

**Prováděcí smlouva č. SO2021-061-08  
k Rámcové smlouvě (dohodě) o poskytování služeb (Výzkumná podpora pro  
bezpečnostní hodnocení technického řešení hlubinného úložiště – Vývoj, verifikace a  
validace modelů a Bezpečnostní rozborů) ze dne 20. 7. 2021**

Níže uvedeného dne, měsíce a roku smluvní strany

**Česká republika – Správa úložišť radioaktivních odpadů**

Sídlo: Dlážděná 1004/6, 110 00, Praha 1 – Nové Město  
IČ: 66000769  
DIČ: CZ66000769  
Jejmž jménem jedná: RNDr. Lukáš Vondrovic, Ph.D., ředitel  
Bankovní spojení: ČNB v Praze 1  
Číslo účtu: 64726011/0710  
E-mail: [podatelna@surao.cz](mailto:podatelna@surao.cz)  
Datová schránka: 6qsigjs  
Osoba odpovědná za technické řešení: xxx xxxxxx xxxxxx (Manažer SÚRAO)  
Osoba odpovědná za technické řešení: xxx xxxxx xxxxxxxxx (Zástupce manažera SÚRAO)  
Osoba odpovědná za smluvní jednání: xxx xxxxxxxxxxx xxxxx xxx

(dále jen "SÚRAO")

a

**ÚJV Řež, a.s.**

zapsaná v obchodním rejstříku vedeném Městským soudem v Praze oddíl B, vložka 1833

Sídlo: Hlavní 130, Řež, 250 68 Husinec  
Kontaktní adresa: Hlavní 130, Řež, 250 68 Husinec  
IČ: 46356088  
DIČ: CZ46356088  
Zastoupená: Ing. Radek Trtílek, ředitel divize Radioaktivní odpady a vyřazování (na základě plné moci)  
Ing. Petr Večerník, Ph.D., vedoucí odd. Procesy a bezpečnost ukládání (na základě plné moci)  
Bankovní spojení: Komerční banka a. s.  
Číslo účtu: 1137201/0100  
Datová schránka: n3puyxq  
Osoba odpovědná za technické řešení: xxxx xxxxxx xxxxxxxxxxx xxxxx  
Osoba odpovědná za technické řešení: xxx xxxx xxxxxxxxxxx xxxxx

(dále jen "Poskytovatel")

(SÚRAO a Poskytovatel dále společně jen „Smluvní strany“, jednotlivě „Smluvní strana“)

uzavřely tuto Prováděcí smlouvu (dále jen „**Prováděcí smlouva**“) k Rámcové smlouvě (dohodě) o poskytování služeb (Výzkumná podpora pro bezpečnostní hodnocení technického řešení hlubinného úložiště) – Vývoj, verifikace a validace modelů a Bezpečnostní rozborů ze dne 20. 7. 2021, č. j. SO2021-061 (dále jen „**Smlouva**“) dle zákona č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek, v platném znění (dále jen „**ZZVZ**“) a v souladu s ustanovením § 1746 odst. 2 zákona č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, ve znění pozdějších předpisů.

Smluvní strany vědomy si svých závazků v této Prováděcí smlouvě obsažených a v úmyslu být touto Prováděcí smlouvou vázány, se dohodly na následujícím znění Prováděcí smlouvy.

### **Preamble**

- A. Dne 20. 7. 2021 uzavřela SÚRAO s Poskytovatelem Smlouvu, na základě které se Poskytovatel zavázal poskytovat SÚRAO Služby spočívající ve výzkumné podpoře v oblasti vymezené ve Smlouvě.
- B. Za účelem sjednání dohody o rozsahu konkrétních Služeb požadovaných ze strany SÚRAO od Poskytovatele, uzavírají Smluvní strany, v souladu s čl. 4 Smlouvy, tuto Prováděcí smlouvu na Dílčí zakázku.
- C. Smluvní strany se dohodly, že pojmy, uvedené v této Prováděcí smlouvě velkými písmeny, mají stejný význam jako tytéž pojmy, uvedené ve Smlouvě, není-li dále v této Prováděcí smlouvě stanoveno jinak. Smluvní strany se dále dohodly, že otázky, neupravené v této Prováděcí smlouvě, se řídí Smlouvou a jsou nedílnou součástí této Prováděcí smlouvy v souladu s odst. 3.2.3 Smlouvy.

### **I.**

#### **Předmět Prováděcí smlouvy**

- 1. Poskytovatel se touto Prováděcí smlouvou, v souladu se Smlouvou, zavazuje poskytovat SÚRAO Služby na Dílčí zakázku ve smyslu a za podmínek stanovených v čl. 6 Smlouvy a v Příloze č. 3 Smlouvy. Pro plnění předmětu této Prováděcí smlouvy nejsou nezbytné Vstupy. Konkrétní popis a specifikace Služeb poskytovaných v rámci této Dílčí zakázky, respektive další náležitosti pro realizaci předmětu této Prováděcí smlouvy jsou uvedeny v Příloze č. 1 této Prováděcí smlouvy.
- 2. Maximální a nepřekročitelný rozsah Služeb tvořících předmět Dílčí zakázky stanovený touto Prováděcí smlouvou je Smluvními stranami stanoven na **1 640 (slovy: jeden tisíc šest set čtyřicet) člověkohodin**.
- 3. Konkrétní rozložení a maximální (nepřekročitelný) rozsah jednotlivých činností realizovaných v rámci Služeb tvořících předmět Dílčí zakázky stanovený touto prováděcí Smlouvou je uveden v Příloze č. 3 této Prováděcí smlouvy.
- 4. SÚRAO se zavazuje zaplatit Poskytovateli Smluvní cenu za poskytnuté plnění, a to v rozsahu a způsobem stanoveným v čl. III této Prováděcí smlouvy.
- 5. Smluvní strany se zavazují poskytnout si navzájem součinnost nezbytnou k řádnému splnění jejich povinností dle této Prováděcí smlouvy.

## II.

### Doba a místo plnění

1. Smluvní strany se dohodly, že Poskytovatel je povinen poskytovat SÚRAO Služby dle čl. I odst. 1 této Prováděcí smlouvy v termínech uvedených v Časovém harmonogramu, jež tvoří Přílohu č. 2 této Prováděcí smlouvy, a který vychází z termínů uvedených v Příloze č. 1 Smlouvy.
2. Místem plnění Služeb dle této Prováděcí smlouvy je sídlo SÚRAO.

## III.

### Smluvní cena za předmět plnění Dílčí zakázky

1. Smluvní strany se dohodly, že maximální možná a nepřekročitelná Smluvní cena za poskytování Služeb tvořících Dílčí zakázku dle čl. I odst. 1 této Prováděcí smlouvy činí maximálně **1 952 000 Kč** (slovy: **jeden milion devět set padesát dva tisíc korun českých**) bez DPH, tj. **2 361 920 Kč** (slovy: **dva miliony tři sta šedesát jedna tisíc devět set dvacet korun českých**) včetně DPH.

Maximální Smluvní cena za poskytování Služeb tvořících Dílčí zakázku specifikovanou touto Prováděcí smlouvou je stanovena na základě maximálního rozsahu Služeb uvedeného v \_\_\_\_\_ čl. \_\_\_\_\_ I odst. 2 této Prováděcí smlouvy a příslušných hodinových sazeb, které jsou uvedeny v příloze č. 2 Smlouvy.

2. Pro vyloučení všech pochybností Smluvní strany uvádí, že Poskytovatel je oprávněn fakturovat  
(i) Smluvní cenu pouze za skutečně realizované Služby a dále (ii) případné náklady vynaložené na Vstupy, jsou-li nezbytné k plnění předmětu Dílčí zakázky specifikovaného touto Prováděcí smlouvou.
3. Ostatní podmínky vztahující se k platbě Smluvní ceny za plnění poskytnuté Poskytovatelem dle této Prováděcí smlouvy, jakož i lhůta splatnosti, jsou uvedeny ve Smlouvě.

## IV.

### Ostatní ujednání

1. Veškerá ujednání této Prováděcí smlouvy navazují na Smlouvu a Smlouvou se také řídí, tj. práva, povinnosti či skutečnosti neupravené v této Prováděcí smlouvě se řídí ustanoveními Smlouvy.
2. V případě, že se ujednání obsažené v této Prováděcí smlouvě bude odchylovat od ustanovení obsaženého ve Smlouvě, má ujednání obsažené v této Prováděcí smlouvě přednost před ustanovením obsaženým ve Smlouvě, ovšem pouze ohledně plnění sjednaného v této Prováděcí smlouvě a pokud neodporuje principům stanoveným ve Smlouvě.

3. Pro vyloučení pochybností Smluvní strany uvádí, že sankční ujednání a pravidla pro trvání závazků této Prováděcí smlouvy jsou uvedeny ve Smlouvě.
4. Jestliže se ukáže jakékoliv ustanovení této Prováděcí smlouvy jako neplatné, nevymahatelné nebo neúčinné, nedotýká se tato neplatnost, nevymahatelnost nebo neúčinnost ostatních ustanovení této Prováděcí smlouvy. Smluvní strany se zavazují nahradit do 30 pracovních dnů od doručení výzvy jedné Smluvní strany druhé Smluvní straně neplatné, neúčinné nebo nevymahatelné ustanovení ustanovením platným, účinným a vymahatelným se stejným nebo obdobným obchodním a právním smyslem, případně uzavřít smlouvu novou.
5. Tato Prováděcí smlouva nabývá platnosti dnem jejího podpisu oběma Smluvními stranami a účinnosti dnem jejího zveřejnění v souladu se zákonem č. 340/2015 Sb., o zvláštních podmínkách účinnosti některých smluv, uveřejňování těchto smluv a o registru smluv (zákon o registru smluv), v registru smluv.
6. Nedílnou součástí této Prováděcí smlouvy jsou následující přílohy:
  - Příloha č. 1 – Popis a specifikace předmětu plnění Dílčí zakázky;
  - Příloha č. 2 – Časový harmonogram
  - Příloha č. 3 – Rozsah činností tvořících Služby
  - Příloha č. 4 – Plná moc podepisujících osob Poskytovatele
7. Na důkaz toho, že Smluvní strany s obsahem této Prováděcí smlouvy souhlasí, rozumí jí a zavazují se k jejímu plnění, připojují své podpisy a prohlašují, že tato Prováděcí smlouva byla uzavřena podle jejich svobodné a vážné vůle prosté tísně.

**SÚRAO**

V Praze dne 14.6.2024

.....

RNDr. Lukáš Vondrovic, Ph.D.  
ředitel

**Poskytovatel**

V Řeži dne 7.6.2024

.....

Ing. Radek Trtílek  
ředitel divize Radioaktivní odpady a vyřazování  
(na základě plné moci)

7.6.2024

.....

Ing. Petr Večerník, Ph.D.  
vedoucí odd. Procesy a bezpečnost ukládání  
(na základě plné moci)

## Příloha č. 1

### Popis a specifikace předmětu plnění Dílčí zakázky

Předložená výzva bude realizována v následujících dvou etapách, přičemž obě etapy budou řešeny zejména v programu PHREEQC a The Geochemist's Workbench:

#### **Etapa 1 - Aktualizace termodynamických výpočtů limitů rozpustnosti a speciace radionuklidů ve vzdáleném poli interakcí na referenční lokalitě**

V rámci této etapy budou, s využitím vstupních dat odpovídajících vybrané referenční lokalitě, aktualizovány geochemické výpočty popisující interakce podzemní vody s radionuklidy (speciace, limity rozpustnosti), uvolňovanými po selhání izolační funkce ukládacího obalového souboru (UOS) do horninového prostředí. Aktualizace bude provedena za účelem sjednocení geochemických výpočtů, popisujících interakce ve vzdáleném poli, z hlediska jednotné referenční lokality a jednotné termodynamické databáze.

Pro tyto účely bude využita databáze ThermoChimie, sestavená agenturou ANDRA v roce 1995 a dále vyvíjená a podporovaná konsorciem ANDRA/RWM/ONDRAF/NIRAS pro účely nakládání s jaderným odpadem. Databáze obsahuje konzistentní soubor dat pro prakticky všechny relevantní složky a tuhé fáze (včetně materiálů inženýrských bariér), potřebné pro účely modelování procesů v úložišti, v deklarovaném rozsahu pH 6–14, Eh v rozsahu stability vody a teploty od 15 do 80 °C. Databáze je volně dostupná pro běžně dostupné softwarové produkty, využívané pro hydrogeochemické modelování procesů v úložišti (mimo jiné PHREEQC/PHAST, PFLOTRAN, Geochemist's Workbench®).

Jako referenční lokalita bude uvažována lokalita Hrádek a vstupní data použitá při geochemických výpočtech budou zahrnovat mineralogické složení horniny, chemické složení odpovídající podzemní vody a zvolené koncentrace vybraných screeningových radionuklidů (Kolomá et al. 2018).

Řešení etapy se bude sestávat z následujících kroků:

- **Konstrukce pH-Eh diagramů:** diagramy, které budou vytvořeny v programu The Geochemist's Workbench, poskytují informace o speciaci sledovaného radionuklidu v podzemní vodě a odhalují oblasti termodynamické stability pevných fází, které obsahují daný radionuklid.
- **Identifikace pevné fáze limitující rozpustnost radionuklidu a výpočet jeho limitní koncentrace:** na základě pH-Eh diagramů budou identifikovány pevné fáze limitující rozpustnost radionuklidu a následně bude v programu PHREEQC vypočtena rovnovážná rozpustnost (limitní koncentrace) daného radionuklidu. Současně bude pro každý z uvažovaných radionuklidů vypočítána speciace při koncentraci radionuklidu odpovídající jeho rovnovážné rozpustnosti.

**Etapa 2 - Model transportu radionuklidů v blízkém poli na referenční lokalitě, se zahrnutím geochemických procesů v bariérách, který bude použitelný jako vstup do modelů pro hodnocení bezpečnosti HÚ**

Součástí této etapy bude vytvoření koncepčního reakčního modelu rozhraní hornina-bentonit-obalový soubor, představující blízké pole interakcí. Tento model zahrne geochemické změny bentonitové bariéry a následný transport vybraných důležitých radionuklidů z hlediska bezpečnosti hlubinného úložiště. Hlavní metodologický základ bude čerpán z prací Červinka et al. (2018) a Červinka et al. (2017).

Definice parametrů horninového prostředí bude vycházet z modelu referenční lokality Hrádek, což umožní přesnou kalibraci a validaci modelu na konkrétní geologické podmínky. Pro bentonitovou bariéru se předpokládá použití bentonitu BCV se zvolenou objemovou hustotou, za předpokladu jeho úplné saturace a při různě zvolených teplotách. Potřebné parametry bentonitu BCV budou převzaty z projektů TAČR Bioben, SÚRAO Výzkumná podpora 2 a dalších relevantních studií, které poskytují detailní fyzikálně-chemické charakteristiky bentonitu BCV.

Součástí tohoto modelu bude také simulace procesu koroze obalového souboru, přičemž korozní rychlost bude definována na základě experimentálních a literárních hodnot, podobně jako v pracích Gondolli et al. (2018a) a Gondolli et al. (2018b). Všechny výpočty budou realizovány s využitím jednotné termodynamické databáze Thermochimie s využitím výpočetních modelů PHREEQC, PHAST a Geochemists Workbench. Použitá termodynamická databáze umožňuje v případě potřeby přenos sestaveného koncepčního modelu do výpočetního modelu PFLOTRAN.

Komplexní koncepční model reakčního transportu bude zahrnovat:

- **Výpočet složení pórové vody bentonitu BCV** na základě porovnání údajů o chemickém a fázovém složení bentonitu BCV a dostupných údajů o složení jeho o pórové vody (experimentální data z loužicích experimentů, lysimetrických analýz a vysokotlaké extrakce – squeezing). Výsledkem bude definice modelové pórové vody BCV. Tento krok je klíčový pro správný výpočet interakcí mezi vodou a minerálními složkami bentonitu. Součástí tohoto kroku bude rovněž posouzení zastoupení kationtů na výměnných místech povrchu bentonitu na základě stanovené CEC.
- **Výpočet vlivu korozních produktů na složení pórové vody a fázového složení bentonitu:** Bude simulován proces koroze obalového souboru a interakce korozních produktů s pórovou vodou a pevnými fázemi bentonitu.
- **1D reakčně-transportní model (rovnovážný/kinetický):** Tento model bude zahrnovat transport vybraných radionuklidů/korozních produktů v jedno-dimenzionálním uspořádání, což umožní detailní analýzu jejich chování a migrace v systému bentonitové bariéry.
- **2D reakčně-transportní model blízkého pole interakcí (hornina-bentonit-obalový soubor):** Tento model rozšíří analýzu na dvě dimenze, zahrnující jak samotné geochemické změny, tak prostorovou distribuci a transport radionuklidů/korozních produktů v rámci blízkého pole. To zahrnuje simulaci geochemických reakcí mezi horninou/pozadřovou vodou, bentonitem/pórovou vodou bentonitu a materiálem obalového souboru.

Výstupem bude zpráva v českém jazyce shrnující provedené práce. Při řešení předložené výzvy počítá Poskytovatel se zapojením subdodavatele společnosti OPV zastoupené RNDr. Zbyňkem Vencelidesem, Ph.D. potřebnou měrou do všech etap řešení.

### **Reference:**

Červinka, R. et al. Chování horninového prostředí / Příprava geochemického modelu úložiště – Definice vstupních dat a příprava modelů (průběžná zpráva). Technická zpráva 125/2017. ÚRAO, Praha, 2017.

Červinka, R. et al. Chování horninového prostředí / Příprava geochemického modelu úložiště – Geochemické výpočty a model reakčního transportu (závěrečná zpráva). Technická zpráva 271/2018. SÚRAO, Praha, 2018.

Gondolli, J.; Dobrev, D.; Kašpar, V.; Klajmon, M.; Stouřil, J. Chování UOS pro VJP a RAO / Korozní produkty (3. průběžná zpráva). Technická zpráva 217/2018. SÚRAO, Praha, 2018a.

Gondolli, J.; Klajmon, M.; Kouřil, M. Chování UOS pro VJP a RAO: Korozní produkty (závěrečná zpráva). Technická zpráva 329/2018. SÚRAO, Praha, 2018b.

Kolomá, K.; Klajmon, M.; Havlová, V. Rozpustnosti, speciace a sorpční chování radionuklidů pro účely hodnocení vhodnosti lokalit pro umístění HÚ (průběžná zpráva). Technická zpráva. SÚRAO, Praha, 2018.

**Příloha č. 2**  
**Časový harmonogram**

Popis činnosti	7-9/2024	10-12/2024	1-3/2025	4-6/2025	7-9/2025	10-12/2025
<b>Etapa 1 - Aktualizace termodynamických výpočtů limitů rozpustnosti a speciace radionuklidů</b>						
<b>Etapa 2 - Model transportu radionuklidů</b>						
a) výpočet pórové vody bentonitu						
b) výpočet vlivu korozních produktů						
c) 1D reakčně transportní model						
d) 2D reakčně transportní model						
<b>Závěrečné zprávy v českém jazyce</b>						



**Příloha č. 3**  
**Rozsah činností tvořících Služby**

Označení subjektu	Hlavní řešitel (osoba)	Řešený okruh prací, řízení Dílčí zakázky, odpovědnost
ÚJV Rež, a.s.	XXXXXX XXXXXXXXXX	Manažer dílčí zakázky Smluvní a finanční náležitosti, koordinace prací a výstupů vůči zadavateli
ÚJV Rež, a.s.	XXXXXX XXXXXXXXXX	Aktualizace termodynamických výpočtů
ÚJV Rež, a.s.	XXXXXX XXXXX	Model transportu radionuklidů v blízkém poli
ÚJV Rež, a.s.	XXXXXX XXXXXXXXXX	Administrativní podpora zakázky
ÚJV Rež, a.s.	XXXXXX XXXXXXXXXX	QA management zakázky, fakturace, podpůrné práce

Druh prací	Časová náročnost v hodinách	Celkem cena (počet hodin*smluvní hodinová sazba)
Vysoce kvalifikované a koncepční, koordinační práce	40	80 000
Velmi náročné a koncepční práce	600	900 000
Náročné práce	900	900 000
Méně náročné práce	70	54 600
Pomocné práce	30	17 400
<b>Celková cena (Kč bez DPH)</b>		<b>1 952 000</b>
<b>Celková cena (Kč s DPH)</b>		<b>2 361 920</b>