

Prováděcí smlouva č. SO2021-054 -06

**k Rámcové smlouvě (dohodě) o poskytování služeb (Výzkumná podpora pro
bezpečnostní hodnocení technického řešení hlubinného úložiště – Výzkum radionuklidů)
ze dne 1. 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
Datová schránka: 6qsigjs
Osoba odpovědná za technické řešení Dílčí zakázky: xxx xxxxxx xxxxxxxx (Manažer
SÚRAO)

Osoba odpovědná za technické řešení projektu: xxx xxxxxx xxxxxxxx

Osoba odpovědná za smluvní jednání: xxx xxxxxxxxxx xxxxx

(dále jen "SÚRAO")

a

ÚJV Řež, a. s.

zapsaná v obchodním rejstříku vedeném Městským soudem v Praze, sp. zn. B 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: Ing. Petr Večerník, Ph.D.
Osoba odpovědná za technické řešení: xxx xxxxxx xxxxxxxx

(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) – Výzkum radionuklidů ze dne 1. 7. 2021, číslo SO2021-054 (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 1. 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 **10 280** (slovy: **deset tisíc dvě stě osmdesát**) **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. II této Prováděcí smlouvy.
- 5. Smluvní strany se zavazují poskytnout si navzájem součinnost nezbytnou k řádnému splnění jejich povinností dle této Prováděcí smlouvy.

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.

II.

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 **10 300 000 Kč** (slovy: **deset milionů tři sta tisíc korun českých**) bez DPH, tj. **12 463 000 Kč** (slovy: **dvanáct milionů čtyři sta šedesát tři tisíc 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.

III.

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 4.10.2024

ÚJV Řež, a. s.

V Řeži dne 30.9.2024

el. podepsáno

.....
RNDr. Lukáš Vondrovic, Ph.D.
ředitel

el. podepsáno

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

27.9.2024

el. podepsáno

.....
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

V České republice budou budovány nové jaderné zdroje (NJZ), u nichž budou jedněmi z RAO, vznikajícími při provozu, výše aktivní vysycené ionexy. Odpad obsahující ionexy by nemusel splňovat limity a podmínky pro ÚRAO Dukovany a musel by se ukládat v HÚ, sekci SAO. Pro tento případ je nutné znát interakce ionexů s různými materiály matrice (cementový materiál a geopolymery), s materiály ukládacích obalových souborů, s výplňovými materiály obalových souborů a s výplňovými materiály ukládacích komor (cementový materiál).

Pro sekci SAO v HÚ se počítá s cementovým materiálem jako s výplňovým materiálem pro některé typy obalových souborů a jako výplňový materiál ukládacích komor. Pro scénář normálního vývoje sekce SAO se předpokládá, že k uvolnění radionuklidů dojde za dlouhou dobu po uzavření úložiště. V té době už bude degradován cementový materiál a bude třeba zkoumat chování radionuklidů v tomto degradovaném materiálu.

Prováděné činnosti budou členěny do pěti Etap, které budou děleny do jednotlivých úkolů.

Etap 1: Shrnutí informací o ionexech

V této etapě bude provedena rešerše o možných typech ionexů používaných v JE, které mohou vznikat za provozu NJZ a které by mohly být ukládány v HÚ, sekci SAO. Na základě rešerše, a diskuse se Zadavatelem, budou vybrány reprezentativní radionuklidy, obsažených v tomto typu RAO (pravděpodobně jednomocný kationt; jednomocný aniont; vícevalentní prvek/redox citlivý stopovač), jejichž migrace bude studována. Jako typ materiálu jako matrice a výplňový materiál obalových souborů je pro experimenty zvolena cementová pasta (CEM I) a geopolymer. Na základě rešerše a podkladů SÚRAO bude navržen typ obalového souboru, který by byl vhodný pro ukládání tohoto typu RaO a pro studium interakcí s ostatními degradovanými materiály.

Jako Úkol 1-1 je definována technická zpráva SÚRAO v českém jazyce, kde budou shrnuty výsledky rešerše a budou navrženy experimenty relevantní k podmínkám českého konceptu HÚ sekce SAO.

Etap 2: Studium chování ionexů ve vybraných matricích a vliv ionexů na degradaci těchto matric

V této etapě se bude zkoumat chování ionexů v různých materiálech a degradace těchto materiálů způsobená právě ionexy. Při řešení se bude vycházet z řešeršní práce (Etapa 1), na základě které, budou navrženy experimenty relevantní k podmínkám českého konceptu HÚ sekce SAO. Budou studovány vlastnosti laboratorně připraveného ionexu (typ bude relevantní dle provedené řešerše v Etapě 1) a reálného vzorku ionexu a kalu získaného ze současného provozu jaderné elektrárny.

Ionexy budou fixovány do dvou typů stabilizačních matric: do cementové pasty a do geopolymeru. Studovány budou vzájemné materiálové interakce a migrační a interakční chování radioaktivních kontaminantů jak za běžných laboratorních podmínek tak i v anaerobním prostředí v rukavicových boxech, která bude simulovat předpokládané podmínky v HÚ. Bude studováno chování radioaktivních kontaminantů ve třech sadách experimentů za aerobních podmínek a v jedné sadě experimentů za anaerobních podmínek (pro vícevalentní prvek/redox citlivý stopovač). Typy stopovačů vzejdou z řešerše (Etapa 1) a analýz vzorku reálného ionexu, obecně je předpokládáno použití těchto typů stopovačů: jednomocný kationt; jednomocný aniont; vícevalentní prvek/redox citlivý stopovač. Typy stopovačů budou finálně definovány na KD.

Etapa 2 je členěna do čtyř Úkolů: Úkol 2-1: Shromáždění materiálů, jejich charakterizace a příprava experimentálních vzorků; Úkol 2-2: Dlouhodobé interakce materiálů a ionexů; Úkol 2-3: Migrační a interakční chování stopovačů za běžných laboratorních podmínek; Úkol 2-4: Migrační a interakční chování stopovačů v anaerobním prostředí.

Průběžné výsledky z Etapy 2 budou prezentovány na kontrolních dnech této DZ. Výstupy z Etapy 2 budou uvedeny v závěrečné zprávě v českém jazyce z této DZ, která je definována jako samostatný Úkol 5-1.

Etapa 3: Studium chování vybraných radionuklidů v degradovaných materiálech

Na základě řešerše (Etapa 1) budou za zvolených podmínek provedeny experimenty s vybranými radionuklidy (Etapa 2) a studován vliv degradace matrice a výplňových materiálů na migrační charakteristiky těchto radionuklidů. Sledovanými parametry budou zejména změny chemismu, mineralogie a jejich vliv (např. rozpouštění či srážení minerálních fází) na interakci a na migrační chování zvolených radionuklidů (sorpce, difúze, loužení). Tyto parametry budou použity v transportních modelech v rámci hodnocení bezpečnosti.

Etapa 3 je členěna do tří Úkolů: Úkol 3-1: Příprava a charakterizace degradovaných materiálů; Úkol 3-2: Interakce stopovačů s degradovanými materiály; Úkol 3-3: Migrace stopovačů přes degradované materiály.

Průběžné výsledky z Etapy 3 budou prezentovány na kontrolních dnech této DZ. Výstupy z Etapy 3 budou uvedeny v závěrečné zprávě v českém jazyce z této DZ, která je definována jako samostatný Úkol 5-1.

Etapa 4: Návrh materiálů pro stabilizaci ionexů (matrice) a výplňových materiálů pro obalové soubory

Na základě rešerše (Etapa 1), provedených experimentů s vybranými radionuklidy, testů degradace materiálů a případně dalších poznatků z jiných projektů budou navrženy nejvhodnější materiály pro stabilizaci ionexů (matrice odpaddů) a pro výplňové materiály pro obalové soubory relevantní k podmínkám českého konceptu HÚ, sekce SAO.

Činnosti prováděné v rámci Etapy 4 jsou definovány jako Úkol 4-1: Návrh materiálů pro fixaci a stabilizaci. Výstupy Úkolu 4-1 budou zahrnuty do závěrečné zprávy (Úkol 5-1).

Etapa 5: Shrnutí , vyhodnocení a reportování výsledků

V této etapě budou prezentovány dosažené výsledky, bude provedena jejich interpretace a budou shrnuty výstupy Etap 2, 3 a 4.

Úkol 5-1 je definován jako Závěrečná technická zpráva v českém jazyce.

Rizika projektu

Nedostatečná specifikace zadání: Bude řešeno se Zadavatelem (SÚRAO) na průběžných kontrolních dnech a technických jednáních.

Časová náročnost dílčích činností: Odhad časové náročnosti jednotlivých činností a experimentů byl proveden na základě dosavadních znalostí a zkušeností řešitelského týmu. Přesto mohou nastat nepředvídané události a okolnosti, které průběh jednotlivých činností a experimentů mohou ovlivnit a zdržet (např. výraznější interakce materiálů a tím zpomalení migračních procesů; vyšší časová náročnost na činnosti a experimenty v anaerobním prostředí apod.).

Poruchy strojů a zařízení: Při poruše strojů či zařízení je řešitelský kolektiv připraven na vzájemnou výpomoc, či využití záložních variant na pracovištích.

Personální rizika: Řešitelský tým má dostatečné kapacity pro zajištění adekvátního řešení DZ. Organizace podílející se na řešení DZ vzájemně dlouhodobě spolupracují. Vazby mezi subjekty jsou dlouhodobě stabilní.

Ostatní: V případě nepředpokládané události (či spíše kombinace událostí), které by bránily splnění výsledku, bude v průběhu řešení DZ na tuto skutečnost včas upozorněno a předložen návrh řešení vzniklé situace.

Příloha č. 2 Časový harmonogram

Prováděné činnosti budou členěny do čtyř Etap s jednotlivými Úkoly, jejichž náplň je popsána v Příloze č. 1. Výstupy projektu budou Technická zpráva za Etapu 1 a Závěrečná technická zpráva v českém jazyce shrnující teoretické a experimentální poznatky získané při řešení Etap, provedené laboratorní analýzy a testy, včetně jejich vyhodnocení a interpretace.

Termíny dokončení jednotlivých Etap a Úkolů jsou shrnuty v následující tabulce (při očekávaném zahájení řešení projektu v průběhu října 2024).

Etapa/Úkol	Popis/Náplň prací	Termín (do)
Etapa 1	Shrnutí informací o ionexech a popis experimentů	14. 2. 2025
Úkol 1-1	TZ – Rešerše a popis experimentů	14. 2. 2025
Etapa 2	Studium chování ionexů ve vybraných matricích a vliv ionexů na degradaci těchto matric	30. 4. 2027
Úkol 2-1	Shromáždění materiálů, jejich charakterizace a příprava experimentálních vzorků	31. 5. 2025
Úkol 2-2	Dlouhodobé interakce materiálů a ionexů	31. 5. 2026
Úkol 2-3	Migrační a interakční chování stopovačů za běžných laboratorních podmínek	30. 4. 2027
Úkol 2-4	Migrační a interakční chování stopovačů v anaerobním prostředí	30. 4. 2027
Etapa 3	Studium chování vybraných radionuklidů v degradovaných materiálech	30. 4. 2027
Úkol 3-1	Příprava a charakterizace degradovaných materiálů	31. 5. 2026
Úkol 3-2	Interakce stopovačů s degradovanými materiály	30. 4. 2027
Úkol 3-3	Migrace stopovačů přes degradované materiály	30. 4. 2027
Etapa 4	Návrh materiálů pro stabilizaci ionexů (matrice) a výplňových materiálů pro obalové soubory	30. 4. 2027
Úkol 4-1	Návrh materiálů pro fixaci a stabilizaci	30. 4. 2027
Etapa 5	Shrnutí , vyhodnocení a reportování výsledků	30. 6. 2027
Úkol 5-1	TZ – Závěrečná zpráva	30. 4. 2027

Příloha č. 3 Rozsah činností tvořících Služby

Označení subjektů, osob a jejich rolí

Na činnostech DZ se budou účastnit následující subjekty a jejich klíčoví pracovníci s definovanou pracovní náplní:

Subjekt	Pracovník	Řešený okruh prací, odpovědnost
ÚJV Řež, a. s.	xxxx xxxxxxxx	Vedení a management dílčí zakázky, koncepční práce, hodnocení migračních a interakčních procesů
ÚJV Řež, a. s.	xxxxx xxxxxxxx	Charakterizace cementových a geopolymerních materiálů a jejich vzájemných interakcí, řízení experimentálních prací DZ
ÚJV Řež, a. s.	Xxxxx xxxxxxxx	Vedení experimentů interakce a migrace stopovačů a experimentů v anaerobním prostředí
ČVUT - FJFI	xxxxxx xxxxxxxx	Zodpovědný zástupce poddodavatele pro dílčí zakázku, hodnocení interakčních a migračních procesů, řízení prací poddodavatele

Návrh technického řešení Dílčí zakázky

Pro řešení DZ, provedení experimentů a testů je navrhován následující seznam studovaných materiálů a prováděných testů:

typ materiálu	test/experiment
„starý“ CEM	sorpce, difúze
„starý“ GP	sorpce, difúze
„nový“ CEM I	sorpce, difúze, loužení RN
„nový“ GP	sorpce, difúze, loužení RN
„nový“ ionex	sorpce, loužení RN
degradovaný ionex	sorpce
reálný vzorek ionexu	loužení RN
alterovaný/degradovaný CEM	sorpce, difúze
alterovaný/degradovaný GP	sorpce, difúze
ionexy fixované v GP	loužení RN
ionexy fixované v CEM	loužení RN

Činnosti prováděné v DZ je možno rozčlenit do několika skupin:

- Management DZ, vedení prací, rešerše a experimentální plánu, reporting výsledků
- Shromáždění a charakterizace materiálů, příprava vzorků, degradační procesy
- Loužicí experimenty
- Sorpční experimenty
- Difúzní experimenty
- Ostatní

Navrhováno je studium chování celkem 3-4 radioaktivních kontaminantů (3 sady experimentů za aerobních podmínek a 1 sada experimentů za anaerobních podmínek - pro vícevalentní prvek/redox citlivý stopovač). Typy stopovačů vzejdou z rešerše a analýz reálného vzorku, obecně je předpokládáno použití těchto typů stopovačů: jednomocný kationt; jednomocný aniont; vícevalentní prvek/redox citlivý stopovač. Typy a počet stopovačů budou definovány na KD.

Pro řešení DZ, provedení experimentů a testů je navrhováno následující členění činností:

činnosti	popis
A	management, rešerše, exp. plán, reporting
B	degradace materiálů a ionexů, příprava a charakterizace vzorků
C	loužení (5 materiálů + reálný vzorek)
D	sorpce (8 materiálů)
E	difúze (4 materiály)
F	likvidace RAO
VSTUPY	nákup radionuklidů, speciální externí analýzy, služby a konzultace

Činnosti A - Zahrnují vedení a management DZ, vedení jednotlivých oblastí prací, vypracování rešerše a experimentálního plánu, reporting výsledků na KD, vyhodnocení a shrnutí výsledků v průběžných zprávách a finální zprávě, administrativní a ekonomické činnosti.

Činnosti B - Zahrnují práce související se shromážděním materiálů a přípravou vzorků matric (míchání, zrání, řezání, drcení, sítování...), použitím reálného vzorku aktivních ionexů a charakterizací vstupních materiálů. Dále tyto činnosti zahrnují laboratorní degradace/alterace (chemická degradace dle postupů v literatuře) ionexu, cementové pasty (CEM I), geopolymery (GP). Pro ionexy, cementové a geopolymerní materiály budou stanoveny chemické a mineralogické vlastnosti (výluhy, mineralogie, chemické složení) a fyzikální a mechanické vlastnosti (pevnost, porozita, povrch) před a po degračních procedurách.

Činnosti C - Loužicí experimenty jsou navrženy na vzorcích stabilizačních matric (CEM I a GP) s radionuklidy fixovanými přímo do těchto matric, na vzorku laboratorního ionexu kontaminovaném radionuklidy a na vzorku reálného ionexu z provozu JE. Oba ionexy budou následně fixovány do stabilizačních matric a loužicí testy budou provedeny i na vzorcích stabilizovaných ionexů. Pro vzorky obsahující laboratorně kontaminovaný ionex jsou navrženy sady experimentů za běžných laboratorních podmínek i v anaerobním prostředí v rukavicovém boxu. Pro experimenty loužení z reálného ionexu a jeho vzorků stabilizovaných do CEM I a GP matric budou prováděny radiochemické analýzy hlavních kontaminantů. Jako kapalná fáze jsou v loužicích experimentech navrženy 3 typy vod: cementová voda, syntetická granitická voda (SGW) a destilovaná voda. Detaily a upřesnění experimentálních prací bude projednáno a definováno na KD před započítáním experimentů.

Činnosti D - Sorpční experimenty jsou navrženy na celkem 8 typech materiálů a to ve třech sadách s definovanými stopovači za běžných laboratorních podmínek a v jedné sadě s vícevalentním/redox citlivým stopovačem v anaerobním prostředí v rukavicovém boxu. V sorpčních experimentech bude studována kinetika sorpčního děje za použití dvou různých poměrů fází. Typ kapalná fáze (např. cementová voda nebo SGW) a detaily a upřesnění experimentálních prací budou projednány a definovány na KD před započítáním experimentů.

Činnosti E - Difúzní experimenty jsou navrženy na celkem 6 typech materiálů stabilizačních matric (starý, nový, degradovaný CEM a GP) a to ve třech sadách s definovanými stopovači za běžných laboratorních podmínek a v jedné sadě s vícevalentním/redox citlivým stopovačem v anaerobním prostředí v rukavicovém boxu. V difúzních experimentech je pro stanovení hodnot difúzního koeficientu navrhovány průniková difúzní metoda, variantně může být aplikována metoda in-diffusion. Typ kapalná fáze (např. cementová voda nebo SGW) a detaily a upřesnění experimentálních prací budou projednány a definovány na KD před započítáním experimentů.

Činnosti F - Protože v experimentech budou využívány radioaktivní látky dojde ke vzniku radioaktivních odpadů, která je nutno zpracovat a zneškodnit.

Vstupy - Zahrnují zejména nákup radioaktivních stopovačů a specifické služby a analýzy, které jsou nezbytné k charakterizaci a vyhodnocení průběhu experimentů a testů – např, stanovení mineralogického složení, mikroskopie, stanovení strukturních vlastností (porozita a specifický povrch) apod. Významné je také zapojení dodavatele geopolymerního materiálu, který je ochoten poskytnout materiály zatížené degradací v přírodních podmínkách (vzorky označované jako „starý“ CEM a „starý“ GP) a bude se podílet na přípravě čerstvých geopolymerních materiálů, dle receptury „starého“ vzorku.

Cena Dílčí zakázky

Druh prací	Časová náročnost v hodinách	Celkem cena (počet hodin*smluvní hodinová sazba)
1	480	960 000
2	1440	2 160 000
3	4560	4 560 000
4	2080	1 622 400
5	1720	997 600
Počet hodin celkem	10 280	
Celková cena bez DPH		10 300 000
Celková cena s DPH		12 463 000
Vstupy bez DPH		1 000 000

Popis Vstupů pro řešení dílčí zakázky:

- radionuklidové stopovače
- externí analýzy
- konzultace a služby dodavatele geopolymerní matrice a „starých“ geopolymerních vzorků
- ostatní po schválení Zadavatelem (SÚRAO).