firem zaměřených na oblast jaderné energetiky při zaměstnávání mladých odborníků apod.).
- ▶ Soustředění stávajících znalostí/lidí do vzájemně majetkově provázaných společností nejlépe s podílem státu.
 - Buď ČEZ, nebo nová společnost s podílem státu, která bude vykonávat pozici investora pro nové bloky a zahájí přípravu jejich výstavby. Tam soustředit lidi s praxí a navázat na ně nové mladé odborníky, kteří mají reálný předpoklad projít celou přípravou a výstavbou nového bloku.
- ▶ Od budoucího dodavatele JE (nositele technologie primárního okruhu) požadovat i přenos know-how.
 - Dodavatel poskytne know-how v rozsahu potřebném pro zajištění provozu a údržby včetně nezbytných modifikací, a to nezávisle na původním dodavateli technologie.

Stěžejním pro udržení znalostní základny je zapojení do mezinárodních struktur a projektů. Podmínkou je úzké partnerství s dalšími zeměmi, které staví jaderné zdroje, spočívající mj. na výměně zkušeností a pracovníků, a dále zapojení do dalších projektů dodavatelů, kteří budou stavět nový jaderný zdroj v ČR.

Stát nemůže a nemusí podporovat celý vzdělávací cyklus přípravy odborníků pro jadernou energetiku. Čtyři segmenty však jsou z pohledu priorit nezbytné:

- 1) Odborná středoškolská příprava pro energetiku
- 2) Magisterská (inženýrská) část vysokoškolské přípravy
- 3) Specificky orientovaná část doktorského studia
- 4) Specifický segment Celoživotního vzdělávání

Vysokoškolské vzdělávání 2. stupně – magistr a předstupeň – střední odborné vzdělávání pro energetiku

- 1) Odborná středoškolská příprava pro energetiku

Tuto součást odborného vzdělávání mohou efektivně podporovat pouze provozovatelé jaderných zdrojů a dodavatelé pro jadernou energetiku. Podpora vzdělávání pro energetiku obecně by proto měla být součástí regionálních energetických koncepcí (zákon o hospodaření energií) a to tím více, že v ČR je stále ještě mobilita pracovních sil významně nižší než ve většině zemí OECD a současné trendy naznačují pouze evoluci, nikoliv dramatickou změnu v oblasti mobility a to zejména u středoškolských odborností.

- 2) Magisterská (inženýrská) část vysokoškolské přípravy

VŠ příprava musí být nutně multidisciplinární, v plné šíři ji nezajistí ani jedna samotná VŠ (a již vůbec ne jedna fakulta) v rámci ČR.

Schůdnou cestou je horizontálně orientovaný studijní program napříč fakultami a vybranými VŠ s přímou účastí odborníků z praxe a výzkumu a se zapojením kvalifikovaného zahraničního segmentu odborníků. Orientačním základem by měla být dobrovolnická evropská síť jaderného vzdělávání ENEN jeho česká mutace (Czech Nuclear Education Network – CENEN).

Způsob systémové podpory technických oborů (a případná výběrová selekce) by měla být výsledkem návrhu a způsobu realizace účelově směřované podpory tří subjektů: státu (MŠMT, MPO, MMR), provozovatelů jaderných zařízení a potenciálních dodavatelů.

Pravděpodobně nejúčinnější dohadovací i případně řídicí formou by mohla být obdoba „výboru pro...“, neboť takováto úroveň bude pravděpodobně nezbytná i z hlediska financování a realizace dalšího jaderného zdroje. – vygenerovat z toho úkol pro systém řízení v oblasti vzdělávání.

Vysokoškolské vzdělávání 3. stupeň – doktor a celoživotní vzdělávání (CŽV)

Tato část odborné přípravy lidských zdrojů patří k nejvyšší prioritě. Jedná se především o problematiku TSO, která zahrnuje celý proces licencování jaderných zdrojů a státní odborný dohled (SÚJB), který není na fázi výstavby jednoho nebo dokonce dvou zdrojů ve dvou lokalitách z hlediska lidských a finančních zdrojů připraven.

Z tohoto hlediska je nezastupitelná účast SÚJB na přípravě a zajišťování lidských zdrojů z hlediska kvalifikace a základních nezbytných počtů v konkrétním časovém horizontu. Začátek přípravy z časového hlediska je již dnes ve velkém skluzu.

Pro efektivní nápravu jsou nezbytné priority:

- 1) Účast a specifická funkce SÚJB v přípravě realizace a podpory pro 2. stupeň VŠ technického vzdělávání
- 2) Selektivní rozšíření působnosti instituce pro přípravu a realizace podpory 2. stupně VŠ vzdělávání na 3. stupeň a specificky orientované CŽV
- 3) Vznik (transformace) Národní výzkumné jaderné laboratoře, která by zajišťovala nezbytnou experimentální a certifikační základnu TSO a současně byla součástí výchovného systému odborníků s nejvyšší odbornou kvalifikací v jaderné energetice.

Projektové kapacity

Projektové kapacity plně souvisí se segmentem středního a 2. stupně vzdělávání.

Je nutno si uvědomit, že doba výchovy absolventa po samostatně pracujícího inženýra trvá cca 4 – 6 let pro variantu, že absolvent má základní odborné znalosti pro daný obor. V případě nutnosti přeškolení a doplnění požadovaných základních znalostí je nutno uvažovat minimálně s dvouletým prodloužením doby výchovy.

8.10.1 Opatření pro oblast obnovy a rozvoje lidských zdrojů

- a) Podpora zkvalitnění a úpravy vzdělávacího systému na všech stupních s cílem zajistit požadavky na lidské zdroje dle NAP JE.
 - Zajistí: MŠMT
 - Termín: Průběžně

8.11 Podpora českého jaderného průmyslu

Cílem je rozvoj a udržení efektivního domácího dodavatelského řetězce pro výstavbu, provoz i odstavování JE doma i v zahraničí, se všemi pozitivními dopady pro tvorbu HDP, zaměstnanost i udržení si know-how a přiměřenou míru strategické nezávislosti.

8.11.1 Opatření pro podporu českého jaderného průmyslu

- a) Při rozhodování o investorsko-obchodním modelu pro výstavbu nových JE v ČR preferovat takový model, který vytvoří dostatečný tlak na dosažení významného podílu dodávek z ČR při výstavbě NJZ.
 - Zajistí: Vláda ČR
 - Termín: 30. 6. 2015
- b) Podporovat cíleně prosazování českého jaderného průmyslu ve vybraných prioritních zemích.
 - Zajistí: MPO, MZV. Czech Trade
 - Termín: průběžně

8.12 Výzkum a vývoj v oblasti jaderné energetiky

V oblasti provozního výzkumu je aktuální potřeba výzkumu a vývoje v oblasti zvyšování bezpečnosti a spolehlivosti, snižování nákladů a prodlužování životnosti provozu jaderných elektráren. Významným rysem je ještě vyšší míra internacionalizace jaderného výzkumu vzhledem k požadavku zvýšení bezpečnosti provozu jaderných elektráren. Toto platí jak pro stávající, tak pro budoucí IV. generaci jaderných reaktorů.

Výzkum bude prioritně zaměřen do následujících 4 oblastí:

Podpora bezpečnosti jaderných zařízení (*Prioritní dílčí cíl 1.2.2 prioritní oblasti Udržitelnost energetiky a materiálových zdrojů*)¹⁷

- ▶ Podpora bezpečnosti pro potřeby dozorných orgánů
- ▶ Podpora bezpečnosti provozovaných a připravovaných jaderných zařízení

Výzkum a vývoj musí přispívat ke zvyšování jaderné bezpečnosti jak provozovaných, tak připravovaných jaderných zařízení. Proto je potřebné zapojení do mezinárodní spolupráce v oblastech výzkumu definovaných v SET Plánu (European Strategic Energy Technology Plan) Evropské komise, zejména v rámcových programech EURATOMu, a v rámci technologické platformy Sustainable Nuclear Energy Technology Platform (SNETP) do NUGENIA. Dále je potřebná spolupráce a zapojení v rámci pracovních skupin NEA, MAAE a též je nutné využívat dvoustranné spolupráce v rámci Evropské unie i mimo ní.

Efektivní dlouhodobé využití současných JE (*Prioritní dílčí cíl 1.2.1 prioritní oblasti Udržitelnost energetiky a materiálových zdrojů*)

- ▶ Zajištění spolehlivosti a dlouhodobého efektivního provozu stávajících jaderných zařízení
- ▶ Progresivní materiály a technologie pro jadernou energetiku
- ▶ Problematika vyřazování jaderných zařízení z provozu

Výzkum a vývoj musí flexibilně reagovat na provozní zkušenosti. V co největší možné míře je potřebné zapojení do mezinárodní spolupráce, zejména průmyslových iniciativ připravovaných v rámci SET Plánu, v rámci technologické platformy SNETP zapojení do NUGENIA, spolupráce v rámci NEA a využívání dvoustranných spoluprací v rámci Evropské unie i mimo ní.

Výzkum zajišťující podporu výstavby a provozu nových ekonomicky efektivních bloků (*Prioritní dílčí cíl 1.2.3 prioritní oblasti Udržitelnost energetiky a materiálových zdrojů*)

- ▶ Výzkum, vývoj a inovace nových jaderných elektráren generace III/III+: standardizace designů, nové postupy při výstavbě, prvky pasivní bezpečnosti, vyšší spolehlivost, tvorba a přenos nového know-how.
- ▶ Zajištění znalostí a dostatečných dat pro potřeby komplexních technickoekonomických hodnocení a řízení znalostí, nejenom z provozu jaderných elektráren, ale i z provozu

¹⁷ Usnesení vlády České republiky ze dne 19. července 2012 č. 552 o Národních prioritách orientovaného výzkumu, experimentálního vývoje a inovací.

experimentálních zařízení (výzkumné reaktory, experimentální smyčky, ozařovací kanály, autoklávy atd.).

Výzkum a vývoj palivového cyklu (*Prioritní dílčí cíl 1.2.4 prioritní oblasti Udržitelnost energetiky a materiálových zdrojů*)

- ▶ Nástroje a metodiky pro optimalizaci a vyšší využití paliva
- ▶ Progresivní metody nakládání s použitým jaderným palivem a s radioaktivními odpady
- ▶ Výzkum a vývoj v oblasti fabrikace a materiálový výzkum s tím související v případě výstavby fabrikačního závodu v ČR

Výzkum a vývoj v oblasti reaktorů IV. generace (*Prioritní dílčí cíl 1.2.6 prioritní oblasti Udržitelnost energetiky a materiálových zdrojů*)

Cílem této oblasti je zapojení výzkumných organizací ČR do výzkumu a vývoje v oblasti IV. generace jaderných reaktorů (GFR - projekt ALLEGRO (prioritní projekt), LFR - projekt ALFRED, SCWR – projekt FQT, V/HTR) v rámci SET Plánu, technologické platformy SNETP a její Evropské průmyslové iniciativy (European Sustainable Nuclear Industrial Initiative - ESNII) a dále v rámci bilaterální i multilaterální spolupráce (např. V4G4 Centre of Excellence) v Evropské unii i mimo ní (GIF). Je žádoucí, aby se české výzkumné organizace i nadále významně podíleli také na organizaci prací v rámci pracovních orgánů GIF.

Vývoj pokročilých jaderných reaktorů IV. generace v rámci mezinárodní spolupráce usnadní dlouhodobé, efektivní a bezpečné využití jaderné energie po roce 2050 směřující k zajištění využití veškerého potenciálu jaderného paliva a snížení objemu radioaktivního odpadu z jaderných elektráren pro uložení do hlubinného úložiště.

8.12.1 Opatření pro oblast vědy a výzkumu

- a) Připravit státní politiku výzkumu a vývoje pro oblast jaderné energetiky, případně jako segment pro oblast energetiky jako celku.
 - Zajistí: MPO
 - Termín: 31. 12. 2016
- b) V návaznosti na politiku připravit nástroje strategického usměrňování veřejné podpory výzkumu, vývoje a inovací (VaVal) v oblasti jaderné energetiky.
 - Zajistí: MPO
 - Termín: 31. 12. 2017
- c) Zajistit naplnění výzkumné podpory nově budované role státu v oblasti jaderné energetiky.
 - Zajistí: MPO
 - Termín: průběžně
- d) Připravit podklad pro strategické partnerství v oblasti podpory revitalizace dodavatelského průmyslu, participace průmyslu a výzkumu na demonstraci rychlého reaktoru a spolupráce v oblasti uzavření palivového cyklu.
 - Zajistí: MPO
 - Termín: 31. 12. 2016
- e) Posílit zapojení do mezinárodní spolupráce v oblasti VaVal a způsobu jeho financování.

- Zajišťí: MŠMT
- Termín: průběžně

9 Klíčové úkoly pro nejbližší období (pro rok 2015)

Tabulka č. 25: Klíčové úkoly pro nejbližší období (pro rok 2015) - 1. část

Úkol č.	Specifikace úkolu	Zodpovídá / spolupracuje	Termín
1	Ustavit a jmenovat stálý výbor pro jadernou energetiku	MPO, MF	09/2015
2	Ustavit a jmenovat vládního zmocněnce pro jadernou energetiku	Předseda vlády / MPO, MF	09/2015
3	Uskutečnit 1 kolo rozhovorů se všemi potenciálními EPC dodavateli s cílem: - Ověřit jejich zájem účastnit se výběrového řízení na dodávku NJZ - Ověřit možnost a rozsah jejich kapitálové účasti na výstavbě NJZ (podíl na SPV) - Identifikovat rozsah možných podmínek pro kapitálovou účast na výstavbě NJZ (požadavky na garance, omezení doby vlastnictví podílu SPV atd.) - Identifikovat možné formy a rozsah zajištění financování výstavby NJZ - Ověřit jejich možnosti a možné dopady při současné přípravě až dvou bloků na dvou projektech, ale realizace i jen 1 bloku.	MPO	06/2016
4	- Projednat se společností ČEZ, a.s. z pozice vykonavatele vlastnických práv realizaci dokumentu NAP JE v oblasti výstavby NJZ, a to s ohledem na preferovanou variantu z pohledu státu.	MF	07/2015

Tabulka č. 26: Klíčové úkoly pro nejbližší období (pro rok 2015) - 2. část

Úkol č.	Specifikace úkolu	Zodpovídá / spolupracuje	Termín
5	Zajistit zpracování právní analýzy, která posoudí možnosti výstavby NJZ společností skupiny ČEZ na základě pokynu majoritního vlastníka.	MPO	12/2015
6	Zajistit právní analýzu realizovatelnosti alternativních možností obchodního zajištění: - Získání výjimky z aplikace ZVZ pro výběr EPC dodavatele - Přímé zadání výstavby na základě mezivládní dohody	MPO	12/2015
7	Zajistit právní analýzu souladu jednotlivých modelů investorského a obchodního zajištění s pravidly veřejné podpory (CfD, státní záruky za dluh, účast státu na financování výstavby, státní záruky za odkoupení společnosti) Zajistit analýzu legislativních úprav s cílem minimalizace rizik a jejich dopadů v oblasti povolovacích a licenčních procesů přípravy a výstavby NJZ	MPO	12/2015
8	Rozhodnout o investičním a obchodním modelu výstavby NJZ	Vláda	06/2016
9	V návaznosti na závěry NAP JE připravit k projednání na Vládě ČR materiál, který bude konkretizovat další postup především v následujících oblastech: - Preferovaný model investorsko-obchodního zajištění výstavby NJZ - Aktualizace opatření a konkretizace úkolů v jednotlivých oblastech rozvoje jaderné energetiky (viz kapitola 6) pro roky 2016 – 2021 a výhled do roku 2030 - Harmonogram legislativních úprav s cílem minimalizace rizik a jejich dopadů v oblasti povolovacích a licenčních procesů přípravy a výstavby NJZ - Předpokládaný harmonogram přípravy a výstavby NJZ připravený na základě vybraného investorského a obchodního modelu	MPO / MF	12/2016

Seznam grafů:

Graf č. 1: Měrné náklady na výrobu elektřiny pro jednotlivé typy elektráren v ČR	18
Graf č. 2: Měrné náklady na výrobu elektřiny z obnovitelných zdrojů ve světě	19
Graf č. 3: Srovnání dispoibility ETE a EDU se světem	44
Graf č. 4: Rozpad CAPEX na výstavbu JE v letech	67
Graf č. 5: Vývoj ceny elektrické energie do roku 2030.....	70

Seznam tabulek:

Tabulka č. 1: <i>Bilance nízko a středněaktivních upravených odpadů splňujících podmínky přijatelnosti do přípovrchových úložišť (konzervativní odhad)</i>	25
Tabulka č. 2: <i>Bilance odpadů nepřijatelných do přípovrchových úložišť</i>	26
Tabulka č. 3: <i>Bilance VJP určeného k uložení do hlubinného úložiště</i>	26
Tabulka č. 4: <i>Přehled nákladů na ukládání nízko a středněaktivních odpadů</i>	30
Tabulka č. 5: <i>Odhad nákladů na HÚ</i>	30
Tabulka č. 6: <i>Přehled nákladů na vyřazování</i>	32
Tabulka č. 7: <i>Srovnání úpravy limitů odpovědnosti provozovatele v současné vnitrostátní legislativě České republiky a limitů požadovaných VÚ 1997</i>	39
Tabulka č. 8: <i>Příspěvky do druhého pilíře v případě participace současných smluvních států + Japonska a České republiky</i>	41
Tabulka č. 9: <i>Příspěvky do druhého pilíře v případě participace současných smluvních států + Japonska, Kanady a České republiky</i>	42
Tabulka č. 10: <i>Limity lokality (lokality Temelín)</i>	48
Tabulka č. 11: <i>Limity lokality (lokality Dukovany)</i>	50
Tabulka č. 12: <i>SWOT analýza – první varianta investičního modelu</i>	62
Tabulka č. 13: <i>SWOT analýza – druhá varianta investičního modelu</i>	63
Tabulka č. 14: <i>SWOT analýza – třetí varianta investičního modelu</i>	64
Tabulka č. 15: <i>Orientační harmonogram výstavby nového zdroje (na základě platné legislativy)</i>	68
Tabulka č. 16: <i>Náklady financování</i>	71
Tabulka č. 17: <i>Varianty financování a garance návratnosti</i>	73
Tabulka č. 18: <i>Roční dopad na zákazníka</i>	74
Tabulka č. 19: <i>Odhad dopadu na zákazníka v rámci konečné ceny (varianta 1)</i>	75
Tabulka č. 20: <i>Odhad dopadu na zákazníka v rámci konečné ceny (varianta 2)</i>	75
Tabulka č. 21: <i>Odhad dopadu na zákazníka v rámci konečné ceny (varianta 3)</i>	76
Tabulka č. 22: <i>Odhad dopadu na zákazníka v rámci konečné ceny (varianta 4)</i>	76
Tabulka č. 23: <i>Roční dopad na rozpočet</i>	77
Tabulka č. 24: <i>Limitní náklady vynakládané od 01/2015 do jednotlivých dílčích milníků projektu</i>	78
Tabulka č. 25: <i>Klíčové úkoly pro nejbližší období (pro rok 2015) - 1. část</i>	97
Tabulka č. 26: <i>Klíčové úkoly pro nejbližší období (pro rok 2015) - 2. část</i>	98

Seznam obrázků

Obrázek č. 1: <i>Role jednotlivých subjektů</i>	13
---	----

Seznam zkratek

APR	Advanced Power Reactor
APWR	Advanced pressurized water reactor
ASE	Atomstroyexport
AtomZ	atomový zákon
CAPEX	<i>Capital Expenditure</i> (kapitálové náklady)
CfD	<i>Contract for Difference</i>
CŽV	celoživotní vzdělávání
ČBÚ	Český báňský úřad
ČVUT	České vysoké učení technické
ECA	<i>Export Credit Agency</i> (exportní úvěrová agentura)
EDU	Jaderná elektrárna Dukovany
EIA	<i>Environmental Impact Assessment</i> (posuzování vlivů na životní prostředí)
EMO	Jaderná elektrárna Mochovce
ENEN	<i>European Nuclear Education Network</i>
EPC	<i>Engineering, Procurement, Construction</i>
ETE	Jaderná elektrárna Temelín
EU	Evropská unie
GE	General electrics
HDP	hrubý domácí produkt
HÚ	hlubinné úložiště
IEA	<i>International Energy Agency</i> (Mezinárodní energetická agentura)
JE	jaderná elektrárna, jaderná energetika, jaderná energie
KHNP	Korea Hydro & Nuclear Power
LTO	<i>Long Term Operation</i> (dlouhodobý provoz)
MAAE	Mezinárodní agentura pro atomovou energii
MDEP	<i>Multinational Design Evaluation Programme</i>
MF	Ministerstvo financí
MMR	Ministerstvo pro místní rozvoj
MOX	<i>Mixed oxide</i>
MPO	Ministerstvo průmyslu a obchodu
MSR	<i>Market Stability Reserve</i> (tržní stabilizační rezerva)
MŠMT	Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy
MZV	Ministerstvo zahraničních věcí
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
NACE	Klasifikace ekonomických činností
NAO	nízkoaktivní odpad
NAP JE	Národní akční plán rozvoje jaderné energetiky v ČR
NATO	<i>North Atlantic Treaty Organization</i> (Severoatlantická aliance)
NEA	<i>Nuclear Energy Agency</i> (Agentura pro jadernou energii)
NJZ	nový jaderný zdroj
NUGENIA	<i>Nuclear Generation II & III Association</i> (Asociace pro spolupráci v oblasti výzkumu a vývoje zaměřené na jaderných elektrárnách II. a III. generace)
OBK	Občanská bezpečnostní komise

OECD	<i>Organisation for Economic Co-operation and Development</i> (Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj)
OZE	obnovitelné zdroje energie
RAO	radioaktivní odpad
SAO	středněaktivní odpad
SDR	<i>Special Drawing Rights</i>
SEA	<i>Strategic Environmental Assessment</i> (posuzování vlivů koncepcí na životní prostředí)
SEK	Státní energetická koncepce
SNETP	<i>Sustainable Nuclear Energy Technology Platform</i>
SP 1988	Společný protokol o aplikaci Vídeňské a Pařížské úmluvy z roku 1988
SPV	<i>Special Purpose Vehicle</i>
SÚJB	Státní úřad pro jadernou bezpečnost
SÚRAO	Správa úložišť radioaktivních odpadů
TK	těžké kovy
TA ČR	Technologická agentura ČR
TSO	<i>Technical Support Organization</i> (organizace technické podpory)
USA	Spojené státy americké
UK	Univerzita Karlova
ÚDK 1997	Úmluva o dodatečné kompenzaci za jaderné škody z roku 1997
ÚJV	Ústav jaderného výzkumu
ÚRAO	úložiště radioaktivního odpadu
VAO	vysoceaktivní odpad
VaV	věda a výzkum
VaVal	věda, výzkum a inovace
VJP	vyhořelé jaderné palivo
VŠ	vysoká škola, vysokoškolské
VÚ 1963	vídeňská úmluva o odpovědnosti za jaderné škody z roku 1963
VÚ 1997	Protokolu z roku 1997 o doplnění Vídeňské úmluvy o odpovědnosti za jaderné škody
VVER	vodo-vodní energetický reaktor
WACC	<i>Weighted Average Cost of Capital</i> (vážený průměr nákladů na kapitál)
WANO	<i>World Association of Nuclear Operators</i>
ZVZ	zákon o veřejných zakázkách
ŽP	životní prostředí

Příloha č. 1: Zkušenosti z připravovaných projektů JE ve vybraných zemích

Pro nové jaderné projekty je v Evropě uvažováno či diskutováno zajištění návratnosti.

Stav	Země	Název	Kapacita v MW	Garance návratnosti	Vlastník/podpůrné schéma
Ve výstavbě	Slovensko	Mochovce 3&4	2x471	Ne	Enel Výstavba byla naceněna v akviziční ceně Slovenských elektráren
	Francie	Flamanville 3	1x1 700	Ano*	EdF Předplacené PPA – Exeltium poskytuje část financování
	Finsko	Olkiluoto 3	1x1 720	Ano*	TVO PPA za náklady, podpora přes exportní agentury, půjčky s nízkým úrokem od státních organizací
Plánované	Francie	Penly 3	1x1 750	Ano	EdF Uvažován dvojtarifový systém (regulovaný a liberalizovaný)
	Velká Británie	Hinkley Point	2x1 700	Ano	Plánuje EdF CfD a garance půjček
Návrh	Velká Británie	Sizewell C	2x1 700	Ano	
	Velká Británie	Oldbury B	2x1 700/ 3x1 200	Ano	Koupilo GE Hitachi Předpokládá se CfD
	Velká Británie	Wylfa	2x1 670/ 3x1 200	Ano	
	Velká Británie	Moorside	3x1 200	Ano	NuGen (60 % Toshiba, 40 % GdF) Předpokládá se CfD, předpokládá se prodej 60 % Toshiba po dokončení projektu
	Litva	Visaginas	1x1300	?	Spoluinvestor a strategický partner GE Hitachi Společné úsilí Lotyšska, Litvy a Estonska (a Polska)
	Finsko	Olkiluoto 4	?	Ano*	TVO PPA za náklady
	Finsko	Hanhikivi	1x1 200	Ano*	
	Česká republika	ETE 3&4	2x?	?	ČEZ Diskutovány způsoby zajištění návratnosti a financování
	Slovensko	Bohunice	1x1 200?	?	JESS Diskutován požadavek na zajištění návratnosti
	Maďarsko	Paks	2x1 200	?	MVM Mezivládní dohoda, mezivládní půjčka
	Polsko	?	až 6 000	?	

*vlastníci=odběratelé nesou tržní riziko

Finsko – projekt Hanhikivi (MIR1200)

Shrnutí hlavních charakteristik:

- ▶ Kdo nese investiční náklady: investoři a dodavatel technologie
- ▶ Kdo ručí za cenu elektřiny: investoři, kteří jsou zároveň odběratelé – Mankala model
- ▶ Jak proběhl/proběhne výběr dodavatele: přímé jednání na základě výjimky Evropské komise z aplikace zákona o veřejných zakázkách

Detail:

Finská bilance výroby elektrické energie je deficitní.

Legislativa stanovuje třístupňové povolovací řízení pro výstavbu jaderných zdrojů, jedná se o následující kroky:

- ▶ Decision in Principle - rozhodnutí vládních a povolovacích orgánů schválených parlamentem na základě:
 - Energetické politiky
 - Stanoviska k bezpečnosti ze strany STUK (Finský dozor, obdoba SÚJB)
 - Stanoviska k žádosti ze strany veřejnosti a DOSS
 - Stanoviska k lokalitě ze strany obcí
- ▶ Stavební povolení
- ▶ Provozní povolení

Ve Finsku se využívá mimotržní model Mankala, jehož cílem je diverzifikovat náklady a rizika velkých projektů mezi vlastníky, pro které by investice byla nerealizovatelná. Základním prvkem modelu je Power Purchase Agreement (PPA), kdy je investor složen ze společností, které garantují odběr elektřiny dle vlastnických podílů za nákladovou cenu po celou dobu životnosti.

U projektu Hanhikivi byl přímým jednáním vybrán koinvestor, který přináší dodavatele a dluhové financování, což způsobuje:

- ▶ Tlak na cenu kontraktu – snižování rezerv na rizika projektu
- ▶ Vyšší tlak na dokončení projektu v původně stanovených parametrech
- ▶ Vyšší rating koinvestora zvyšuje rating projektu

Opatření a záruky (struktura investičního modelu, daňově nezatížená cena elektřiny, dohodnutá cena elektřiny pro akcionáře v roce uvedení do provozu – PPA) znamenají výhodnější podmínky pro možnosti financování projektu a dosažení vysokého zapojení cizího kapitálu. Dochází ke snižování WACC (vážených průměrných nákladů na kapitál) z důvodů snižování zatížení dluhové služby, což je způsobeno úvěrovými možnostmi, které nabízí exportní úvěr a převoditelné dluhopisy, garancí projektu PPA kontraktem a zapojení komerčních úvěrů v pokročilejší fázi projektu.

- ▶ Rosatom, který dodává technologii (1×MIR1200), získal 34 % v projektu místo E.ON, který z projektu odstoupil, zbytek vlastní finští investoři.
- ▶ Investiční náklady se odhadují na 4-6 mld. EUR (podíl Rosatom odhad do 2 mld. EUR).

- ▶ Zajištění návratnosti investice očekává Rosatom prostřednictvím prodeje elektřiny na finském trhu, ostatní investoři mají zaručenu výrobní cenu elektřiny od Rosatom na úrovni cca 55 EUR/MWh (dále eskalovaných)
- ▶ Předpokládá se, že Rosatom zajistí značnou část dluhového financování.
- ▶ ZVZ: udělena výjimka (v roce 2006)

SWOT analýza pro použití stejného modelu v ČR:

S – silné stránky	W – slabé stránky
• Diverzifikace nákladů a rizik • Tlak na cenu kontraktu • Tlak na včasné dokončení – zainteresování dodavatele • Financování pomocí výhodných úvěrů zajištěných PPA	• Není použitelné v podmínkách ČR – neexistuje dostatek silných investorů - spotřebitelů EE • Založeno na víře v nedostatek elektřiny v budoucnu a vyšší ceně elektřiny • Nutný postup dle ZVZ nebo získání výjimky, příp. mezinárodní smlouva s nečlenem EU • Exportní banka půjčí peníze pro nákupy v zemi původu = nižší zapojení českého průmyslu
O - příležitosti	T - hrozby
• Investoři garantují odběr elektřiny za nákladovou cenu – funguje při nižších tržních cenách EE • Při vysokých tržních cenách konkurenční výhoda pro investory	• Vysoké riziko malého zájmu investorů v regionu • Trh s elektřinou může být ovlivňován dalšími regulacemi • Nezískání výjimky pro postup dle ZVZ nebo souhlasu pro mezinárodní smlouvu

Shrnutí SWOT analýzy: prakticky nelze použít v ČR.

Maďarsko – projekt PAKS II (MIR 1200)

Shrnutí hlavních charakteristik:

- ▶ Kdo nese investiční náklady: státní společnost
- ▶ Kdo ručí za cenu elektřiny: stát
- ▶ Jak proběhl/proběhne výběr dodavatele: strategická volba (přímé jednání)

Detail: Aktuální stav projektu a závěry vyplývající z něj jsou následující:

- ▶ Legislativa
 - Využití výjimky podle směrnice o zadávání veřejných zakázek (2004/17) (mezivládní dohoda – HU-RU – dodavatel technologie Rosatom - (JE Paks MIR 1200)
 - Změny povolenací a licenční legislativy se nepředpokládají
 - Nutné úpravy legislativy v oblasti ochrany investic

- ▶ Investiční model
 - Projektová společnost (dceřiná společnost MVM s nedostačující equity)
- ▶ Cena odhadována na cca 12 mld. EUR. Dluhové financování (Ruská federace)
 - Státní úvěr (vláda Ruské federace) – probíhá notifikace veřejné podpory u Evropské komise podle článku 107 SFEU.
 - Rámec 10 miliard EUR
 - 80 % každé odsouhlasené faktury
- ▶ Vlastní prostředky (maďarská vláda)
 - 20 % každé odsouhlasené faktury
- ▶ Nižší úroková sazba než na trhu (úvěr se nepromítne do cen elektřiny, ale do zadlužení státu).
- ▶ Riziko cen elektřiny ponese zřejmě maďarský stát.

SWOT analýza pro použití stejného modelu v ČR:

S – silné stránky	W – slabé stránky
- Využití výjimky ze zákona o zadávání veřejných zakázek - Úrokové sazby jsou nižší - Nulový přímý dopad na spotřebitele	- Profinancování investice dle podílu ze státního rozpočtu, ze státního dluhu mimo rozpočet nebo komerční dluh ručený státní garancí - Riziko cen elektřiny nese státní rozpočet (nepřímý dopad na obyvatelstvo) - Pouze pro dodavatele mimo EU - Minimální tlak na podmínky smlouvy – malá zainteresovanost dodavatele na plnění termínů a nárůstu nákladů
O - příležitosti	T - hrozby
V případě vyšších výkupních cen – příjem pro státní pokladnu	- Neschválení notifikace - Neexistuje precedens – není jasné, zda je průchodné v rámci pravidel EK

Shrnutí SWOT analýzy: lze použít v ČR za předpokladu silné angažovanosti státu a ochoty ke zvýšení státního dluhu.

Litva (Hitachi – GE)

Shrnutí hlavních charakteristik:

- ▶ Kdo nese investiční náklady: investoři a dodavatel technologie
- ▶ Kdo ručí za cenu elektřiny: investoři, kteří jsou zároveň odběratelé
- ▶ Jak proběhl/proběhne výběr dodavatele: tendr

Detail:

Hlavní aspekty projektu JE Visaginas:

- ▶ Deficit výroby elektrické energie v Litvě
- ▶ Politická vůle a zjednodušení povolovací legislativy v kombinaci s vhodným investičním modelem/financováním vytvářejí vhodné podmínky realizace projektu
- ▶ Komplexní legislativní změny řady zákonů včetně vytvoření Zákona o nové jaderné elektrárně
- ▶ Investiční model vytvořený z elektrárenských společností sousedních zemí (Estonsko, Litva a původně i Polsko) a doplněný o silného koinvestora, který financuje a dodává projekt
- ▶ Technologie – ABWR - JE s varným reaktorem (Hitachi – GE)
- ▶ Financování s využitím výhodných úvěrových podmínek zajištěných PPA

SWOT analýza pro použití stejného modelu v ČR je obdobná jako pro Finsko.

Navíc je zde silnou stránkou spojení několika zemí a tím i diverzifikace rizik.

Shrnutí SWOT analýzy: prakticky nelze použít v ČR.

Anglie – projekt Hinkley Point C (EPR1600)

V současnosti připravují projekty 3 konsorcia:

- ▶ EdF Energy (Projekt Hinkley Point C¹⁸ - EDF /45-50 %/, CNNC+CGN /30-40 %/, AREVA /10 %/, ostatní investoři /15 %/), projekt 2 × EPR1600 AREVA.
- ▶ Horizon (Hitachi 100 %) 5400MW- ABWR GE-Hitachi (varný reaktor)
- ▶ NuGeneration (60 % Toshiba, 40 % GdF Suez), 3×1200MW (AP1000 Westinghouse)

Příklad projektu v nejpokročilejší fázi - EdF Energy - JE Hinkley Point C - EPR1600

Shrnutí hlavních charakteristik:

- ▶ Kdo nese investiční náklady: investoři
- ▶ Kdo ručí za cenu elektřiny: všichni spotřebitelé
- ▶ Jak proběhl/proběhne výběr dodavatele: investor vybírá subdodavatele

Detail:

- ▶ Návratnost investice zajištěna prostřednictvím CfD od britské vlády – notifikace CfD u Evropské komise jako povolené veřejné podpory –schválení ze strany EK 10/2014
- ▶ Investoři by měli získat návratnost 10 %
- ▶ Strike price 92,5 GBP/MWh = cca 115 EUR/MWh (indexována indexem spotřebitelských cen - CPI)
- ▶ Projekt by měl získat investiční záruky britské vlády až do výše 70 % investice. Do této výše pak budou výstavbu financovat komerční banky
- ▶ ZVZ: Evropskou komisí udělena výjimka ze ZVZ pro oblast výroby elektrické energie (v roce 2006)

¹⁸ Dle prohlášení britské vlády má projekt po svém dokončení dodávat od roku 2023 cca 7 % elektřiny pro britskou spotřebu, během výstavby by mělo vzniknout cca 25 000 pracovních míst a pak během 60 let provozu by mělo zůstat 900 stálých pracovních míst.

- ▶ Závazek, že cca 60 % investice dodají anglické společnosti

Neformální diskuse mezi UK a EK začaly již v roce 2012, formální notifikace proběhla v říjnu 2013. Šetření ze strany EK bylo zahájeno v prosinci 2013, UK reagovala v lednu 2014. Veřejnou konzultaci zorganizovala EK v březnu 2014, na kterou v červnu UK zareagovala. DK COMP vyjádřilo 24. 9. 2014 návrh souhlasného stanoviska k využití CfD a jeho souladu s vnitřním trhem s tím, že **finálně slučitelnost celého mechanismu financování potvrdilo kolegium komisařů dne 8. 10. 2014**. Mezi hlavní problematické body, u nichž došlo po ústupcích ze strany UK k dohodě, jsou:

- ▶ *Contract for difference* (CfD) v kombinaci s úvěrovou zárukou nepovedou k překompenzaci. CfD má zajistit uhrazení rozdílu mezi *strike price* a tržní cenou. *Strike price* bylo dosaženo tvrdým vyjednáváním mezi UK a EDF, za použití podrobných analýz, které měly zajistit, že náklady i posouzení míry návratnosti byly stanoveny spravedlivě. Bylo obtížné najít příslušný *benchmark* pro srovnání. UK ze *strike price* nemohlo ustoupit a také neustoupilo. Výše *strike price* bude 89,5 GBP za megawatthodinu, případně 92,50 GBP, pokud nebude postaven reaktor Sizewell (UK vůči EK argumentovalo také cenou onshore a offshore větrné energie, která činí 95, resp. 150 GBP). Pokud bude tržní cena pod *strike price*, rozdíl platí spotřebitelé, ovšem pokud by se tržní cena přehoupla přes *strike price*, developéři musí zákazníkům rozdíl uhradit.
- ▶ Úvěrová garance byla nezbytným prvkem zajištění financování projektu. NNBG (dceřiná společnost EDF) za ni uhradí tržní cenu. Záruka je nástrojem, který by trh neposkytl, jednalo se o hlavní obavu DG COMP. Na poslední chvíli proto došlo ke zvýšení ceny za záruku, přičemž tato cena již podle DG COMP bude v tržní výši.
- ▶ HPC má fungovat 60 let, CfD má platit 35 let. Dalším klíčovým ústupkem bylo dosažení dohody o *claw-back* mechanismu na zbývajících 25 let.
- ▶ Důležité též je, že případné zvýšené náklady na výstavbu ponesou investoři na vlastní riziko.
- ▶ UK též prokázalo, že podniká řadu opatření proti narušení trhu, podporuje vnitřní trh s energií a činí konkrétní opatření k propojování trhů.
- ▶ Narušení hospodářské soutěže má též zabránit každoroční reportování EDF UK a Komisi o obchodech mezi EDF a subdodavateli, které musí probíhat za tržní cenu.
- ▶ Společný zájem, na základě něhož mohla být podpora prohlášena za slučitelnou, spatřuje UK v diverzifikaci zdrojů energie, posílení bezpečnosti dodávek a přispění k nízkouhlíkové ekonomice, resp. povinným klimatickým cílům.

SWOT analýza pro použití stejného modelu v ČR:

S – silné stránky	W – slabé stránky
• Nulový dopad do státního rozpočtu • Vysoké záruky vlády = možnost získat vysoké komerční úvěry = vyšší možnosti zapojení domácího průmyslu (než u exportní banky) • Podpora na tržním principu • Velká kontrola státu nad strukturou energetiky a nad energetickou bezpečností	• V případě nízkých cen elektřiny platí rozdíl spotřebitelé, ale až po uvedení do provozu tedy po roce 2030 • Výkup elektřiny není garantován • Vyšší návratnost požadovaná investory • Nutný postup dle ZVZ nebo získání výjimky, příp. mezinárodní smlouva s nečlenem EU

• Již souhlasné stanovisko DG COMP i kolegia Komisařů jako jednoznačný precedens.	
---	--

O – příležitosti	T - hrozby
• V případě vyšších cen na trhu snižuje cenu EE pro spotřebitele	• Neschválení notifikace • Strike Price je dnešní odhad, v případě prodražení projektu jde ztráta na vrub investorovi

Shrnutí SWOT analýzy: nejvhodnější model k využití v ČR. V rámci tohoto modelu již nyní existují první signály ze strany některých potenciálních dodavatelů vyjadřující zájem jednat o své spoluúčasti na projektu jako investor i dodavatel. Lze použít v případě politické ochoty obhájit možné budoucí (za 20 let) příplatky k ceně elektřiny.

Francie - Flamanville 3 (EPR1600)

Shrnutí hlavních charakteristik:

- ▶ Kdo nese investiční náklady: investor
- ▶ Kdo ručí za cenu elektřiny: vybraní odběratelé
- ▶ Jak proběhl/proběhne výběr dodavatele: investor vybírá subdodavatele technologie

Detail:

- ▶ Exeltium (více než 100 společností) a EDF podepsaly předplacený dlouhodobý kontrakt na odběr elektřiny tak, aby byla garantována nízká cena pro členy Exeltium a zároveň přiměřená návratnost pro EDF
- ▶ Smlouva byla podepsána na:
 - ~13 TWh ročně
 - Období 24 let začínající rokem 2010
 - Cena nebyla zveřejněna, nicméně pravděpodobná předplacená suma je 4 mld. €
- ▶ Výstavbová rizika (navýšení ceny) nese vlastník projektu (tzn. EDF) a dlouhodobě budou včleněna do regulovaného tarifu podle zákona NOME

SWOT analýza pro použití stejného modelu v ČR:

S – silné stránky	W – slabé stránky
• Diverzifikace nákladů a rizik • Tlak na cenu kontraktu • Tlak na včasné dokončení • Financování pomocí výhodných úvěrů zajištěných PPA	• Není použitelné v podmínkách ČR – neexistuje dostatek silných investorů - spotřebitelů EE • Založeno na předpokladu odběratelů v nedostatek elektřiny v budoucnu a vyšší ceně elektřiny • Nutné státní záruky pro návratnost projektu • Pravděpodobně nutná notifikace státní podpory • Nutný postup dle ZVZ nebo získání výjimky (investor není kapitálově provázán s dodavatelem)
O - příležitosti	T - hrozby
• V případě vyšších cen na trhu konkurenční výhoda pro odběratele	• Neschválení notifikace • V případě prodražení projektu jde ztráta na vrub investorovi

Shrnutí SWOT analýzy: prakticky nelze použít v ČR.

Turecko (Akkuyu 4 × MIR1200)

Shrnutí hlavních charakteristik:

- ▶ Kdo nese investiční náklady: dodavatel technologie
- ▶ Kdo ručí za cenu elektřiny: stát (skrže distributora energie)
- ▶ Jak proběhl/proběhne výběr dodavatele: dodavatel (který je zároveň hlavním investorem) byl vybrán státem v tendru

Detail:

- ▶ Rosatom na své náklady postaví čtyři bloky a poté je bude vlastnit a provozovat, přičemž 49% podíl by měl prodat strategickému investorovi, pravděpodobně jedné z tureckých utilit
- ▶ Celkové náklady projektu jsou odhadovány na 20 miliard dolarů
- ▶ Podle mezivládního kontraktu se turecký distributor zavázal prvních 15 let provozu odebírat za garantovanou cenu 123,5 USD/MWh (92 EUR/MWh) (průměrně za všechny 4 bloky)
- ▶ ZVZ: Turecko není zatím v EU, proto se na ně příslušné směrnice o ZVZ neaplikují

SWOT analýza pro použití stejného modelu v ČR:

S – silné stránky	W – slabé stránky
Rizika z výstavby a spouštění jsou na dodavateli	- Riziko cen elektřiny nese státní rozpočet nebo spotřebitel, ale až po uvedení do provozu - Nutné státní garance pro zajištění návratnosti odkupu podílu „domácí firmou“ - Nutná notifikace v Bruselu – v podmínkách EU pravděpodobně neproveditelné - Garantovaný výkup elektřiny zmenšuje volný trh s elektřinou - Nízké zapojení domácího průmyslu
O - příležitosti	T – hrozby
V případě vyšších cen na trhu s EE – příjem pro státní pokladnu	- Neschválení notifikace - Možné zneužití zdroje ke geopolitickým účelům ze strany investora.

Shrnutí SWOT analýzy: prakticky nelze použít v ČR z důvodů naprosté nekompatibility s modelem trhu s elektřinou ČR i EU.

Slovensko (Jaslovské Bohunice)

- ▶ 4÷6 mld. €/blok (pravděpodobně 1 blok)
- ▶ Spoluinvestorem, by mohl být dodavatel technologie
- ▶ Původně uvažovaná podpora formou garantovaných cen (podmínka investora – vstup zvažoval Rosatom) cca 65 EUR/MWh byla slovenskou vládou zamítnuta, další diskuse prozatím neprobíhají, alespoň ne veřejně.
- ▶ ZVZ: SR podání žádosti o vynětí ze ZVZ zvažuje, ale žádné kroky zatím formálně vůči EK nepodnikla (zatím ve fázi neformální prenotifikace)

Shrnutí SWOT analýzy: preferovaný model pro ČR – analogie Hinkley Point C projektu ve Velké Británii.

Polsko

- ▶ 28. 1. 2014 polský kabinet schválil polský program pro jadernou energii, na základě toho se má vystavět první nukleární elektrárna v Polsku vůbec, předpokládané náklady jsou 40-60 mld. zlotých (13-19 mld. USD)
- ▶ O místě dostavby má být rozhodnuto do roku 2016, výstavba by měla začít v 2019, uvažuje se o místech blízko Baltického moře – Choczewo a Zarnowiec¹⁹

¹⁹ Zarnowiec je místem, kde je nedostavěná nukleární elektrárna (po pádu komunismu ji nedostavěli), ve městě je široká podpora, naopak proti je tradičně Greenpeace a opoziční strana Právo a spravedlnost (Janusz

- ▶ první elektrárna má být dostavěna / začít fungovat v roce 2024 a má mít výkon až 3000 MW, druhá by měla být dokončena do roku 2035
- ▶ S ohledem na požadavek na výjimku ze ZVZ podle čl. 35 nové sektorové směrnice 2014/25 (dříve čl. 30 směrnice 2004/17), o výjimku na výrobu a velkoobchodní prodej elektřiny požádalo samotné PL 15. května 2014. Původní lhůta pro vydání rozhodnutí EK byla 25. září. EK však lhůtu prodloužila, jelikož si ještě od PL vyžádala dodatečné informace. Rozhodnutí je očekáváno až 31. října, tedy ještě za stávající EK.
- ▶ 11. 9. 2014 – podepsána dohoda PGE s AMEC Nuclear UK o technické podpoře pro investiční proces vedoucí k výstavbě první polské nukleární elektrárny
- ▶ PGE EJ 1 Sp. z o.o., by měla být odpovědná za přímou přípravu investice, charakteristiku místa výstavby, přijímání všech relevantních rozhodnutí, licencí a povolení pro výstavbu JE
- ▶ 3. 9. 2014 podepsalo PGE dohodu s Enea, Tauron a KGHM, každý kupuje 10 % v PGE EJ 1
- ▶ transakci ještě musí schválit polský protimonopolní úřad UOKiK
- ▶ společnosti se domluvili, že budou dle podílů financovat celý projekt, následující krok by měl mít hodnotu 238 mil. Eur
- ▶ dalším krokem je výběr technického partnera přímo pro výstavbu, první tendr má být začátkem příštího roku
- ▶ v roce 2017 se partneři domluví na dalším angažování se v projektu výstavby

Shrnutí SWOT analýzy: zatím nelze dokončit SWOT analýzu neboť nejsou jasné všechny podrobnosti projektu. Tedy půjde-li o finský model, který je v ČR nereálný, nebo budou dodatečně poskytnuty garance státu a půjde o britský model HPC.

Piechocinski, chtějí referendum o jaderné energii), na celonárodní úrovni podporuje jádro 50 % lidí, 8 % je nerozhodnutých

Příloha č. 2: Analytická východiska dokumentu

Druh předpokladu	Konkrétní předpoklad	Kvantifikace	Zdroj
Technické předpoklady	Instalovaná kapacita	1 200 MW	Ilustrativní příklad, jeden z typového výkonu pro GEN III+
	Disponibilita	92 %	Expertní odhad na základě informací od dodavatelů
	Počet hodin za rok	8 059 hodin/rok	92% z 8760 hodin
	Výroba	9,67 TWh/rok	1200 MW * 8059 h/r
Ekonomické předpoklady	Měrný CAPEX	4500 EUR/kW	Předpoklad nákladů na základě studie pro EK (upraveno na ceny roku 2015)
	Celkový CAPEX	5 400 mil. EUR	4500 EUR/kW * 1200 MW (v cenách roku 2015)
		145,8 mil. CZK	5 400 mil. EUR při 27 CZK/EUR (v cenách roku 2015)
	Měrný OPEX	25 EUR/MWh	Expertní odhad na základě informací od dodavatelů (v cenách roku 2015)
	Celkový OPEX	247,75 mil. EUR/rok	25 EUR/MWh * 9,67 TWh/rok (v cenách roku 2015)
		6,69 mld. CZK/rok	27 EUR/CZK * 247,75 mil. EUR/rok (v cenách roku 2015)
	Náklady na vyřazování	Zahrnuto v OPEXech po dobu životnosti zdroje	Expertní odhad
	Odpisy		Dle aktuální legislativy
	Silová elektřina	35-99 EUR/MWh	Dle scénáře
Makroekonomické předpoklady	CfD	EUR/MWh	Je výstupem výpočtu
	Daň	15 %, 19 %	Dle aktuální legislativy
	WACC (nominálně)	4 % až 9,0 %	Dle scénáře
	Směnný kurz CZK/EUR	27	Expertní odhad

Pozn.: Pro výpočet dopadů na zákazníka či na státní rozpočet byly použity údaje pro výkon 1200 MW. Pro vyčíslení dopadů pro jiný instalovaný výkon či vyšší počet bloků je ilustrativně možné dopady na zákazníka či státní rozpočet násobit poměrným navýšením kapacity.

Předpoklady použité při výpočtu předpokládaného referenčního vývoje silové elektřiny

Pro modelování ceny silové elektrické energie je klíčová řada předpokladů, především:

- předpoklad vývoje cen fundamentů, tj. cen paliv využívaných pro výrobu elektrické energie (viz kapitola č. 3.1.1 - 3.1.4 materiálu Ekonomická analýza návrhu Aktualizace státní energetické koncepce);
- předpoklad dalšího vývoje ceny emisní povolenky, respektive ceny uhlíku (viz kapitola č. 3.2.3 materiálu Ekonomická analýza návrhu Aktualizace státní energetické koncepce);
- předpoklad struktury výrobního mixu v ČR i okolních zemích (viz kapitola č. 5.2.1. materiálu Ekonomická analýza návrhu Aktualizace státní energetické koncepce);
- předpoklad disponibility přenosových kapacit, tj. případná existence síťových omezení pro přeshraniční obchod s elektrickou energií – zde předpokládáme v modelu ve střednědobém časovém horizontu odstranění úzkých míst v přenosové soustavě v regionu na přeshraničních profilech tak, aby byl umožněn volný obchod s elektrickou energií a plná integrace česko-slovensko-maďarského trhu se západoevropským trhem s elektřinou.

Predikce vývoje ceny silové elektřiny v kontextu ČR byla kalkulována na úrovni plných (výrobních) nákladů tzv. závěrkové elektrárny. K této fundamentální hodnotě by se měla cena silové elektřiny přibližovat, i když může v přechodných obdobích fluktuovat na základě vývoje ostatních faktorů neovlivňujících přímo závěrkovou cenu. Tuto fundamentální hodnotu (závěrkovou cenu) je v prostředí liberalizovaného trhu s elektřinou nutné stanovit v kontextu celoevropského trhu s detailním vyjádřením nabídkové strany (*merit order*), přeshraničních kapacit a jiných tržních omezení.

Pro výpočet ceny silové elektřiny v základním zatížení (*base load*) v horizontu do roku 2030 byl využit celoevropský tržní model PLEXOS[®] Integrated Energy Model se vstupními předpoklady uvedenými v tomto dokumentu (především se jedná o ceny klíčových paliv a cenu emisní povolenky, tj. kapitola č. 3.1 a 3.2.3. materiálu Ekonomická analýza návrhu Aktualizace státní energetické koncepce + v tabulkách uvedených níže). Model v sobě zahrnuje výrobní portfolio elektráren v celé Evropě, včetně detailní charakteristiky jejich výrobních nákladů a případných síťových omezení. V horizontu 2015-2030 pak byla cena silové elektřiny vypočtena variantně v souladu s variantními scénáři ceny EUA (kapitola č. 3.2.3 materiálu Ekonomická analýza návrhu Aktualizace státní energetické koncepce), přičemž klíčový pro ostatní kalkulace v této zprávě je právě referenční scénář vývoje EUA (tj. se zavedením strategické rezervy).

V horizontu let 2030 - 2040 již panuje významná nejistota ohledně budoucích hodnot relevantních vstupních parametrů, detailních údajů o výrobním mixu v Evropě i cenách fundamentů i uhlíku, která činí modelování ceny silové elektřiny významně problematickým. V tomto horizontu byla tedy predikce vývoje ceny silové elektřiny zpracována - bez využití modelu PLEXOS[®] Integrated Energy Model - na základě interní analýzy MPO v souladu s metodikou závěrkové elektrárny, a to pouze pro referenční scénář vývoje ceny povolenky. Základním předpokladem modelu je potřeba obnovy výrobního portfolia a tím i konvergence ceny silové elektřiny směrem k plným výrobním nákladům závěrkové elektrárny. Tato analýza má stále predikční schopnost, je však důležité zdůraznit vyšší míru volatility spojenou s vývojem vstupních parametrů. V souladu s cenou emisní povolenky je kvantifikovaná cena silové elektřiny uvedena ve stálých (reálných) cenách roku 2013 a tedy bez zohlednění inflace.

Tabulka: Odhad nákladů a výnosů z aukcí v rámci na EU ETS v letech 2014-2020

Odhad dražeb v EU ETS 2014-2020	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emisní strop EU ETS (mil. EUA)	2 046,04	2 007,77	1 969,51	1 931,24	1 892,98	1 854,72	1 816,45
z toho určeno k dražbě (mil. EUA)	1 055,46	1 057,16	1 051,90	1 046,24	1 040,13	1 033,61	1 026,55
Objem backloadingu v daném roce (mil. EUA)	-400	-300,00	-200,00			300,00	600,00
Dražené množství v EU ETS (mil. EUA)	655,46	757,16	851,90	1 046,24	1 040,13	1 333,61	1 626,55
Podíl ČR (4,53 %, mil. EUA)	29,69	34,30	38,59	47,39	47,12	60,41	73,68
Korekce ČR pro 2014 (přebytek ze 2013, mil. EUA)	2,80						
Derogace ČR (mil. EUA)	-23,07	-19,23	-15,38	-11,54	-7,69	-3,85	0,00
Draženo za ČR (4,53 %, mil. EUA)	9,42	14,46	22,25	34,54	37,73	54,49	71,24
Cena EUA (EUR)	6,50	7,50	8,50	10,00	11,50	10,00	9,00
Výnos ČR (mil. EUR)	61,22	108,43	189,15	345,37	433,88	544,89	641,12

Náklady podnikové sféry ČR	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emise podniků v ETS (mil. t CO ₂ eq.)*	84,73	78,64	76,09	73,58	71,11	68,68	66,29
Bezplatná alokace dle čl 10a (mil. EUA)	24,44	23,22	22,11	21,11	20,19	19,33	18,51
Bezplatná alokace dle čl 10c (mil. EUA)	23,07	19,23	15,38	11,54	7,69	3,85	0,00
Dokupovaný objem (mil. EUA)	37,23	36,20	38,60	40,94	43,24	45,51	47,79
Náklady na koupi EUA (mil. EUR)	241,97	271,47	328,10	409,41	497,23	477,89	430,10

* Zdroj: Evropská komise: EU Energy, transport and GHG emissions - Trends to 2050
(http://ec.europa.eu/clima/policies/2030/models/eu_trends_2050_en.pdf)

Zdroj: Expertní odhad MŽP

Tabulka: Odhad nákladů souvisejících s EU ETS v letech 2020-2030

Odhad dražeb v EU ETS 2021-2030

Bez stabilizační rezervy	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Emisní strop EU ETS (mil. EUA)	1 768,07	1 719,69	1 671,31	1 622,93	1 574,55	1 526,17	1 477,79	1 429,41	1 381,03	1 332,65
Dražené množství v EU ETS (mil. EUA)	1 061,74	1 042,79	1 023,84	1 004,89	985,94	966,99	966,59	933,98	901,37	868,76
Z toho draženo za ČR (4,53 %, mil. EUA)	48,10	47,24	46,38	45,52	44,66	43,80	43,79	42,31	40,83	39,36
Cena EUA (EUR)	10,00	11,50	13,00	14,50	16,00	18,00	20,00	22,00	24,00	26,00
Výnos ČR (mil. EUR)	480,97	543,24	602,94	660,06	714,61	788,48	875,73	930,80	979,97	1 023,23

Odhad dražeb v EU ETS 2021-2030

Se stabilizační rezervou	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Emisní strop EU ETS (mil. EUA)	1 768,07	1 719,69	1 671,31	1 622,93	1 574,55	1 526,17	1 477,79	1 429,41	1 381,03	1 332,65
Převod do tržní rezervy (mil. EUA)	312,00	292,56	257,45	226,56	193,37	164,17	132,47	0,00	0,00	0,00
Dražené množství v EU ETS (mil. EUA)	749,74	750,23	766,39	778,33	792,57	802,82	834,12	933,98	901,37	868,76
Z toho draženo za ČR (4,53 %, mil. EUA)	33,96	33,99	34,72	35,26	35,90	36,37	37,79	42,31	40,83	39,36
Cena EUA (EUR)	12,00	15,00	18,00	21,00	23,00	25,00	27,00	29,00	31,00	33,00
Výnos ČR (mil. EUR)	407,56	509,78	624,91	740,42	825,77	909,19	1 020,21	1 226,97	1 265,80	1 298,72

Náklady podnikové sféry ČR	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Emise podniků v ETS (mil. t CO ₂ eq.)*	65,45	64,60	63,77	62,93	62,11	58,85	55,67	52,57	49,55	46,61
Bezplatná alokace dle čl 10a (mil. EUA)	15,87	13,22	10,58	7,93	5,29	2,64	0,00	0,00	0,00	0,00
Dokupovaný objem (mil. EUA)	50,31	50,00	49,69	49,38	49,09	46,36	44,19	41,44	38,77	36,18
Náklady na koupi EUA (mil. EUR) - bez rezervy	503,08	574,94	645,93	716,07	785,38	834,41	883,86	911,76	930,58	940,79
Náklady na koupi EUA (mil. EUR) - s rezervou	603,70	749,93	894,36	1 037,06	1 128,98	1 158,90	1 193,20	1 201,86	1 201,99	1 194,09

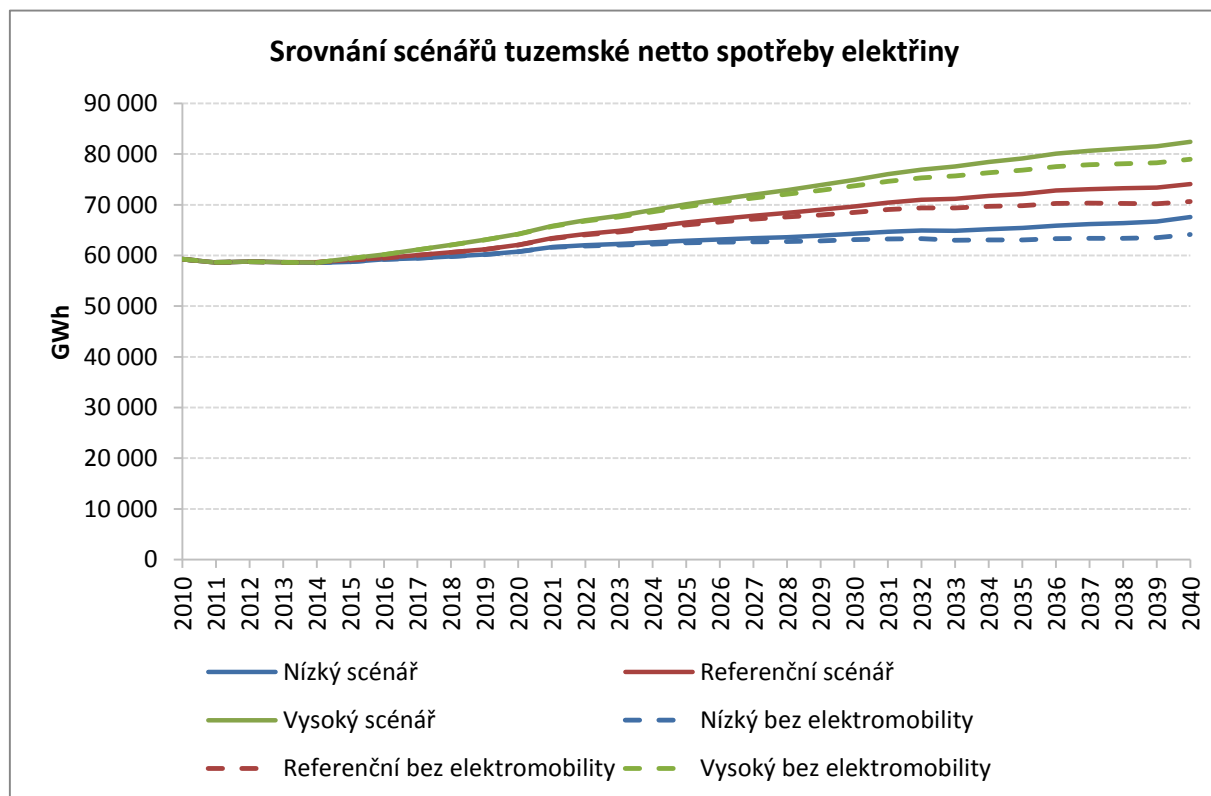
* Zdroj: Evropská komise: EU Energy, transport and GHG emissions - Trends to 2050
(http://ec.europa.eu/clima/policies/2030/models/eu_trends_2050_en.pdf)

Zdroj: Expertní odhad MŽP

Předpokládaná spotřeba elektřiny

Připraveny byly celkem 3 scénáře spotřeby elektřiny - nízký, referenční a vysoký - vycházející z makroekonomického modelu MPO na bázi input-output metodiky. Vývoj spotřeby elektřiny netto a spotřeby elektřiny bez zahrnutí spotřeby v rámci elektromobility ukazuje graf uvedený níže. Pro tvorbu scénářů spotřeby byl využit předpoklad vývoje HDP (potažmo HPH) na základě prognóz MPO a MF, přičemž prognóza MPO je konzervativnější. Prognóza vychází z referenční spotřeby elektřiny v roce 2013 na úrovni podniků s odstraněním možných výkyvů v rámci tohoto roku. Vývoj spotřeby elektřiny je pak navázán na vývoj HPH v daném odvětví s přihlédnutím k vývoji elektroenergetické náročnosti tvorby HPH.

Graf: Srovnání scénářů tuzemské netto spotřeby elektřiny



Zdroj: Expertní analýza MPO, predikce MF

Dodatečné informace k posouzení vlivu investice do jaderných zdrojů v rámci Strategie jaderné energetiky v České republice z hlediska dopadů na státní rozpočet

Z principu se nejedná o zajištění návratnosti investice pro investora, ale přenesení investorského rizika na stát. Při přímé výstavbě státem lze aplikovat i předchozí opatření na zajištění návratnosti – CfD, přímá výkupní cena, zelené bonusy. Průběžné placení z rozpočtu nebo prostřednictvím dluhového financování, tj. emisí státních dluhopisů.

V případě plné angažovanosti státu na realizaci investice, kdy v ideálním případě plánované výdaje budou dodrženy, lze v ročních státních rozpočtech předpokládat finanční dopad investice do jednoho jaderného bloku v řádu maximálně jednotek procent. Dopad investice do výstavby jaderné elektrárny bude mít samozřejmě vliv na strukturu výdajů státního rozpočtu, kdy budou muset být omezeny jiné výdaje státu. Se změnou struktury rozpočtu souvisí i vliv investice na výši státního dluhu, např. při plánovaném schodku ve výši 80 mld. Kč by byl vliv na výši schodku, v letech nejvyšších plánovaných výdajů (11,8 mld. Kč) v řádu desítek procent a na celkovou úroveň státního dluhu v řádech jednotek procent.

V případě investic do jaderných zdrojů financovaných státním rozpočtem dojde k ovlivnění výše schodku státního rozpočtu, jehož výše společně se splátkami státního dluhu ovlivňuje hrubou výpůjční potřebu centrální vlády. V případě kladné hrubé výpůjční potřeby dojde k financování této potřeby pomocí dluhových instrumentů, což v případě vyšší hrubé výpůjční potřeby než je celková výše splátek státního dluhu, povede ke zvýšení hrubého státního dluhu ve výši rozdílu celkových splátek státního dluhu a hrubé výpůjční potřeby.

V případě investic do jaderných zdrojů financovaných dluhovými instrumenty mimo státní rozpočet je nutné podmínit tuto variantu financování zákonem o státním dluhopisovém programu na úhradu investic do jaderných zdrojů, který umožní vydání dluhopisů ve výši plánované investice. Při této variantě financování investic do jaderných zdrojů dojde k navýšení státního dluhu o výši této investice. Hrubý státní dluh závisí na deficitu státního rozpočtu a formě tohoto deficitního financování. V případě, že by byl investiční záměr financován v celé výši pomocí dluhového financování, tj. emisí státních dluhopisů, byl by dopad ve výši této investice. Jen pro informaci, v současné době činí hrubý státní dluh 1683 mld. Kč. V příštím roce je plánována stabilizace hrubého státního dluhu na stejné úrovni. Pokud by došlo k investici 5,4 mld. EUR, tj. při kurzu 27,5 CZK/EUR celkem 148,5 mld. Kč, jednalo by se o nárůst 8,8%.

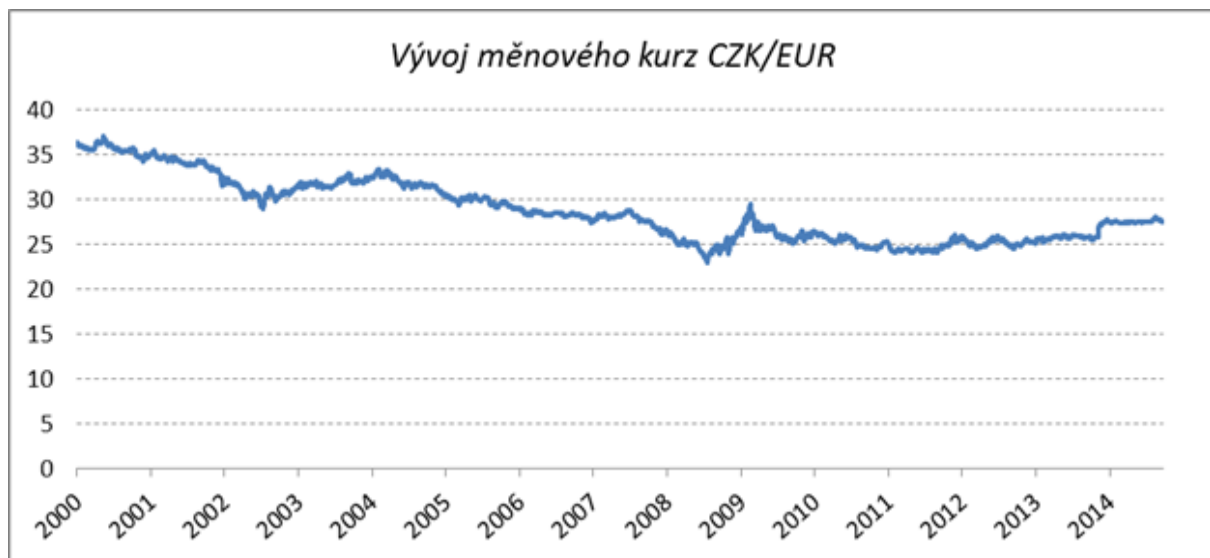
Pokud budeme brát výše investice v jednotlivých letech jako závazné, budeme předpokládat, že dojde k dluhovému financování, tj. emisím státních dluhopisů pro pokrytí investičního záměru, určíme nyní pevný měnový kurz 27,5 CZK/EUR a průměrný výnos desetiletých státních dluhopisů v roce 2015 a v dalších letech ve výši 2,4% p.a. (dle Makroekonomické predikce Ministerstva financí – Červenec 2014). Při těchto předpokladech se dá říci, že při dodržení předpokládaných výdajů, které budou financovány emisí dluhových cenných papírů, dojde, *ceteris paribus*, k navýšení hrubého státního dluhu přesně ve výši dané investice v jednotlivých letech. Průměrné roční úrokové náklady dluhového financování se pak budou odvíjet od situace na kapitálovém trhu, v tomto zjednodušeném modelu, se budou pohybovat ve výši 2,4% p. a.

Tento zjednodušený scénář dluhového financování zmíněného investičního záměru by byl prakticky stejný při odlišných parametrech. Jinými slovy, pokud budeme uvažovat dluhové profinancování

investice, dojde při realizaci investice ke zvýšení hrubého státního dluhu. Ovlivnění salda státního rozpočtu pak dojde o úrokové výdaje spojené s dluhopisovými instrumenty pokrývající zmíněnou kumulativní výši investice. Ve výsledku, pokud bude zvýšen deficit z titulu úrokových nákladů dluhových instrumentů financující tento investiční záměr kryt dalšími dluhovými instrumenty, dojde i díky tomuto k navýšení hrubého státního dluhu. Výši těchto dopadů však nelze predikovat dle zjednodušeného scénáře, jelikož existuje celá řada faktorů, které je ovlivňují. Mezi ty nejjednoznačnější patří například vývoj výnosů desetiletých státních dluhopisů a vývoj měnového kurzu. Oba tyto faktory jsou volatilní a v delším časovém horizontu téměř nepredikovatelné.



Zdroj: ČNB - ARAD



Zdroj: ČNB

Na základě výše uvedeného lze jen určit, že v případě výběru varianty, že investiční záměr bude realizován přímou investicí státu, dojde k úměrnému zvýšení hrubého státního dluhu ve výši odpovídající investici v daném roce. Úrokové náklady pak budou odpovídat parametrům dluhových instrumentů, jejichž hodnota se v dlouhodobém časovém horizontu nedá s dostatečnou pravděpodobností určit.