



# NÁVRH KONCEPCE BEZPEČNÉHO UKONČENÍ PROVOZU



Zpracováno v souladu s požadavky uvedenými v § 47 zákona č. 263/2016 Sb. atomový zákon a dle Příl. 1 odst. 1. a) tohoto zákona, která předepisuje rozsah dokumentace pro povoloanou činnost, kterou je umístění jaderného zařízení.

**Duben 2023**



**Elektrárna Dukovany II, a. s.**

Duhová 2/1444

140 53 Praha 4

# 1 ÚVOD

Koncepce bezpečného ukončení provozu je dokumentem, dle přílohy č. 1 zákona č. 263/2016 Sb., atomový zákon, který je zpracován jako součást dokumentace pro povolenou činnost, kterou je povolení k umístění. Je tedy základním dokumentem, který je nutné předložit Státnímu úřadu pro jadernou bezpečnost (SÚJB) v rámci posouzení naplnění požadavků AtZ a jeho prováděcích právních předpisů (zejména vyhlášky č. 377/2016 Sb.).

Struktura tohoto dokumentu odpovídá požadavkům na obsah návrhu koncepce bezpečného ukončení provozu, které jsou uvedené v §13, odst. (1) a odst. (2) ve vyhlášce č. 377/2016 Sb., o požadavcích na bezpečné nakládání s radioaktivním odpadem a o vyřazování z provozu jaderného zařízení nebo pracoviště III. nebo IV. kategorie.

Návrh koncepce bezpečného ukončení provozu NJZ EDU vychází ze znalostí a zkušeností s provozovanými elektrárnami v České republice, informací uvedených v Koncepci nakládání s radioaktivními odpady a vyhořelým jaderným palivem v České republice [L. 7] a plánů vyřazování těchto jaderných zařízení. **Obecným přístupem k návrhu Koncepce bezpečného ukončení provozu NJZ EDU je zachovat stejné pojetí vyřazování NJZ EDU, jaké je využíváno pro provozované elektrárny, jen s nezbytnými odchylkami.**

Informace uvedené v tomto dokumentu jsou čerpány zejména z dokumentu Strategie ČEZ, a. s., v zadní části palivového cyklu jaderných elektráren, nakládání s RAO a ve vyřazování jaderných elektráren z provozu (2016) [L. 5]. Významné informace, týkající se vyřazování NJZ EDU jsou rovněž uvedeny v kapitole 3.22 ZBZ.

Pro lepší přehlednost textu i časovou provázanost jednotlivých úkonů byly požadavky legislativy na obsah tohoto dokumentu rozděleny do 5 podkapitol, v nichž jsou následně naplněny v odpovídající znalosti projektu v procesu umístování. Jedná se o kapitoly:

- 3.1 – shrnující naplnění požadavků na projekt NJZ EDU s nutností aplikovat je již v prvotním návrhu JZ
- 3.2 – shrnující činnosti a naplnění požadavků v období **před ukončením ukončování** provozu po ukončení energetického provozu NJZ EDU
- 3.3 – shrnující činnosti a naplnění požadavků v období vyřazování NJZ EDU z provozu, respektive po jeho ukončení
- 3.4 – zajištění nakládání s odpady včetně RAO a VJP během vyřazování z provozu
- 3.5 – zajištění radiační ochrany během vyřazování z provozu

**Tab. 1: Naplnění osnovy požadavků dle §13 vyhlášky č. 377/2016 Sb.**

Požadavek na obsah dokumentu	Kapitola
(1) Koncepce bezpečného ukončení provozu jaderného zařízení nebo pracoviště IV. kategorie musí být v souladu s koncepcí nakládání s radioaktivním odpadem a vyhořelým jaderným palivem a musí obsahovat:	
a) varianty způsobů vyřazování z provozu, přičemž způsob okamžitého vyřazování je vždy součástí těchto variant, a zdůvodnění navrhovaného způsobu vyřazování z provozu,	3.3.2 a 3.3.3 vyřazování z provozu
b) časový rámec vyřazování z provozu,	3.3.2 a 3.3.3 vyřazování z provozu
c) popis konečného stavu území a systémů, konstrukcí a komponent po ukončení vyřazování z provozu,	3.3.2 a 3.3.3 vyřazování z provozu
d) způsob omezení množství komponent a objemu	



stavebního materiálu, které budou v průběhu vyřazování z provozu zneškodňovány,	3.4.1.1 nakládání s odpady
e) způsob omezení možnosti úniku radioaktivních látek v důsledku průsaků a netěsností, a to <ol style="list-style-type: none"><li>1. omezením počtu vestavěných potrubních kanálů v podlahách a stěnách,</li><li>2. omezením používání podzemních nádrží, jímek a odtokových kanálů pro radioaktivní látky,</li><li>3. oddělením technologických systémů pracujících s radioaktivními a neradioaktivními látkami,</li><li>4. upřednostněním přímých potrubních tras pro omezení tvorby úsad a</li><li>5. podle možnosti nepoužíváním pravouhlých potrubních kolen a T kusů v případě, že přímé potrubní trasy nelze využít,</li></ol>	3.1.1 požadavky na projekt
f) v případě jaderného zařízení s jaderným reaktorem <ol style="list-style-type: none"><li>1. volbu vhodného materiálového složení konstrukčních částí jaderného reaktoru a primárního okruhu jaderného reaktoru, které jsou přímo vystaveny neutronovému toku nebo jsou ve styku s chladivem jaderného reaktoru a jsou zdrojem indukované aktivity, a</li><li>2. aplikaci vhodných chemických režimů, které povedou ke stabilizaci korozních vrstev materiálů primárního okruhu jaderného reaktoru a k omezení indukované aktivity,</li></ol>	3.1.1 požadavky na projekt
h) popis způsobu zamezení kontaminace betonu radioaktivními látkami v případě netěsností a zamezení degradačním mechanismům na rozhraní kov a beton,	3.1.1 požadavky na projekt
i) popis způsobu omezení používání nebezpečných látek,	3.1.1 požadavky na projekt
j) popis způsobu provedení povrchových úprav, které umožní snadnou dekontaminaci a zabrání průsakům kontaminantu,	3.1.1 požadavky na projekt
k) popis snadného přístupu ke kontaminovaným zařízením a jejich snadné demontáže,	3.1.1 požadavky na projekt
l) popis způsobu dekontaminace pomocí dálkových manipulací,	3.1.1 požadavky na projekt
m) popis systému uchování dokumentace a sběru dat z provozu pro potřeby vyřazování z provozu.	3.1.4 požadavky na projekt
(2) Koncepce bezpečného ukončení provozu povolovaného zařízení nebo pracoviště IV. kategorie musí obsahovat	
a) určení a zařazení stávajících systémů, konstrukcí a komponent do bezpečnostních tříd, které budou využívány i při vyřazování z provozu,	3.2.4 období před ukončením-ukončování provozu
b) popis a požadavky na nové systémy, konstrukce a komponenty, pokud možno ověřené a určené pouze pro vyřazování z provozu a pro nakládání s radioaktivním odpadem,	3.2.5 období před ukončením-ukončování provozu
c) zohlednění existence dalších jaderných zařízení nebo pracovišť nacházejících se v jeho blízkosti a vazby na ně,	3.3.4 vyřazování z provozu
d) popis fyzického stavu jaderného zařízení nebo pracoviště IV. kategorie po jednotlivých etapách vyřazování z provozu, včetně předpokládané stability staveb, technologických systémů, konstrukcí a komponent, a jeho	3.3.2 a 3.3.3 vyřazování z provozu



kontaminace radioaktivními látkami,	
e) časový harmonogram vyřazování z provozu a předpokládaný způsob využití jaderného zařízení nebo pracoviště IV. kategorie po ukončení provozu v souladu s územně plánovací dokumentací,	3.3.1, 3.3.2, 3.3.3 vyřazování z provozu
f) popis systémů, konstrukcí a komponent, o nichž se předpokládá, že budou použity při vyřazování z provozu, včetně dekontaminace, demontáže a demolice, jakož i možnosti technických operací s dálkovým ovládním,	3.2.2 období před ukončením-ukončování provozu
g) popis organizační přípravy a personálního zajištění vyřazování z provozu,	3.2.7 období před ukončením-ukončování provozu
h) způsob nakládání s vyhořelým jaderným palivem a radioaktivním odpadem, jeho umístění, složení a množství, popis jeho přepravy, zpracování, úpravy, skladování a ukládání, včetně zabezpečení minimalizace tvorby radioaktivního odpadu z vyřazování z provozu,	3.4.1 nakládání s odpady
i) způsob opakovaného použití a recyklace vyřazovaných materiálů, systémů, konstrukcí a komponent,	3.4.1.2 nakládání s odpady
j) bezpečnostní rozbory vyřazování z provozu,	3.2.2 období před ukončením-ukončování provozu
k) předběžný odhad nákladů na vyřazování z provozu a dostupnosti finančních prostředků,	3.1.3 požadavky na projekt
l) rozsah a způsob měření a hodnocení ozáření zaměstnanců a jiných fyzických osob a ozáření pracoviště a jeho okolí radionuklidy a	3.5.2 zajištění RO
m) způsob závěrečného radiačního monitorování v místě jaderného zařízení nebo pracoviště IV. kategorie po ukončení vyřazování z provozu.	3.5.3 zajištění RO

## Obsah

<b>1 ÚVOD</b> .....	<b>2</b>
<b>2 CHARAKTERISTIKA PROJEKTU Z HLEDISKA BEZPEČNÉHO UKONČENÍ PROVOZU</b> .....	<b>7</b>
2.1 Stručný popis umístění NJZ EDU .....	7
2.2 Koncepce vyřazování EDU1-4.....	10
<b>3 NÁVRH KONCEPCE BEZPEČNÉHO UKONČENÍ PROVOZU A VYŘAZOVÁNÍ</b> .....	<b>12</b>
<b>3.1 Příprava na vyřazování NJZ EDU z provozu a požadavky na projekt....</b>	<b>12</b>
3.1.1 Technická opatření k realizaci v období projektování a výstavby NJZ EDU- § 13, odst. (1), písm. e), f), h), i), j), k), l) .....	12
3.1.2 Technická opatření k realizaci v období provozu NJZ EDU.....	13
3.1.3 Financování vyřazování z provozu NJZ EDU - § 13, odst. (2), písm. k) .....	14
3.1.4 Sběr a uchování dat a dokumentů významných pro vyřazování - § 13, odst. (1), písm. m) .....	15
<b>3.2 Období Ukončování provozu NJZ EDU</b> .....	<b>15</b>
3.2.1 Popis hlavních činností a postupů v období ukončování provozu.....	15
3.2.2 Bezpečnostní rozbor pro vyřazování z provozu - § 13, odst. (2), písm. j) .....	16
3.2.3 Popis existujících SKK pro využití při vyřazování - § 13, odst. (2), písm. f) .....	18
3.2.4 Zařazení existujících SKK do bezpečnostních tříd pro využití při vyřazování - § 13, odst. (2), písm. a) .....	18
3.2.5 Popis a požadavky na nové SKK pro využití při vyřazování - § 13, odst. (2), písm. b) .....	18
3.2.6 Předpokládaný termín ukončení provozu.....	18
3.2.7 Organizační příprava a personální zajištění - § 13, odst. (2), písm. g) .....	18
<b>3.3 Vyřazování z provozu</b> .....	<b>18</b>
3.3.1 Obecné informace o navrženém způsobu vyřazování - § 13, odst. (2), písm. e) .....	18
3.3.2 Okamžitý způsob vyřazování - § 13, odst. (1), písm. a), c) a odst. (2), písm. d) .....	19
3.3.3 Postupný způsob vyřazování - § 13, odst. (1), písm. a), c) a odst. (2), písm. d) .....	20
3.3.4 Vliv dalších JZ nebo pracovišť v lokalitě na vyřazování NJZ EDU - § 13, odst. (2), písm. c).....	21
<b>3.4 Nakládání s odpadem včetně RAO a VJP v období ukončování provozu a během vyřazování</b> .....	<b>22</b>
3.4.1 Obecné principy nakládání s odpady během vyřazování .....	22



3.4.1.1	Omezení množství materiálu pro zneškodňování - § 13, odst. (1), písm. d) .....	22
3.4.1.2	Opakované použití a recyklace materiálů a SKK - § 13, odst. (2), písm. i) .....	22
3.4.2	Nakládání s RAO - § 13, odst. (2), písm. h) .....	23
3.4.2.1	Popis nakládání s RAO v průběhu vyřazování.....	23
3.4.2.2	RAO přijatelný do ÚRAO Dukovany .....	24
3.4.2.3	RAO nepřijatelný do ÚRAO Dukovany .....	25
3.4.2.4	Financování nakládání s RAO během vyřazování .....	25
3.4.3	Nakládání s ostatními odpady.....	26
3.4.3.1	Následné využití, předání k dotřídění a následné využití .....	26
3.4.3.2	Recyklace s následným využitím složek.....	26
3.4.3.3	Jiné využití (kompostování, energetické využití) .....	27
3.4.3.4	Odstranění odpadů.....	27
<b>3.5</b>	<b>Zajištění radiační ochrany v období ukončování provozu a během vyřazování .....</b>	<b>27</b>
3.5.1	Obecné principy zajištění radiační ochrany.....	27
3.5.2	Monitorování ionizujícího záření v rámci NJZ EDU - § 13, odst. (2), písm. l) .....	28
3.5.3	Monitorování okolí a závěrečné radiační monitorování - § 13, odst. (2), písm. m) .....	29
<b>4</b>	<b>PODKLADY .....</b>	<b>30</b>
<b>5</b>	<b>VYMEZENÍ POJMŮ.....</b>	<b>31</b>
<b>6</b>	<b>ZKRATKY .....</b>	<b>32</b>

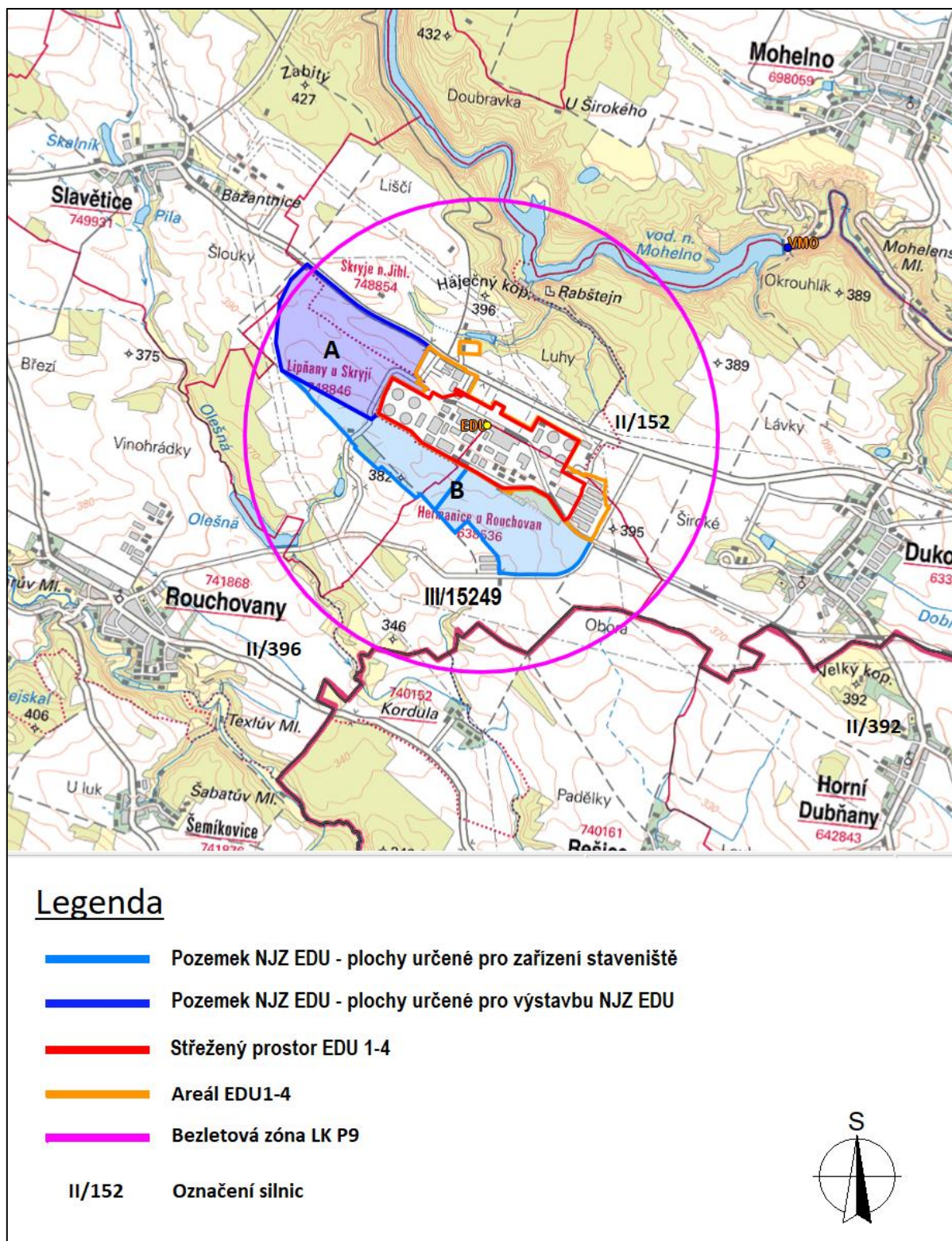
## **2 CHARAKTERISTIKA PROJEKTU Z HLEDISKA BEZPEČNÉHO UKONČENÍ PROVOZU**

### **2.1 Stručný popis umístění NJZ EDU**

NJZ EDU bude umístěn na PNpU v těsné blízkosti bloků EDU1-4, které jsou v lokalitě Dukovany provozovány, viz Obr. 1. NJZ EDU je uvažován, až na drobné výjimky, jako plně autonomní/nezávislý na provozu EDU1-4, viz kapitola 1.3.2 ZBZ. Detailnější popis vlastností území k umístění NJZ EDU je uveden v kapitole 2 ZBZ.

Vzhledem k blízké poloze NJZ EDU a EDU1-4, předpokládanému sdílení některých technologických systémů (např. systému monitorování okolí), viz kapitola 2 ZBZ, a faktu, že vyřazování EDU1-4 z provozu je plánováno dříve než NJZ EDU, lze konstatovat, že bude pravděpodobně nutné některé systémy EDU1-4 nebo jejich části převzít do provozu NJZ EDU, udržovat provozuschopné a vyřazovat je až v okamžiku vyřazování samotného NJZ EDU.

V případě dřívějšího vyřazování NJZ EDU z provozu než EDU1-4, které přichází v úvahu pouze za předpokladu dlouhodobého provozu EDU1-4 a vyřazení NJZ EDU v důsledku havárie, byl k převzetí systému EDU1-4 nedošlo.



Obr. 1: Schématické znázornění vymezení Pozemku NJZ EDU (modře) vůči STP EDU1-4 (červeně), (zpracoval EDUII).

Vyřazováním z provozu jsou dle zákona č. 263/2016 Sb., administrativní a technické činnosti, jejichž cílem je úplné vyřazení nebo vyřazení jaderného zařízení, pracoviště III. kategorie nebo pracoviště IV. kategorie s omezením k použití k dalším činnostem souvisejícím s využíváním jaderné energie nebo činnostem v rámci expozičních situací.

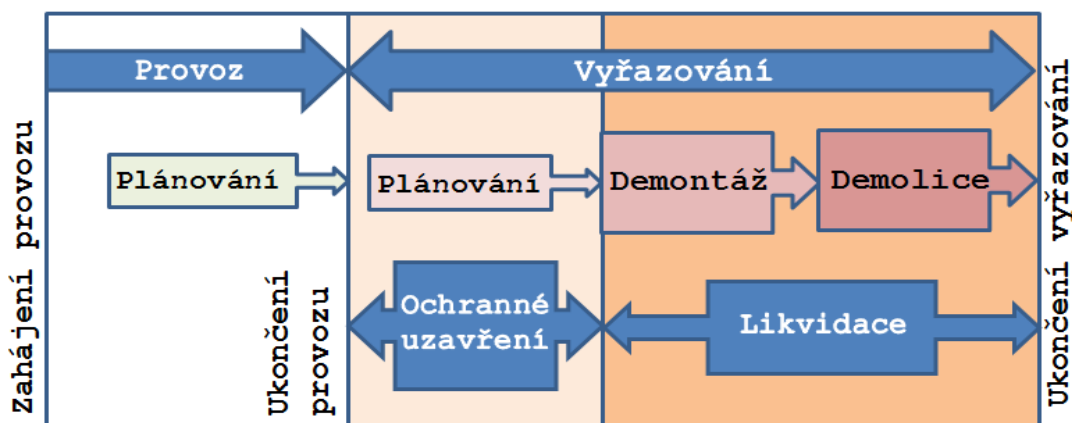


Úplným vyřazením je pak uvedení jaderného zařízení, pracoviště III. kategorie nebo pracoviště IV. kategorie do stavu umožňujícího jeho využití k jinému účelu nebo využití území, v němž se nacházelo, bez omezení.

Na základě AtZ, §9, je vyřazování NJZ EDU z provozu samostatnou činností související s využíváním jaderné energie, k níž bude potřebné získat povolení SÚJB, a povolení bude nutné získat i k jednotlivým etapám vyřazování z provozu, pokud na něj budou rozděleny.

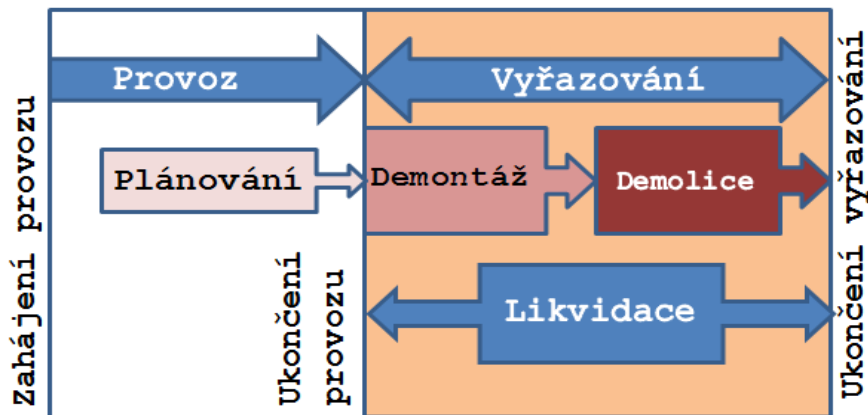
V souladu s českou legislativou [L. 1], [L. 3] jsou akceptovatelné dva přístupy k vyřazování JZ z provozu a to způsob:

- **postupný** - vyřazování z provozu, při němž jsou vyřazovací činnosti rozděleny do několika postupných, věcně a časově ohraničených etap, mezi nimiž může být časová prodleva.



Obr. 2: Časová návaznost jednotlivých etap postupného vyřazování (zpracoval EDUII).

- **okamžitý** - vyřazování z provozu se musí provádět plynule v nepřetržitém sledu od okamžiku jeho zahájení do jeho ukončení.



Obr. 3: Časová návaznost jednotlivých etap okamžitého vyřazování (zpracoval EDUII).

Každý z těchto přístupů lze rozdělit do několika na sebe přímo navazujících etap a to:

- plánování (probíhá ke konci provozu JZ),
- ochranné uzavření (pouze v případě postupného vyřazování, probíhá současně s plánováním vyřazování v další etapě),
- likvidace - demontáž (technologie a dalších zařízení),
- likvidace - demolice (částečné odstranění budov s využitím zbylých pro jiné účely nebo kompletní odstranění k dalšímu využití území bez omezení).

## 2.2 Koncepce vyřazování EDU1-4

Z hlediska koncepce vyřazování EDU1-4 z provozu je důležitý předpoklad, že areál EDU1-4 bude nadále využíván pro potřeby provozovatele a v blízkosti pozemků EDU1-4 je rovněž uvažována výstavba NJZ EDU.

Aktuální časový plán vyřazování předpokládá ukončit energetický provoz bloků EDU1-4 po 50 letech provozu v období 2035 - 2037. Vzhledem k tomu, že dle požadavků zákona č. 263/2016 Sb. je nutné před přechodem do první etapy vyřazování vyvézt veškeré skladované VJP do jiného jaderného zařízení, může být první etapa vyřazování zahájena až po vyvezení veškerého VJP do skladu VJP. Doba skladování VJP v BSVP je v současné době odhadovaná na 8 let po ukončení energetického provozu HVB II v r. 2037. Ukončení provozu EDU1-4 je tak uvažováno v r. 2045 [L. 6].

Pro vyřazování z provozu EDU1-4 je navržena koncepce postupného vyřazování s realizací ochranného uzavření aktivních objektů. Tato varianta se vyznačuje přerušeným průběhem činností vyřazování s mezidobím ochranného uzavření jaderného ostrova (předpokládá se v období 2048 - 2080) a poté vlastním vyřazováním objektů ochranného uzavření (provedení dalších vyřazovacích činností) až do úplného vyřazení okolo roku 2090.

Základním rysem této koncepce je vytvoření ochranného uzavření objektů jaderného ostrova (budovy reaktorů, budovy aktivních pomocných provozů, objektu zpracování radioaktivních odpadů) po ukončení provozu jaderných bloků a vyvezení veškerého skladovaného VJP do skladu. V objektech jaderného ostrova budou zachována aktivovaná a kontaminovaná technologická zařízení i stavební konstrukce po dobu plánovanou ke snížení aktivity radionuklidů jejich přirozeným rozpadem.

Harmonogram vyřazování EDU1-4 je rozdělen do několika věcně a časově vymezených etap:

### 1) Příprava na ochranné uzavření aktivních objektů (příprava na OUO)

Etapa přípravy na ochranné uzavření aktivních objektů (OUO) je charakterizována především činnostmi v objektech jaderného ostrova, které povedou k odstranění provozních médií (vyprazdňování a vysoušení technologických systémů). Pro toto období nejsou uvažovány demontážní činnosti v objektech jaderného ostrova. Činnosti v těchto objektech se omezí pouze na vytvoření podmínek pro realizaci OUO, neboť po celou dobu trvání etapy musí být prováděna kontrola a údržba bariér (stavebních i technologických), které zabraňují úniku radioaktivních látek do okolí. Pro délku tohoto období je určující doba potřebná pro vymezení OUO - z dalšího rozboru a vyhodnocení potřebných činností vyřazování vychází potřebná doba cca 3 roky.

### 2) Ochranné uzavření aktivních objektů (OUO)

Charakteristickým znakem etapy je ochranné uzavření objektů jaderného ostrova. Mimo systémy nutné pro udržování OUO v bezpečném stavu bude periodicky sledován stav bariér a zakonzervovaných technologických systémů, které budou využity v období vlastní demontáže.

Během této etapy bude nepřetržitě zajišťována fyzická a radiační ochrana, ostatní činnosti budou zajišťovány pochůzkami nebo dodavatelským způsobem. U systémů s určenou mírou automatického provozu (monitorování plyných a kapalných výpustí z areálu) budou základní údaje signalizovány ostraze včetně signalizací běžných ochranných systémů (EPS, ochrana objektů).



Délka trvání etapy se předpokládá 30 let pro každý blok, během tohoto období nebudou na vymezených objektech OUO prováděny žádné vyřazovací činnosti (dekontaminace, demontáže kontaminovaných zařízení apod.).

V závěru etapy OUO (přípravné období pro realizaci vyřazování OUO) bude proveden nábor pracovníků a proškolení na požadované činnosti v etapě vyřazování OUO, realizace pracoviště finálního zpracování RAO a recyklační linky stavebního materiálu a aktualizace projektové dokumentace pro povolení následující etapy.

### **3) Vyřazování ochranného uzavření aktivních objektů (vyřazování po OUO)**

Etapa vyřazování OUO je poslední etapou vyřazování, která je charakterizována především vlastními demontážemi reaktorů. Předpokládá se, že etapa bude trvat 10 let. Koncepce vyřazování předpokládá, že v průběhu vyřazování bude provedena kompletní demontáž a demolice objektů jaderného ostrova. Areál EDU1-4 bude po jejím vyřazení převeden k dalšímu využití bez omezení.

**Ideologicky stejný přístup k vyřazování bude (s drobnými, nezbytnými obměnami) navržen i pro vyřazování z provozu NJZ EDU.**

### 3 NÁVRH KONCEPCE BEZPEČNÉHO UKONČENÍ PROVOZU A VYŘAZOVÁNÍ

Návrh koncepce bezpečného ukončení provozu NJZ EDU je v pořadí prvním návrhem řešení této problematiky v procesu realizace stavby a bude nadále v navazujících stupních povolenacích řízení rozvíjen a upřesňován.

Vychází ze současných znalostí o technologiích a postupech a z nynějších platných právních předpisů, především zákona č. 263/2016 Sb. [L. 1] a platných plánů pro vyřazování EDU1-4. V průběhu provozu NJZ EDU lze očekávat, že dojde k rozvoji technických zařízení a budou postupně získávány zkušenosti z vyřazování podobných jaderných zařízení. Nové poznatky bude možné uplatnit v dalších stupních zpracování licenční dokumentace a v jejich aktualizacích prováděných v souladu s právními předpisy.

Některé aspekty zajišťující bezpečné **ukončení ukončování** provozu a vyřazení NJZ EDU z provozu budou uvažovány již od zahájení projektové přípravy stavby, kdy je nutno navrhnout technologické postupy, zařízení, materiály a dispoziční řešení tak, aby **ukončení ukončování** provozu a následné vyřazování bylo usnadněno.

#### 3.1 Příprava na vyřazování NJZ EDU z provozu a požadavky na projekt

##### 3.1.1 Technická opatření k realizaci v období projektování a výstavby NJZ EDU- § 13, odst. (1), písm. e), f), h), i), j), k), l)

Již v období projektování a výstavby jaderného zařízení je nutné zohledňovat požadavky budoucího vyřazování z provozu. Účelem těchto požadavků je co nejvíce vyřazování ulehčit tak, aby byla zajištěna bezpečnost a proveditelnost vyřazování při rozumných nákladech a projekt NJZ EDU tak nepodléhal pouze účelu ideálně nastaveného energetického provozu.

Tyto projektové požadavky jsou uvedeny ve vyhlášce č. 329/2017 Sb. [L. 4], §16 a jejich naplnění se zabývá kapitola 3.20 ZBZ NJZ EDU. Níže jsou však uvedeny některé z dalších požadavků, které je nutné rovněž zohlednit projektování NJZ EDU.

Jedním z hlavních rizik vedoucích ke komplikovanému vyřazování z provozu je především aktivace či kontaminace stavebních prvků a systémů JZ, kterou nelze jednoduše odstranit. Tyto aktivované/kontaminované části jsou pak zdrojem vyššího ozáření pracovníků, zvyšují množství produkovaného RAO a prodražují celé vyřazování. Z tohoto důvodu bude zajištěno, aby NJZ EDU omezilo možnost úniku radioaktivních látek v důsledku průsaků a netěsnosti technologie, a to vhodnou aplikací následujících přístupů:

- omezením počtu vestavěných potrubních kanálů v podlahách a stěnách,
- omezením používání podzemních nádrží, jímek a odtokových kanálů pro radioaktivní látky,
- oddělením technologických systémů pracujících s radioaktivními a neradioaktivními látkami,
- upřednostněním přímých potrubních tras pro omezení tvorby úsad,
- podle možnosti nepoužíváním pravoúhlých potrubních kolen a T kusů v případě, že přímé potrubní trasy nelze využít,

- volbu vhodného materiálového složení konstrukčních částí jaderného reaktoru a primárního okruhu jaderného reaktoru, které jsou přímo vystaveny neutronovému toku nebo jsou ve styku s chladivem jaderného reaktoru a jsou zdrojem indukované aktivity,
- aplikaci vhodných chemických režimů, které povedou ke stabilizaci korozních vrstev materiálů primárního okruhu jaderného reaktoru a k omezení indukované aktivity.

Tyto požadavky jsou kladeny na NJZ EDU, ale vzhledem k procesu umísťování NJZ EDU, kdy detailní design NJZ EDU bude teprve vznikat, nelze detailněji prokázat jejich naplnění. Plnění požadavků bude prokázáno v navazujících fázích zpracování povolovací dokumentace.

Mimo tyto závazné legislativní požadavky jsou na NJZ EDU kladeny i požadavky evropských provozovatelů lehkovodných jaderných reaktorů [L. 9]. Mezi tyto požadavky patří například:

- materiály, u nichž se předpokládá povrchová kontaminace, budou mít povrchovou úpravu ulehčující dekontaminaci (lze uvažovat například dekontaminovatelné nátěry stěn či podlah, elektrolytické leštění vnitřních kovových povrchů atd.),
- materiály, u nichž se předpokládá aktivace, budou mít omezené množství prvků, které lze lehce aktivovat a svým rozpadem produkují prvky generující tvrdé gama záření (např. kobalt) nebo prvky s dlouhým poločasem rozpadu,
- materiály ve styku s provozními kapalinami musí být chemické odolné a odolné proti abrazivnímu účinku suspendovaných pevných látek,
- nádrže obsahující radioaktivní kapaliny budou umístěny ve voděodolných místnostech nebo obklopeny záchytnými nádržemi opatřenými např. obličovkou,
- SSK pracující s aktivními kapalinami se preferuje fyzicky oddělit od SSK nepracujících s aktivními kapalinami,
- instalace potrubí obsahující radioaktivní látky nebude prováděna do betonu nebo půdy (obhajitelné pouze ve výjimečných případech),
- v průběhu projektování bude jasně definováno, které komponenty budou umožňovat kompletní vyjmutí a které budou muset být fragmentovány na místě,
- biologické stínění reaktoru bude navrženo tak, aby umožňovalo jednoduchou demontáž,
- bude analyzována možnost využívání robotů pro inspekci, opravy a dekontaminaci SSK,
- používání nebezpečných a toxických látek bude minimalizováno na úroveň, kdy neexistuje žádná jiná praktická alternativa, a to především pro zamezení vzniku směsí nebezpečných a radioaktivních látek.

Popis způsobu omezení kontaminace, usnadnění dekontaminace, používání dálkových manipulací pro dekontaminaci, ochrany před průsaky a usnadnění přístupu ke kontaminovaným zařízením bude doplněn v navazujících fázích zpracování povolovací dokumentace dle AtZ.

### 3.1.2 Technická opatření k realizaci v období provozu NJZ EDU

O datu definitivního ukončení provozu NJZ EDU bude nutné rozhodnout s dostatečným časovým předstihem (viz Obr. 2 a Obr. 3 – etapa plánování). Předpokládá se cca 10 let před ukončením provozu. Plánovaný energetický provoz NJZ EDU je minimálně 60 let s počátkem uvedení do provozu nejdříve okolo roku 2040. Ukončení provozu a vyřazování NJZ EDU

z provozu tedy nenastane před rokem 2100, spíše však později z důvodu možného prodloužení provozu. Důvodem pro zvolený časový předstih jsou činnosti a opatření, které je potřebné vykonat ještě do zahájení vyřazování:

- příprava technických podkladů pro zpracování dokumentací vyřazování (shromáždění existující dokumentace, inventarizace aktivních a neaktivních zařízení, mapování radiační situace apod., viz 3.1.4),
- příprava dokumentace k povolení vyřazování (bezpečnostní rozbor, dokumentace vlivu na životní prostředí EIA apod.),
- příprava projektů pro první etapu vyřazování (detailní projekt prováděných vyřazovacích činností – včetně všeprofesního zajištění),
- technicko – organizační a manažerské činnosti (zajištění správných řízení, výběr dodavatelů apod.).

V období přípravy na vyřazování bude nutné zohlednit a vyhodnotit zkušenosti z období provozu a zkušenosti z vyřazování jiných jaderných zařízení (v době vyřazování NJZ EDU již budou vyřazeny bloky uvedené do provozu dříve) a ty zpracovat do přípravné a realizační projektové dokumentace. Jedná se zejména o údaje z následujících oblastí:

- údržba a zabezpečování provozu,
- vyhodnocování výsledků pravidelných celkových generálních oprav,
- modernizace a modifikace systémů a komponent,
- výsledky vyhodnocování radiační situace v průběhu provozu,
- revize havarijních plánů, včetně případného návrhu na změnu vymezení ZHP,
- zajištění zvládnutí radiačních mimořádných událostí.

### **3.1.3 Financování vyřazování z provozu NJZ EDU - § 13, odst. (2), písm. k)**

Pro zajištění činností spojených s vyřazováním jaderných zařízení z provozu vytvoří provozovatel NJZ EDU rezervu na vyřazování formou úložek na vázané účty u banky se sídlem v České republice nebo pobočky zahraniční banky na území České republiky, která má sídlo na území jiného členského státu Evropské unie. Právním základem pro tvorbu této rezervy je zákon č. 263/2016 Sb., §51 [L. 1].

Tvorba finanční rezervy pro budoucí vyřazování NJZ EDU musí být zahájena již od vydání povolení k prvnímu fyzikálnímu spouštění jaderného reaktoru. Během provozu NJZ EDU budou příspěvky do rezervy aktualizovány v pětiletých intervalech na základě odhadu nákladů na vyřazení elektrárny a již vytvořených vázaných prostředků.

Tyto prostředky musí být k dispozici pro potřeby přípravy a realizace vyřazování NJZ EDU z provozu (nelze je využít k jinému účelu) v potřebném čase a výši v souladu s Úřadem schvalovaným plánem vyřazování z provozu. Tento plán vyřazování z provozu a odhad nákladů na vyřazování z provozu budou vytvořeny v rámci navazujících etap povolovacích procesů (povolení k provozu jaderného zařízení). Plán vyřazování i odhad nákladů bude aktualizován v souladu s českou legislativou v pětiletých periodách. Nyní, vzhledem k omezeným informacím o NJZ EDU, nelze odhad nákladů na vyřazování detailněji specifikovat.

### 3.1.4 Sběr a uchovávání dat a dokumentů významných pro vyřazování - § 13, odst. (1), písm. m)

Pro správné naplánování všech činností a předložení korektně zpracované dokumentace pro činnost vyřazování z provozu bude nutné mít k dispozici o NJZ EDU ověřené informace platné v období **před ukončením ukončování** provozu. Mezi tyto informace lze zahrnout trvale udržovaná stavební plány a schémata reálného stavu JZ, materiálové složení významných komponent, množství a izotopické složení dlouhodobě skladovaných radioaktivních odpadů, úrovně dávkových příkonů a kontaminace během provozu v různých místnostech či systémech atd.

V zájmu uchování informací významných pro vyřazování se předpokládá:

- Využití jednotného systému mezi investorem, dodavatelem NJZ EDU a jejich subdodavateli tak, aby vytvářený design NJZ EDU, zajištění komponent, výstavba, vyzkoušení atd. bylo trvale řízeno pouze na jednom místě.
- Stejný systém se předpokládá rozšiřovat, udržovat a renovovat pro potřeby provozu a údržby NJZ EDU a budou v něm prováděny veškeré řízení změn konfigurace, řízení údržby a další návazné činnosti.
- Samozřejmostí bude pravidelné zálohování těchto informací včetně udržování historie po celou dobu života elektrárny, nejméně 60 let.
- Bude vytvořen trvale aktualizovaný digitální 3D model technologie jaderného zařízení včetně všech SKK s očekávaným vlivem na jadernou bezpečnost při vyřazování z provozu NJZ EDU v souladu s [L. 4], §16, odst. (2), písm. p).

V souladu s vyhláškou č. 408/2016 Sb. §15, odst. (1), písm. d) bude shromažďování výše zmíněných informací probíhat po celou dobu projektu od umístění JZ do ukončení vyřazování z provozu a tyto informace budou pravidelně ověřovány z hlediska jejich aktuálnosti a správnosti.

## 3.2 Období **před ukončením ukončování** provozu NJZ EDU

### 3.2.1 Popis hlavních činností a postupů v období **před ukončením ukončování** provozu

Ukončení provozu je hlavním milníkem mezi provozem JZ a jeho vyřazováním (viz Obr. 2 a Obr. 3), kdy již veškeré VJP bude převezeno do jiného jaderného zařízení určeného k nakládání s jaderným palivem v souladu s §54, (1), písm. d) Atomového zákona.

Hlavní činnosti předpokládané provádět v období **před ukončením ukončování** provozu NJZ EDU (v období plánování vyřazování před samotným milníkem ukončení provozu):

- provedení bezpečnostních rozborů pro vyřazování z provozu, viz 3.2.2,
- odstavení bloku a vyvezení AZ reaktoru,
- skladování VJP v BSVP a jeho průběžný odvoz ke skladování do SVJP,
- drenážování a vysušení všech neprovozovaných systémů,
- vzorkování odstavených, drenážovaných a vysušených systémů stanovení inventáře radioaktivity po ukončení provozu reaktoru,
- odstranění kapalin ze systémů,
- příprava dekontaminace primárního okruhu za účelem snížení dávkových příkonů,
- zpracování a úprava odpadů z dekontaminace,

- zneškodnění nebezpečných materiálů a odpadů,
- zpracování a úprava nepotřebných ionexů,
- zpracování a úprava dalších provozních odpadů,
- oddělení nadále provozovaných zařízení,
- odprodej/odvoz zařízení a komponent, případně zbývajících inventáře k dalšímu využití (kontaminované, nekontaminované),
- pokračování v monitorování systémem radiační kontroly
- pořizování základních zařízení a materiálů pro potřeby činností vyřazování.

Pro období **před ukončením ukončování** provozu ale i následně vyřazování bude třeba, aby byla zachována většina areálových vazeb, které byly zajišťovány za provozu elektrárny:

- inženýrské sítě (potrubní, kabelové, dopravní, telekomunikační apod.),
- zásobování vodou (pitná, požární, technická, demineralizovaná apod.),
- zajištění elektrické energie,
- zásobování teplem, chladem, topnou párou a tlakovým vzduchem,
- skladování chemikálií a příprava roztoků,
- sběr, úprava, kontrola a vypouštění odpadních vod,
- zajištění skladování VJP,
- technologie zpracování a úprava RAO,
- správní objekty areálu,
- v objektech přímo navazujících na provoz bloků NJZ EDU budou v provozu systémy pro příjem, překládku a skladování VJP včetně pomocných čistících systémů, systémů speciální vzduchotechniky včetně ventilačního komína, radiační kontroly, systémy sběru a čištění odpadních vod, skladování kapalného a pevného RAO, systém dekontaminace, radiochemická kontrola apod.,
- systém fyzické ochrany,
- zajištění naplnění programů monitorování v souladu s vyhláškou č. 360/2016 Sb.,
- zajištění zvládnutí radiačních mimořádných událostí.

Činnosti prováděné v období **před ukončením ukončování** provozu budou probíhat z hlediska zajištění úrovně jaderné bezpečnosti, radiační ochrany, zvládnutí radiačních mimořádných událostí a fyzické ochrany za podmínek na úrovni normálního (energetického) provozu NJZ EDU

a v žádném případě nepřinesou zvýšení rizika v těchto oblastech.

### 3.2.2 Bezpečnostní rozbory pro vyřazování z provozu - § 13, odst. (2), písm. j)

Bezpečnostní rozbory pro vyřazování z provozu mají, mimo jiné, stanovit případný dopad havárií při vyřazování z provozu, a proto úzce souvisí s požadavky stanovenými ve vyhlášce č. 359/2016 Sb., o podrobnostech k zvládnutí radiační mimořádné události. V procesu umisťování však není možné specificky definovat postulované iniciační události a z toho vyplývající průběh havárií a jejich dopady. Seznam v budoucnu předpokládaných iniciačních událostí lze nalézt např. v dokumentu WENRA – Decommissioning Safety Reference Levels, Appendix B (2015), resp. dokumentu IAEA – Safety Assessment for the Decommissioning of Facilities Using Radioactive Material, WS-G-5.2, Annex I (2008).



Níže je popsán obecný postup, jak by měly být bezpečnostní rozborů v budoucnu provedeny. Detailnější informace o bezpečnostních rozbořech budou doplněny v navazujících fázích zpracování povolovací dokumentace dle AtZ.

Bezpečnostní rozborů pro vyřazování budou zpracovány tak, aby akceptovaly:

- stav jaderného zařízení po ukončení provozu,
- technologické postupy navržené pro vyřazování,
- způsob demontáže, dekontaminace, úpravy, přepravy, skladování a finálního zpracování částí zařízení kontaminovaných radionuklidy,
- předpokládané radionuklidové složení a aktivity radionuklidů uváděných do životního prostředí a vzniklých radioaktivních odpadů,
- způsob nakládání s radioaktivními odpady,
- limity a podmínky pro nakládání s radioaktivními odpady.

Posuzování jednotlivých činností při vyřazování musí odpovídat závažnosti souvisejících radiačních rizik. Podklady, použité pro bezpečnostní rozborů budou shromážděny v takovém rozsahu a podrobnostech, aby dostatečně dokumentovaly stav vyřazovaného zařízení a náročnost plánovaných pracovních postupů, viz 3.1.4. Při zpracování rozborů bude aplikován odstupňovaný přístup s uvážením závažnosti rizika, která souvisí s plánovanými činnostmi nebo charakteristikou lokality.

Bezpečnostní rozborů budou zpracovány do podrobností úměrných:

- technické náročnosti plánovaných činností,
- pravděpodobnosti nehody při plánované činnosti,
- pravděpodobnosti ohrožení vnějšími vlivy,
- závažnosti případných radiačních důsledků,
- předpokládaným neurčitostem ve výchozích podkladech,
- účelu dokumentace vzhledem k aktuálnímu stavu zařízení a termínu předpokládaného ukončení provozu, respektive prvé etapy vyřazování.

V jednotlivých etapách vyřazování budou probíhat v odlišných podmínkách činností specifické pro danou etapu, a tudíž spojené s odlišnými riziky, proto bude nutné řešit bezpečnostní rozborů pro každou etapu samostatně.

Součástí bezpečnostních rozborů bude stanovení bezpečnostních cílů (např. dostatečné odstínění radioaktivního materiálu, monitorování pracovního prostředí, vzduchotechnika, protipožární ochrana atp.), které musí být zajištěny pro bezpečné provedení plánovaných činností i pro zvládnutí v úvahu připadajících radiačních mimořádných událostí.

V případě postupného vyřazování bude dána přednost pasivní bezpečnosti s ohledem na spolehlivost po celou dobu vyřazování z provozu a minimalizovány systémy vyžadující zařízení závislá např. na napájení, zásahu obsluhy atd.

V případě bezpečnostních rozborů z jiných než radiačních příčin – průmyslová rizika, bude identifikace a hodnocení těchto rizik provedeno v rámci dokumentace BOZP. Zaměstnavatel je ze zákona povinen soustavně vyhledávat nebezpečné činitele a procesy pracovního prostředí a pracovních podmínek, zjišťovat jejich příčiny a zdroje, a pokud není možné rizika odstranit, musí rizika vyhodnotit a přijmout taková adekvátní opatření, aby ohrožení bezpečnosti a zdraví pracovníků bylo minimalizováno.

### 3.2.3 Popis existujících SKK pro využití při vyřazování - § 13, odst. (2), písm. f)

Způsob vyřazování, který bude v průběhu období **před ukončením ukončování** provozu zvolen, bude určovat i jaké původně provozní SKK budou využívány v průběhu vyřazování. Tyto SKK budou detailně popsány v průběhu plánování vyřazování z provozu NJZ EDU, ke konci energetického provozu včetně jejich dekontaminace, demontáže a demolice, jakož i možnosti technických operací s dálkovým ovládáním.

### 3.2.4 Zařazení existujících SKK do bezpečnostních tříd pro využití při vyřazování - § 13, odst. (2), písm. a)

Před samotným vyřazování proběhne, i na základě bezpečnostních analýz, překlasifikování SKK do odlišných bezpečnostních tříd, než tomu bylo za provozu, a to podle bezpečnostních funkcí, které budou během vyřazování zajišťovat. Detailní informace k překlasifikaci SKK budou specifikovány v průběhu plánování vyřazování z provozu NJZ EDU, ke konci energetického provozu.

### 3.2.5 Popis a požadavky na nové SKK pro využití při vyřazování - § 13, odst. (2), písm. b)

Pro zajištění některých bezpečnostních funkcí v průběhu vyřazování bude nutné instalovat nové SKK, které za provozu nebyly potřebné. Tyto nové SKK budou, pokud možno, ověřeny a určeny pouze pro vyřazování z provozu a nakládání s RAO. Nové SKK budou rovněž zařazeny do bezpečnostních tříd podle bezpečnostních funkcí, které budou během vyřazování zajišťovat. Detailní informace o nových SKK a jejich klasifikaci budou specifikovány v průběhu plánování vyřazování z provozu NJZ EDU, ke konci energetického provozu.

### 3.2.6 Předpokládaný termín ukončení provozu

Dle současných předpokladů a vlastností použité technologie je odhadovaná doba energetického provozu NJZ EDU nejméně 60 let s možným prodloužením provozu. Vzhledem k plánovanému uvedení 1. bloku do provozu okolo roku 2040 lze očekávat, že termín ukončení provozu NJZ EDU bude nejdříve v roce 2100, spíše však později. Případná výstavba a uvádění do provozu 2. bloku NJZ EDU bude s několikaletým odstupem od bloku 1. Stejný časový posun lze očekávat i mezi ukončením provozu a vyřazováním jednotlivých bloků NJZ EDU.

### 3.2.7 Organizační příprava a personální zajištění - § 13, odst. (2), písm. g)

Zajištění proškoleného personálu se předpokládá z řad zaměstnanců, kteří elektrárnu obsluhovali za provozu společně s pracovníky subdodavatelských firem se zkušeností s vyřazováním z provozu jiných zařízení. Detailní informace k přípravě a personálnímu zajištění bude specifikováno v plánu vyřazování z provozu NJZ EDU.

## 3.3 Vyřazování z provozu

### 3.3.1 Obecné informace o navrženém způsobu vyřazování - § 13, odst. (2), písm. e)

Činnosti prováděné v rámci vyřazování budou probíhat v souladu s požadavky definovanými legislativními předpisy pro období vyřazování (např. v povolení jednotlivých etap vyřazování).

Na základě charakteristických činností prováděných při jednotlivých etapách vyřazování je možno navrhnout dva základní přístupy k vyřazování NJZ EDU z provozu (viz kap. 2, Obr. 2 a Obr. 3) a to:

- okamžitý způsob vyřazování a,
- postupný způsob vyřazování.

Z hlediska strategie vyřazování NJZ EDU z provozu bude důležitý předpoklad, že tato lokalita bude pravděpodobně i nadále využívána pro komerční účely ČEZ, a. s. Tento předpoklad vyplývá z koncepce hospodaření s pozemky a stavbami užívanými v České republice pro výrobu elektrické energie a z požadavku na maximální úspory finančních prostředků při budování nových energetických zdrojů.

Z toho důvodu bude vhodné zvolit postup členění jednotlivých objektů lokality do skupin dle potřeb vyřazování jaderného zdroje z provozu. Jedná se o čtyři skupiny objektů:

- aktivní stavební objekty (objekty „jaderného ostrova“),
- neaktivní stavební objekty pomocné (objekty provozované pro potřeby procesu vyřazování),
- neaktivní stavební objekty důležité (objekty náročné z hlediska demontáží a demolic) a
- ostatní stavební objekty (objekty nedůležité s možností vyřazování již v období přípravy k likvidaci).

Podle v té době aktuální koncepce a cílů energetiky v ČR pak bude možno zvolit vhodný postup demontáží dle potřeb budoucího záměru využití lokality. V etapě demontáže a demolice budou prováděny nejdříve demontáže a demolice nepotřebných zařízení a objektů mimo „jaderný ostrov“ a až poté budou následovat demontáže a demolice aktivních částí JZ. Činnosti budou prováděny dle potřeby a programu prací provozovatele s ohledem na využití pracovních prostředků a pracovních sil NJZ EDU.

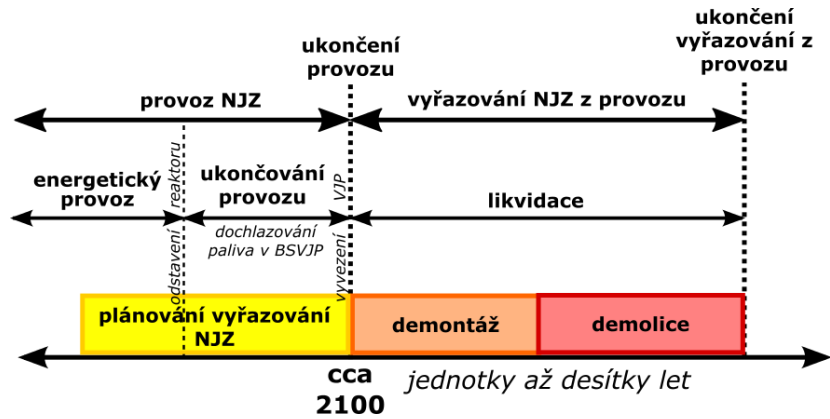
Pro vyřazování NJZ EDU se v současné době vzhledem k začátku vyřazování po roce 2100 nepreferuje žádná z navržených variant vyřazování. Detailní harmonogram a popis činností bude vypracován v navazujících fázích zpracování povolovací dokumentace dle AtZ [L. 1].

### **3.3.2 Okamžitý způsob vyřazování - § 13, odst. (1), písm. a), c) a odst. (2), písm. d)**

Jedná se o variantu, kdy se vyřazování z provozu musí provádět plynule v nepřetržitém sledu od okamžiku jeho zahájení (trvalé odstavení reaktoru) do jeho ukončení (uvolnění zařízení k využití pro jiné účely).

Proces je rozdělen na následující etapy:

- plánování (probíhá ke konci provozu),
- likvidace - demontáž (technologie a dalších zařízení),
- likvidace - demolice (částečné odstranění budov s využitím zbylých pro jiné účely nebo kompletní odstranění k dalšímu využití bez omezení).



**Obr. 4 Schématické znázornění etap okamžitého vyřazování (zpracoval EDUII).**

Předpokládá se, že při vyřazování bude okamžitě přistoupeno k demontáži a demolici neaktivních objektů (nedůležité pro vyřazování) v souběhu s dekontaminací aktivních technologií a zařízení budov jaderného ostrova a zpracováním RAO vzniklého z dekontaminace. Po vyvezení veškerého VJP z bazénů do SVJP (odhadem 5 let) v souladu s §54, (1), písm. d) Atomového zákona a dekontaminaci technologie bude přistoupeno k demontáži a demolici i ostatních objektů NJZ EDU. Jako poslední budou demontovány a demolovány objekty a zařízení provozované pro potřeby vyřazování.

Popis fyzického stavu NJZ EDU v průběhu okamžitého vyřazování včetně předpokládané stability staveb, technologických systémů, konstrukcí a komponent a jejich kontaminace radioaktivními látkami bude specifikován v průběhu plánování vyřazování z provozu NJZ EDU, ke konci energetického provozu. Popis konečného stavu území a SKK po ukončení vyřazování bude specifikován v průběhu plánování vyřazování z provozu NJZ EDU, ke konci energetického provozu.

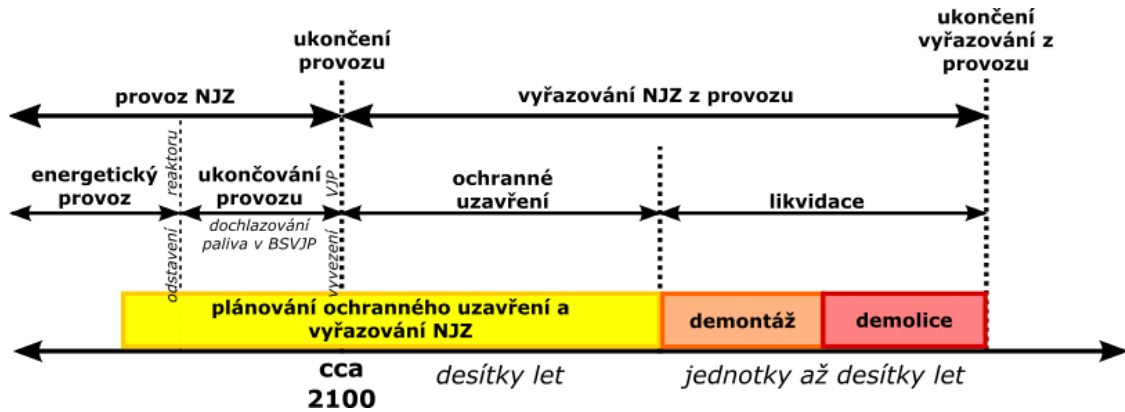
Koncepce vyřazování NJZ EDU předpokládá, že v průběhu vyřazování bude provedena kompletní demontáž a demolice objektů. Areál NJZ EDU tak bude po jeho vyřazení převeden k dalšímu využití bez omezení.

### 3.3.3 Postupný způsob vyřazování - § 13, odst. (1), písm. a), c) a odst. (2), písm. d)

Jedná se o variantu vyřazování, kdy jsou vyřazovací činnosti z provozu rozděleny do několika postupných, věčně a časově ohraničených etap, mezi nimiž může být časová prodleva.

Proces je rozdělen na následující etapy:

- plánování (probíhá ke konci provozu),
- příprava ochranného uzavření,
- ochranné uzavření (probíhá současně s dalším plánováním),
- likvidace - demontáž (technologie a dalších zařízení),
- likvidace - demolice (částečné odstranění budov s využitím zbylých pro jiné účely nebo kompletní odstranění až k dalšímu využití bez omezení).



Obr. 5 Schéma postupného vyřazování (zpracoval EDUII).

Předpokládá se, že při vyřazování bude určen určitý rozsah ochranného uzavření NJZ EDU za účelem poklesu aktivity v aktivních systémech a technologiích přirozeným rozpadem. Rozsah ochranného uzavření může být minimalistický, kdy budou vybrány jenom ty budovy a technologie, které vykazují nejvyšší kontaminaci či aktivitu. V tomto případě uzavření ochranné obálky (kontejnmentu) s ponecháním základové části reaktorovny.

Nebo může být rozsah ochranného uzavření maximalistický, kdy budou uzavřeny veškeré aktivní a kontaminované budovy a technologie – celý jaderný ostrov. Ochranné uzavření lze předpokládat v rozsahu jednotek až desítek let, při němž bude především zajišťována celistvost ochranných bariér proti úniku aktivity do životního prostředí. Po uplynutí stanovené doby ochranného uzavření a dekontaminace zbylé aktivity budou objekty likvidovány.

Popis fyzického stavu NJZ EDU v průběhu jednotlivých etap postupného vyřazování včetně předpokládané stability staveb, technologických systémů, konstrukcí a komponent a jejich kontaminace radioaktivními látkami bude specifikován v průběhu plánování vyřazování z provozu NJZ EDU, ke konci energetického provozu. Popis konečného stavu území a SKK po ukončení vyřazování bude specifikován v průběhu plánování vyřazování z provozu NJZ EDU, ke konci energetického provozu.

Koncepce vyřazování NJZ EDU předpokládá, že v průběhu vyřazování bude provedena kompletní demontáž a demolice objektů. Areál NJZ EDU tak bude po jeho vyřazení převeden k dalšímu využití bez omezení.

### 3.3.4 Vliv dalších JZ nebo pracovišť v lokalitě na vyřazování NJZ EDU - § 13, odst. (2), písm. c)

V období před ukončením ukončování provozu a vyřazování NJZ EDU z provozu se očekává, že v současnosti provozovaná elektrárna EDU1-4 bude již částečně zlikvidována s využitím zbylých budov pro jiné účely nebo kompletně odstraněna k dalšímu využití pozemků bez omezení. V lokalitě se budou pravděpodobně nacházet pouze sklady vyhořelého jaderného paliva (pokud nebude využít například centrální sklad v blízkosti hlubinného uložistiště) a uložistiště radioaktivního odpadu Dukovany.

Předpokládá se, že sklady vyhořelého jaderného paliva budou separátní budovou s využitím suchého skladování a vlastní technologií pro svůj provoz. S NJZ EDU tak budou sdílet pouze omezenou část infrastruktury (silnici, železnici, část fyzické ochrany apod.) Tato část infrastruktury se předpokládá zachovat pro funkčnost skladů.

Úložiště radioaktivního odpadu Dukovany v současném stavu nebude zřejmě schopné pokrýt svojí kapacitou i odpady z vyřazování NJZ EDU, viz kap. 3.4 ale předpokládá se jeho rozšíření, a tedy zachování provozu při vyřazování NJZ EDU. Předpokládá se, že během vyřazování NJZ EDU bude nadále poskytovány služby radiačního monitorování pro ÚRAO Dukovany. Monitorování se tak v této oblasti předpokládá rovněž zachovat.

### **3.4 Nakládání s odpadem včetně RAO a VJP před ukončením v období ukončování provozu a během vyřazování**

#### **3.4.1 Obecné principy nakládání s odpady během vyřazování**

S odpady bude nakládáno v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb., zákon o odpadech ve smyslu pozdějších předpisů a jeho prováděcích vyhlášek a rovněž v souladu se zákonem č. 263/2016 Sb., atomový zákon v případě, že se bude jednat o odpad radioaktivní. Při vyřazování jaderného zařízení z provozu budou vznikat radioaktivní a neradioaktivní odpady, se kterými bude potřeba naložit tak, aby se omezil jejich vliv na životní prostředí.

Odpadové hospodářství během vyřazování NJZ EDU bude založeno na sběru, soustřeďování a předběžném třídění odpadu a jeho následném předání oprávněným osobám (právníké nebo fyzické osoby oprávněné k podnikání s odpady), které budou smluvně zajišťovat jejich recyklaci nebo odstranění.

Likvidace odpadů (včetně kalů) bude probíhat v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb., o odpadech, v platném znění a s řídicími dokumenty provozovatele NJZ EDU, které zahrnou tento zákon a jeho prováděcí vyhlášky.

Odpady budou shromažďovány na předem určených shromažďovacích místech a následně předávány ke konečné likvidaci odborným firmám s oprávněním k nakládání s odpady. Při tvorbě odpadu bude kladena maximální snaha na předcházení vzniku odpadu a omezování jeho množství a nebezpečných vlastností. Pokud to bude možné, budou odpady přednostně nabízeny k využití jako druhotná surovina.

##### **3.4.1.1 Omezení množství materiálu pro zneškodňování - § 13, odst. (1), písm. d)**

Preferovaným způsobem nakládání s radioaktivním odpadem, pokud nebude prakticky možné jej dekontaminovat, bude jeho uložení do úložiště radioaktivních odpadů nebo do hlubinného úložiště, viz kapitola 3.4.2.

Preferovaným způsobem nakládání s neradioaktivními odpady z likvidace a demolice NJZ EDU bude recyklace materiálů a druhotné využití surovin. Základním pilířem pro nakládání s odpady je platná legislativa ČR, zejména pak požadavek na dodržování hierarchie způsobu nakládání s odpady:

- 1) předcházení vzniku odpadů,
- 2) příprava k opětovnému použití,
- 3) recyklace odpadů,
- 4) jiné využití odpadů, například energetické využití,
- 5) odstranění odpadů.

##### **3.4.1.2 Opakované použití a recyklace materiálů a SKK - § 13, odst. (2), písm. i)**

Vyřazením NJZ EDU z provozu dojde k ukončení využívání SKK k jejímu původnímu účelu a přistoupí se postupně k jejich demontáži a demolici. Vhodnými prostředky bude

přístupováno ke každé části SKK, tak aby se maximálně využil její potenciál recyklace a využití jako druhotné suroviny. Při demolici bude postupováno tak, aby se omezila kontaminace stavebních materiálů SKK. Především bude kladen důraz na možnost dekontaminace a využití kovových částí SKK.

### 3.4.2 Nakládání s RAO - § 13, odst. (2), písm. h)

Nakládání s RAO při **ukončení ukončování** provozu a vyřazování NJZ EDU z provozu bude v souladu s právními předpisy ČR a bude splňovat požadavky mezinárodních dokumentů vztahujících se k této oblasti.

Radioaktivním odpadem se podle zákona č. 263/2016 Sb., rozumí „věc, která je radioaktivní látkou nebo předmětem nebo zařízením ji obsahujícím nebo jí kontaminovaným, pro kterou se nepředpokládá další využití a která nesplňuje podmínky stanovené tímto zákonem pro uvolňování radioaktivní látky z pracoviště“.

Stejný zákon zároveň definuje pojem nakládání s radioaktivním odpadem jako „všechny činnosti, které souvisí se shromažďováním, tříděním, zpracováním, úpravou, skladováním a ukládáním radioaktivního odpadu, s výjimkou přepravy mimo prostor zařízení, ve kterém jsou tyto činnosti vykonávány“.

Nakládat s radioaktivním odpadem lze podle AtZ pouze na základě povolení SÚJB a zodpovědnost za bezpečné nakládání s RAO je v ČR rozdělena mezi:

- původce, tedy provozovatele NJZ EDU, který zajišťují jeho shromažďování, třídění, zpracování, skladování a přepravu,
- stát, který ručí za bezpečné konečné uložení odpadu.

Za ukládání radioaktivního odpadu včetně zajištění potřebné úložné kapacity v ČR tedy zodpovídá stát, pro nějž tyto činnosti zajišťuje SÚRAO.

Budoucí RAO z vyřazování NJZ EDU lze, dle způsobu jeho předpokládaného finálního uložení, rozdělit na 2 základní skupiny a to:

- RAO přijatelný do ÚRAO Dukovany – jedná se o veškerý pevný a zpevněný radioaktivní odpad splňující podmínky přijatelnosti (většina objemu předpokládaných RAO z vyřazování),
- RAO nepřijatelný do ÚRAO Dukovany – jedná se o některý středně a vysokoaktivní RAO a VJP, které budou uloženy v hlubinném uložišti (řádově jednotky procent objemu celkového RAO z vyřazování).

#### 3.4.2.1 Popis nakládání s RAO v průběhu vyřazování

Předpokládá se, že v návaznosti na **ukončení ukončování** provozu NJZ EDU budou postupně odstraněny provozní kapalné a pevné odpady včetně radioaktivních, nebezpečných, případně toxických látek a bude provedeno monitorování radiační situace.

Základní charakteristika vyřazování z hlediska inventáře a zpracování RAO:

- provozní odpady budou před zahájením této etapy již zpracovány a uloženy v ÚRAO,
- po vyvezení VJP do skladu se bude zpracovávat voda z BSVP,
- budou se postupně odstraňovat a zpracovávat nepotřebné provozní náplně,
- budou se zpracovávat vody z dekontaminace primárního okruhu,

- nebudou se provádět demontáže a demolice v objektech podléhající ochrannému uzavření.

Produkce RAO v tomto období bude dána jednak odpady provozního charakteru, tj. odpadní vody, použité filtrační náplně, pevný odpad, vložky vzduchotechnických filtrů a dále speciálním RAO, což je kapalný RAO z dekontaminace primárního okruhu a voda BSVP.

Předpokládá se, že RAO bude zpracováván a upravován stejným způsobem jako RAO z období provozu NJZ EDU a bude zpracováván na stávajícím zařízení. Linka určená k úpravě RAO bude navržena tak, aby umožnila upravit (až na výjimky, viz kap. 3.4.2.3) veškerý RAO do formy přijatelné do ÚRAO Dukovany. Není preferována žádná specifická metoda zpracování a úpravy RAO. Skutečnost, že technologie zpracování a úpravy RAO mohou být v období vyřazování na vyšší úrovni, než je tomu v současnosti, bude při pravidelných aktualizacích zohledněna v dokumentaci k vyřazování.

Důsledně bude dbáno na minimalizaci produkce RAO během vyřazování, viz kap. 3.1, a RAO bude rozdělován do skupin dle požadavků legislativy tak, aby bylo omezena nutnost jeho ukládání v hlubinném nebo přípovrchovém úložišti.

### 3.4.2.2 RAO přijatelný do ÚRAO Dukovany

Drtivá většina provozních radioaktivních odpadů i odpadů z vyřazování z NJZ EDU (až na drobné výjimky a VJP po jeho prohlášení za odpad) bude po svém zpracování přijatelná na ÚRAO Dukovany, které je také zamýšleno jako úložiště pro tento odpad.

Nakládání s RAO během vyřazování bude stejné jako v případě provozu NJZ EDU, viz kapitola 3.11 ZBZ, RAO bude shromažďován, tříděn, zpracováván a upravován na linkách zpracování radioaktivního odpadu do formy přijatelné k uložení, dočasnou dobu skladován v rámci NJZ EDU a následně předán k uložení SÚRAO. Kapacita skladu pro dočasné skladování RAO se pro provoz přepokládá minimálně 5 let provozní produkce. Konzervativní odhad množství provozního RAO a RAO z vyřazování NJZ EDU je uveden v Tab. 2. Z uvedených odhadů produkce RAO z NJZ EDU a při započtení množství RAO z již provozovaných bloků lze konstatovat, že kapacita ÚRAO Dukovany nebude dostatečná pro uložení veškerého tohoto odpadu, viz [L. 11]. Chybějící kapacity pro uložení RAO z NJZ EDU budou muset být zajištěny po zvážení a vyhodnocení několika variant [L. 7]. Dle vyjádření Správy úložišť radioaktivních odpadů se jedná například o možnosti [L. 11]:

- rozšířením ÚRAO Dukovany,
- vybudováním úložiště v nové lokalitě nebo,
- ukládáním v komplexu připravovaného hlubinného úložiště.

**Tab. 2: Konzervativní odhady množství RAO z provozu a vyřazování NJZ EDU pro uložení v ÚRAO Dukovany [L. 5], [L. 7].**

RAO z provozu NJZ EDU	Objem
60 let provozu nových jaderných zdrojů: NJZ EDU až do 2400 MWe (odhad pro 2 bloky) [L. 8]	až 7 200 m <sup>3</sup>
RAO z vyřazování NJZ EDU	
60 let provozu nových jaderných zdrojů (odhad pro 3 bloky) [L. 7]	7 200 m <sup>3</sup>

Tato kapacita bude využívána i během vyřazování. Vzhledem k blízkosti předpokládaného úložiště bude přeprava zajištěna pravděpodobně pomocí nákladních automobilů v k tomu uzpůsobeném a schváleném obalovém souboru, jako tomu bude i za provozu. Detailní



informace k množství a složení odpadů bude specifikováno v plánu vyřazování z provozu NJZ EDU.

### 3.4.2.3 RAO nepřijatelný do ÚRAO Dukovany

Základní strategií ČR pro zneškodnění VJP je, podle platné státní Koncepce nakládání s RAO a VJP [L. 7], přímé uložení VJP do hlubinného úložiště. Do té doby bude VJP skladováno bezpečně u původců ve vhodném skladu odpovídajícím požadavkům české legislativy. V případě NJZ EDU se uvažuje o suchém skladu VJP. Strategie nakládání s RAO a VJP společnosti ČEZ, a. s., však nevyklučuje do budoucna možné přepracování paliva [L. 5]. I v případě přepracování VJP však zůstane nezanedbatelná část vysoceaktivního RAO, která bude muset být uložena do hlubinného úložiště.

Rovněž se za dobu provozu NJZ EDU vyprodukuje menší množství RAO nepřijatelného do ÚRAO Dukovany, které však není VJP. Důvodem nepřijatelnosti tohoto RAO do ÚRAO bude překročení limitních hodnot objemových aktivit sledovaných radionuklidů aktivovaných v konstrukčních materiálech po ukončení provozu. Tento RAO bude dočasně po dobu provozu skladován na NJZ EDU a v období vyřazování z provozu bude rovněž uložen do hlubinného úložiště. Tento odpad ve svém množství však představuje malý zlomek celkového objemu.

Bilance celkového množství VJP vyprodukovaného z plánovaných NJZ EDU (v souladu s Národním akčním plánem rozvoje jaderné energetiky založena na předpokladu výstavby celkem tří nových bloků na území ČR do roku 2045), je uvedena v Tab. 3. Odhady produkce VJP z NJZ EDU jsou v souladu se strategií nakládání s RAO a VJP společnosti ČEZ, a. s. [L. 5].

**Tab. 3: Odhad produkce VJP z NJZ EDU.**

Doba provozu NJZ EDU	množství VJP pro NJZ EDU do výkonu 2500 MWe [tuny těžkého kovu] [L. 8]
60 let	2748

VJP a ostatní RAO nepřijatelný do úložiště v Dukovanech bude přepravován pravděpodobně pomocí nákladních automobilů v k tomu uzpůsobeném a schváleném obalovém souboru do místa finálního uložení v hlubinném úložišti. Detailní informace k množství a složení odpadů bude specifikováno v plánu vyřazování z provozu NJZ EDU. Vzhledem k předpokladu využití komerčně dostupného uranového paliva s běžnou hodnotou vyhoření se předpokládá velice podobné izotopické složení VJP jako u již provozovaných elektráren.

### 3.4.2.4 Financování nakládání s RAO během vyřazování

V souladu s mezinárodně uznávanými principy i zákonem č. 263/2016 Sb., nese původce odpadu veškeré náklady spojené s nakládáním s radioaktivními odpady, tzn. náklady v období od jejich vzniku až po uložení, včetně nákladů na monitorování úložišť po jejich uzavření, a dále náklady potřebné na výzkumné a vývojové práce.

Náklady na uložení RAO (včetně VJP po jeho označení za RAO v průvodním listě radioaktivních odpadů) jsou financovány z jaderného účtu, na který původce odpadu odvádí platby stanovené atomovým zákonem. V současnosti dle § 122 a § 123 v na úrovni 55 Kč za vyrobenou MWh elektrické energie. Ostatní činnosti spojené s nakládáním s RAO (shromažďování, třídění, zpracování, úprava a skladování) vznikajícími během vyřazování budou hrazeny z rezervy na vyřazování (viz bod 3.1.3).

Z prostředků jaderného účtu spravovaného Ministerstvem financí budou hrazeny náklady na uložení VJP v hlubinném úložišti. Za zajištění přípravy, realizaci a provoz hlubinného úložiště je zodpovědná SÚRAO.

### 3.4.3 Nakládání s ostatními odpady

Na základě principů uvedených v kapitole 3.4.1 se běžně pro velké energetické stavby v závislosti na druhu odpadů navrhuje čtyři základní způsoby nakládání s neradioaktivními (dekontaminovanými) odpady z vyřazování NJZ EDU z provozu [L. 10]:

- následné využití, předání k dotřídění a následné využití (skupina A),
- recyklace s následným využitím složek (skupina B),
- jiné využití – kompostování, energetické využití (skupina C),
- odstranění – konečné uložení, spalování (skupina D).

#### 3.4.3.1 Následné využití, předání k dotřídění a následné využití

Do této skupiny patří odpady, které je možné prodat do zařízení pro zpracování využitelných odpadů a dále tříděný odpad. Konkrétně se jedná o železo, ocel, směsné kovy, kabely, papír, sklo a plasty.

V okolí území k umístění NJZ EDU se v současné době nachází velké množství zařízení pro zpracování využitelných odpadů, které mají dostatečné kapacity na výkup a zpracování tohoto druhu odpadu z NJZ EDU a předpokládá se, že tomu bude tak i v budoucnu. Zbylé odpady z tříděného sběru, které se nevykupují jako např. plasty a sklo, bude možné odvést do zařízení pro dotřídění a úpravu odpadů.

Těžko lze předjímat, zda současná zařízení pro zpracování využitelného odpadu nebo zařízení pro dotřídění a úpravu odpadů budou stále v provozu, ovšem jejich dostatečný počet bude stěžejní pro udržitelný rozvoj regionu, tudíž lze předpokládat, že množství těchto zařízení se nezmenší, ba naopak se jejich množství bude zvyšovat se zvyšujícím se důrazem na odpadovou politiku.

#### 3.4.3.2 Recyklace s následným využitím složek

Do této skupiny patří odpady, které obsahují suroviny s potenciálem dalšího znovuvyužití, ale nespádají do výše uvedené skupiny A. Konkrétně se jedná o beton, směsi nebo oddělené frakce cihel, tašek a keramických výrobků, dále asfaltové směsi bez obsahu dehtu, izolační materiály, objemný odpad, kamení a jiné stavební a demoliční odpady (např. výplně otvorů).

Odpady vznikající ze základních stavebních materiálů (např. beton, tvárnice, cihly, keramické výrobky, asfalt, zemina, kamení) je doporučeno dle metodických pokynů využívat nebo odstraňovat až po jejich úpravě (drcení, třídění). Na plochách zařízení demolice se proto předpokládá instalovat recyklační linku, kde bude odpad rozdrcen na recyklát. Po této úpravě existují 2 možnosti nakládání s takovými odpady:

- 1) využití v místě stavby na zásypy terénních nerovností,
- 2) odvoz do zařízení pro zpracování druhotných surovin.

Při rekultivaci terénu bude využito tohoto recyklátu na zavezení nerovností a zbylý recyklát bude odvezen do vhodné lokality, kterou mohou být blízké, např. povrchové doly s ukončeným provozem.

Opětovné použití izolačních materiálů je možné, ovšem možnosti znovu zhodnocení a průmyslové recyklace se v současné době prozatím z organizačních a ekonomických důvodů nerozvíjejí. Vzhledem ke stupňujícímu se tlaku legislativy na využívání odpadů je pravděpodobné, že do doby zahájení vyřazování NJZ EDU z provozu vznikne v blízkosti lokality zařízení schopné zajistit takovou recyklaci. Pokud ne, bude nutné izolační materiály skládkovat (materiál je inertní) nebo odvést do spalovny odpadů, pokud bude materiál spalitelný.

U zbylých stavebních odpadů typu výplní otvorů nebo objemového odpadu je současnou legislativou preferováno jejich znovuvyužití jako celku před jejich rozebráním a následnou recyklací.

#### **3.4.3.3 Jiné využití (kompostování, energetické využití)**

Do této skupiny patří odpady, které je možno kompostovat, využít jako palivo nebo v případě olejů a jiných kapalných paliv odvést do zařízení specializujících se na rafinaci. Patří sem především dřevní štěpka, nezávadné kaly ze septiků a žump a odpady olejů.

Dřevní štěpku bude možné nabídnout kompostárnám v okolí, nebo jako palivo kotlů na biomasu. Na kompostárny je možné uložit i nezávadné kaly ze septiků a žump. Odpady olejů a kapalných paliv je možné odvést do zařízení specializujících se na rafinaci olejů. Vzhledem k důrazu na odpadovou politiku se předpokládá, že v době vyřazování NJZ EDU budou existovat taková odběrová místa v blízkosti NJZ EDU.

#### **3.4.3.4 Odstranění odpadů**

Do této skupiny patří odpady, které nelze zařadit do předchozích skupin a je proto nutné je uložit na skládky nebo spálit ve spalovnách. Kapacita skládek v okolí Dukovan bude v blízké době vesměs vyčerpána – cca do roku 2024, navíc jsou skládky prioritně určeny pro jiné dodavatele odpadů. Jelikož se v rámci plánu odpadového hospodářství ČR uvažuje se zákazem skládkování směsného komunálního odpadu od roku 2024, lze očekávat, že výstavba nových skládek bude spíše sporadická a poté již nová otevřena nebude.

V okruhu 25 km od NJZ EDU se nacházejí zařízení zabývající se biodegradací nerecyklovatelného odpadu (pouze kontaminované zeminy) a spalovací zařízení určené především pro spalování odpadů ze zdravotnictví. V širším okolí se nalézá pouze spalovna v Novém Městě na Moravě.

V období vyřazování NJZ EDU z provozu bude nutné zajistit skládku nebo spalovnu, popřípadě jiné zařízení určené ke konečné likvidaci nerecyklovatelného odpadu s dostatečnou kapacitou, která pokryje potřeby vyřazování NJZ EDU.

### **3.5 Zajištění radiační ochrany před ukončením v období ukončování provozu a během vyřazování**

#### **3.5.1 Obecné principy zajištění radiační ochrany**

Při všech vyřazovacích činnostech spojených s možností ozáření budou dodržovány základní principy radiační ochrany, kterými jsou princip odůvodnění radiační činnosti, princip optimalizace a princip limitování. Tyto zásady jsou definované v zákoně č. 263/2016 Sb. [L. 1], respektive ve vyhlášce č. 422/2016 Sb. [L. 2].

Samotný proces vyřazování JZ z provozu je odlišný oproti jiným průmyslovým komplexům především v problematice odstraňování zdrojů ionizujícího záření z objektů elektrárny (odstraňování kontaminovaných a aktivovaných částí zařízení, zpracování a ukládání vzniklého RAO). Demontáž a demolice technologie, zařízení a objektů, které nejsou kontaminovány, je pak relativně běžnou záležitostí.

### **Princip odůvodnění**

Negativní vlivy vyřazování spojené s výskytem plánovaných expozičních situací a tím i pravděpodobnosti čerpání dávek pro pracovníky provádějící vyřazovací činnosti jsou vyváženy přínosem spočívajícím v odstranění kontaminace a aktivních částí technologie a likvidace elektrárny po ukončení provozu, čímž je v podstatě zajištěno i odstranění ZIZ z areálu NJZ EDU, které by jinak vyžadovalo regulační dohled. Nemohou tak nastat jakékoliv neplánované expoziční situace a nedojde tak k neprofesnímu ozáření. Přínosem je rovněž převedení areálu a celé lokality do stavu pro jejich další využití.

### **Princip optimalizace radiační ochrany**

Během projektové přípravy vyřazování NJZ EDU z provozu a následné realizace vyřazování budou uplatňovány zásady optimalizace radiační ochrany. Při vyřazování budou zavedena technická a organizační opatření k dosažení a udržení takové úrovně radiační ochrany, aby riziko ohrožení zdraví osob a životního prostředí bylo tak nízké, jak lze rozumně dosáhnout při uvážení hospodářských a společenských hledisek.

### **Principu limitování**

Během vyřazování NJZ EDU z provozu budou dodržovány limity ozáření stanovené prováděcími právními předpisy. Vyřazovací činnosti budou pečlivě plánovány a prováděny tak, aby obdržené dávky pracovníků provádějící činnosti spojené s odstraňováním kontaminovaných předmětů a zařízení a nakládáním s RAO byly na nejnižší rozumně dosažitelné úrovni a pod limity ozáření dle platné vyhlášky č. 422/2016 Sb. [L. 2].

### **3.5.2 Monitorování ionizujícího záření v rámci NJZ EDU - § 13, odst. (2), písm. I)**

V etapě plánování vyřazování, ~~ještě před ukončením~~ v období ukončování provozu NJZ EDU, bude probíhat monitorování záření jako za energetického provozu NJZ EDU. Systém bude zabezpečovat monitorování pracovního prostředí a technologie, ozáření osob, monitorování výpustí a okolí JZ. V této době budou zvýšené požadavky na monitorování záření z důvodu zajištění výchozích údajů o radiační situaci pro potřeby ~~ukončení~~ ukončování provozu, resp. vyřazování. Speciálně pro monitorování osob se během vyřazování z provozu předpokládá rozšíření rozsahu kontroly povrchové a vnitřní kontaminace vzhledem k vyššímu riziku během vyřazování kontaminovaných systémů NJZ EDU.

Koncepce a řešení monitorování během vyřazování NJZ EDU bude vycházet z koncepce přijaté pro provoz NJZ EDU. Kontrola povrchové kontaminace pracovních ploch, zařízení a dopravních prostředků bude prováděna přenosnými přístroji a analýzou odebraných vzorků (stěry a podobně). Detailněji bude systém monitorování popsán v plánu vyřazování z provozu.



### **3.5.3 Monitorování okolí a závěrečné radiační monitorování - § 13, odst. (2), písm. m)**

Radiační situace v lokalitě je popisována v kapitole 2.9 ZBZ a požadavky na projekt z pohledu radiační ochrany v kapitole 3.12 ZBZ. Monitorování okolí NJZ EDU bude zahájeno několik let před uvedením zařízení do provozu jako předprovozní monitorování okolí v omezené míře ve srovnání s cílovým provozním stavem NJZ EDU (v současnosti již většina monitorování okolí probíhá z důvodu provozu EDU1-4). Cílem tohoto předprovozního monitorování bude získání podkladů o původním stavu okolí budoucího zdroje a budoucí možnost srovnání celoživotních dopadů provozu NJZ EDU na PNpU po vyřazení z provozu. Předpokládá se provedení závěrečného monitorování území po odstraněných objektech jaderného ostrova (měření prostorového dávkového příkonu a měření povrchové kontaminace s odběry vzorků pro kvalitativní a kvantitativní posouzení). Detailněji je systém monitorování okolí NJZ EDU popsán v dokumentu „Program monitorování“, který je předkládán jako součást dokumentace pro povolení k umístění tohoto jaderného zařízení.

## 4 PODKLADY

- L. 1 Česko. Státní úřad pro jadernou bezpečnost. Zákon č. 263 ze dne 14. července 2016 atomový zákon. In Sběrka zákonů České republiky. 2016, částka 102, s. 3938-4060. ISSN 1211-1244.
- L. 2 Česko. Státní úřad pro jadernou bezpečnost. Vyhláška č. 422 ze dne 23. prosince 2016 o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje. Sběrka zákonů České republiky. 2017, částka 172, s. 6617-6904. ISSN 1211-1244.
- L. 3 Česko. Státní úřad pro jadernou bezpečnost. Vyhláška č. 377 ze dne 7. listopadu 2016 o požadavcích na bezpečné nakládání s radioaktivním odpadem a o vyřazování z provozu jaderného zařízení nebo pracoviště III. nebo IV. kategorie. Sběrka zákonů České republiky. 2017, částka 151, s. 5978 – 5988. ISSN 1211-1244.
- L. 4 Česko. Státní úřad pro jadernou bezpečnost. Vyhláška č. 329 ze dne 26. září 2017 o požadavcích na projekt jaderného zařízení. In Sběrka zákonů České republiky. 2017, částka 112, s. 3490-3537. ISSN 1211-1244.
- L. 5 Strategie ČEZ, a. s., v zadní části palivového cyklu jaderných elektráren, nakládání s RAO a ve vyřazování jaderných elektráren z provozu, ČEZ, 2016.
- L. 6 Provozní bezpečnostní zpráva elektrárny Dukovany, revize 2, ČEZ, 2017.
- L. 7 Koncepce nakládání s radioaktivními odpady a vyhořelým jaderným palivem v České republice, Ministerstvo průmyslu a obchodu, 2017.
- L. 8 MYNÁŘ a kol.: Nový jaderný zdroj v lokalitě Dukovany – Dokumentace vlivu záměru na životní prostředí, AMEC FW s.r.o., 06/2017, Brno.
- L. 9 CEZ - EDF - EDF Energy - ENERGOATOM - ENGIE/TRACTEBEL - FORTUM - Gen Energija - HORIZON - IBERDROLA - MVM Paks II - NRG - ROSENERGOATOM - TVO - VGB PowerTech: EUROPEAN UTILITY REQUIREMENTS FOR LWR NUCLEAR POWER PLANTS, revision E, prosinec 2016.
- L. 10 Brejcha, Smrčková, Kahoun, Staníček: Studie nakládání s neaktivními odpady vzniklými při výstavbě NJZ EDU 5,6 vč. odpadů z likvidace ZS, technická zpráva, ÚJV EGP, červen 2016
- L. 11 Česko. Správa úložišť radioaktivních odpadů, Stanovisko SÚRAO k vybraným tématům zjišťovacího řízení procesu EIA výstavby nového jaderného zdroje v lokalitě Dukovany. 2017.

## 5 VYMEZENÍ POJMŮ

Vyřazování	jsou administrativní a technické činnosti, jejichž cílem je úplné vyřazení nebo vyřazení jaderného zařízení, pracoviště III. kategorie nebo pracoviště IV. kategorie s omezením k použití k dalším činnostem souvisejícím s využíváním jaderné energie nebo činnostem v rámci expozičních situací
Postupné vyřazování	je vyřazování z provozu, při němž jsou vyřazovací činnosti rozděleny do několika postupných, věcně a časově ohraničených etap, mezi nimiž může být časová prodleva.
Okamžité vyřazování	je vyřazování z provozu, při němž se vyřazovací činnosti provádějí plynule v nepřetržitém sledu od okamžiku jeho zahájení do jeho ukončení.
Období před ukončením ukončování provozu	Obdobím před ukončením ukončování provozu je myšlena doba od konce energetického provozu elektrárny (odstavení reaktoru) po vyvezení VJP z vyřazovaného JZ do jiného JZ určeného ke skladování VJP. V tomto období o délce cca 5 – 8 let má JZ stále platné povolení k provozu.
Ukončení provozu	Ukončení provozu je používáno v souladu s Atomovým zákonem jako milník, kdy skončila povolovaná činnost provozu JZ a začala povolovaná činnost jeho vyřazování.
Úplné vyřazení	je uvedení jaderného zařízení, pracoviště III. kategorie nebo pracoviště IV. kategorie do stavu umožňujícího jeho využití k jinému účelu nebo využití území, v němž se nacházelo, bez omezení.



## 6 ZKRATKY

AtZ	Atomový zákon
BSVP	Bazén skladování vyhořelého jaderného paliva
ČR	Česká republika
EDU1-4	Jaderné zařízení podle AtZ, JE Dukovany sestávající z 2 dvoubloků VVER440 umístěných v lokalitě Dukovany
EDUII	Elektrárna Dukovany II, a. s.
EIA	Environmental impact assessment (dokumentace vlivu na životní prostředí)
HVB	Hlavní výrobní blok
JZ	Jaderné zařízení
NJZ EDU	Jaderná zařízení podle zákona AtZ – připravovaný 5. a 6. blok Jaderné elektrárny Dukovany
OUO	Ochranné uzavření aktivních objektů
PNpU	Pozemek navržený pro umístění objektů NJZ EDU s vlivem na jadernou bezpečnost
RAO	Radioaktivní odpady
RK	Radiační kontrola
SKK	Systémy, konstrukce a komponenty
STP	Střežený prostor
SÚJB	Státní úřad pro jadernou bezpečnost, někdy také jen „Úřad“
SVJP	Sklad vyhořelého jaderného paliva
SÚRAO	Správa úložišť radioaktivních odpadů
ÚRAO	Úložiště radioaktivních odpadů
VJP	Vyhořelé jaderné palivo
ZBZ	Zadávací bezpečnostní zpráva
ZHP	Zóna havarijního plánování
ZIZ	Zdroj ionizujícího záření