**Příloha č. 1: Technické podmínky**

**Technická specifikace pro „SUSEN – Odparka pro experimentální linku ETL“**

***Část I***

**Zadávací popis separačního uzlu**

# Úvod

Tento dokument slouží pro zadání k výběrovému řízení na dodávku. Odparka bude součástí technologické linky ETL. Tato technologická linka ETL bude sloužit pro výzkum, vývoj a testování v oblasti zpracování a úpravy kapalných a semi - kapalných radioaktivních odpadů s cílem minimalizace výsledných objemů odpadů ve finální zpevněné formě.

## ****V rámci plnění předmětu dodávky budou splněny tyto činnosti:****

Za splnění předmětu dodávky se považuje dodávka a samotná instalace zařízení. K dodávce patří i komplexní zkoušky FAT a SAT, zpracování AS BUILD dokumentace a uvedení do provozu včetně zaškolení obsluhy objednavatele.

## P****ředmět dodávky****

Odparka bude součástí technologické linky ETL. Technologická linka bude sloužit pro výzkum, vývoj a testování v oblasti zpracování a úpravy kapalných a semi - kapalných radioaktivních odpadů s cílem minimalizace výsledných objemů odpadů ve finální zpevněné formě. Výzkum bude soustředěn na kapalné a semi - kapalné odpady s dominantní složkou kyseliny borité s různou koncentrací, což jsou odpady z jaderných elektráren v ČR a SR.

Celá technologická linka ETL je jeden z přímých výstupů projektu SUSEN, jako realizace demonstračního zařízení pro minimalizaci objemu kapalných RAO na pětinu stávající produkce.

V rámci odparky technologie ETL budou studovány procesy:

• *Zahuštění* – krystalizace, tj. optimalizace provozních podmínek (teplota, tlak) pro dosažení maximálního výtěžku krystalické fáze

Předmětem dodávky je odpařovací zařízení, ve kterém se zahustí matečný roztok. Zařízení musí být vybaveno odpovídajícími senzory umožňující nejen řádný chod tohoto zařízení, ale i jejich řízení. Je nutné, aby zařízení bylo nejen snadno omyvatelné vodním kondenzátem, nebo demineralizovanou vodou, ale i spolehlivé a odolné. Zvláštní pozornost je nutné věnovat korozní odolnosti (viz kap. 2.1 a 2.2). Současně je požadován i přenos vybraných technologických parametrů do nadřazeného řídicího systému.

Předmětem dodávky bude její uvedení do provozu a seznámení zadavatele s obsluhou.

Systém musí být připraven pro jeho napojení k nadřazenému systému PLC.

## Připojovací b**o**dy

* Elektro: Pro instalované zařízení obsahující elektrospotřebiče je k dispozici pouze 18 ks elektrických zásuvek (230V/16A) a 4 ks elektrických zásuvkových skříní (400V/32A). Všechny zásuvkové skříně jsou chráněny jističi s charakteristikou C. K dispozici jsou tři rozvodné skříně o rozměrech 800x2100x650 mm, které budou využívány dalšími technologiemi. Maximální elektrický příkon využitelný pro celkovou technologii je 500 kW.
* Vzduchotechnika: V místnosti se nachází technologická větev speciální aktivní VZT o světlosti DN250 s odbočkou pro připojení technologie DN200. Přípoj je ukončen uzavírací klapkou. Kapacita odsávané vzdušiny pro technologii ETL je 500 m3/hod.(materiál VZT potrubí – pozinkovaný plech třídy A, maximální teplota médií na výstupu z technologií do VZT je 50°C.). Větev DN250 je společná pro všechny technologie instalované v provozní hale (ETL, MSO – bezplamenné spalování odpadů a technologie Studený kelímek). Větev DN 250 je odsávána ventilátorem o výkonu 2600 m3/hod a tlaku 2900Pa, který je napojen na centrální VZT kanál. Vzduch je před vypuštěním do centrální VZT filtrován v aerosolovém filtru. Ventilátor a aerosolový filtr jsou umístěny ve VET centru.
* Rozvod vody: V pracovní hale je řešen přívod vody, který je opatřen odbočkou pro další rozvody ve výšce cca. 2,5m. Jedná se o přívod užitkové vody vodárensky upravované nitrifikací a odmanganováním, s obsahem aktivního chloru max. 1mg/l. Tlak vody 2-5 bar, teplota 10-15°C, světlost potrubí je DN80.
* Topné médium – voda: 90/80°C, demineralizovaná voda, 6 m3/h, 10 Bar.
* Chladící médium – voda: 35/25°C, užitková voda z hlavního rozvodu, 6 m3/h, 10 Bar.
* Kanalizace: V hale se nachází potrubí pro chemickou (DN60) a aktivní (DN50) kanalizaci (stoupačky). Potrubí jsou opatřena odbočkou pro napojení technologie.
* Odvod par: Odpařená voda v podobě vodní páry ze zahušťovacího, separačního a sušícího zařízení je po odloučení kapek odváděna do deskového kondenzátoru. Vzniklý kondenzát je jímán do skladovací nádrže na kondenzát. Odtah bude zajišťovat pomocí vývěvy, která bude zároveň plnit funkci tvorby podtlaku v odpařovacím a sušícím zařízení. Vývěva není předmětem dodávky.
* Proplachovací médium: Separační uzel bude napojen na proplachové médium. Médiem bude kondenzát ze skladovací nádrže. Po ohřátí v deskovém výměníku bude následně veden pomocí vysokotlakého čerpadla do jednotlivých zařízení a propojovacího potrubí separačního uzlu. Odpadní proplachová voda bude vedena do zásobní nádrže na kapalný odpad. Nedostatek proplachové vody bude kompenzován přípojkou na hlavní rozvod demineralizované vody.
* Místní uspořádání, plocha, prostor: zastavěná plocha separačního uzle bude max. 6,02 m2, výška nesmí přesáhnout 4,5m, výstup ze sušícího zařízení alespoň 1,5m nad podlahou.

## Obecné požadavky předmětu dodávky

### zpracování kapalných a semikapalných odpadů charakterizovaných v kap. 2.1.a 2.2

* zmenšení objemu kapalného odpadu jeho zahuštěním v odpařovacím zařízení za různých provozních podmínek
* kondenzace brýdových par
* vysoce účinná promyvatelnost celého zařízení, snadná údržba a rozebíratelnost, spolehlivost, odolnost
* napojení na nadřazený systém PLC
* metrologie: měření teploty, tlaku, hladiny. Analogový výstupní signál 0/4 - 20 mA, napájení 230V AC
* specifikace odběrů vzorků k off-line analýze, např. kulové kohouty:
	+ 1x odběr před odtokovým ventilem ze zhušťovacího zařízení
* korozní odolnost konstrukčních materiálů, upozornění na vysokou solnost zahuštěných roztoků, zvýšený obsah  Cl-

## Požadovaný rozsah nabídky

* GA list
* Specifikace zařízení (objem, hmotnost, velikost, základní charakteristika, popis)
* Připojovací body zařízení, energetické nároky zařízení
* Cena za celkovou dodávku „na klíč“
* Návrh na servisní práce, technickou podporu a jejich dostupnost

# Charakteristika vstupních médií

##  Kapalné odpady

Vstupním médiem bude modelový roztok. Složení modelového roztoku je uvedeno v tabulce č. 1. Koncentrace vstupního roztoku tedy může kolísat od 10 g/l do 300 g/l RAS. Parametry roztoku jsou uvedeny v tabulce č. 2.

Na zařízení budou probíhat neaktivní experimenty s modelovým roztokem a experimenty se simulovanou aktivitou pro optimalizaci podmínek provozu. Jako modelový roztok bude sloužit odpadní voda z bloků jaderných elektráren. Modelové složení je v tabulce 1. Jako simulátor aktivity bude používán CsNO3, Co(NO3)2.6H2O nebo SrCO3. Budou zjišťovány stopy těchto látek a jejich koncentrace ve všech výstupech technologických uzlů. Tj. zahuštěná směs s krystaly, suché a vlhké krystaly, filtrát, kondenzát z odparky, proplachová odpadní voda.

Tabulka 1. Složení modelové roztoku

|  |  |
| --- | --- |
| modelový roztok | **modelový koncentrát** |
| složení | % | g/l(H2O) | g/l(H2O) | **g/l(H2O)** |
| H3BO3 | 33,63 | 3,36 | 56,00 | **269,04** |
| NaCl | 1,68 | 0,17 | 2,80 | **13,45** |
| Na2CO3 | 21,21 | 2,12 | 35,32 | **169,69** |
| NaNO3 | 12,35 | 1,24 | 20,56 | **98,78** |
| Na2SO3 | 2,31 | 0,23 | 3,84 | **18,45** |
| (COONa)2 | 2,53 | 0,25 | 4,22 | **20,27** |
| NaNO2 | 1,42 | 0,14 | 2,37 | **11,39** |
| KNO2 | 10,46 | 1,05 | 17,41 | **83,64** |
| NaOH | 14,41 | 1,44 | 24,00 | **115,30** |
| Celkem | 100 | **10** | **166,52** | **800** |

Tabulka 2. Parametry vstupního média odpařovacího systému

|  |  |
| --- | --- |
| Solnost na vstupu | Objem na vstupu |
| 10 - 300g/l | 1000 l |
| Teplota média na vstupu | 15 – 30 ˚C |
| Hustota (při 15 – 30 ˚C) | 1000 – 1200 kg/m3 |
| pH | 6 – 11,5 |
| Vodivost | 0 – 110 mS/cm |

# Technologická linka ETL – uspořádání

Při zpracování kapalných odpadů bude ze zásobní nádrže pro kapalné modelové radioaktivní odpady přečerpán maximálně 1 m3 roztoku, do odpařovacího zařízení. Zásobní nádrže a čerpadla nejsou předmětem dodávky. Po požadovaném zahuštění dojde ke gravitačnímu přepuštění do krystalizátoru, kde řízeným ochlazováním dojde k tvorbě krystalů. Z krystalizátoru je směs krystalů a matečného roztoku přepuštěna do separačního zařízení, kde dojde k separaci krystalů od matečného roztoku a matečný roztok je veden do zásobníku matečného roztoku. Při opakované krystalizaci je možné použít malou část zachyceného filtrátu jako tzv. „očko“. Krystaly ze separační odstředivky jsou transportovány do sušícího zařízení. Toto sušící zařízení je současně využito jako mezioperační skladovací nádrž s kapacitou cca 16 - 18 kg usušených krystalů. Toto množství je nutné pro navazující technologické zpracování spočívající ve fixaci krystalů ve vhodné matrici.

Veškeré řízení procesů bude připraveno pro plně automatizovaný provoz bez nutnosti zásahu operátora. Ovládání bude z centrálního velínu z PC, bude možné ale i místní ovládání. Technologie ETL bude usazena v ocelové nosné konstrukci, viz příloha.

# Dodávaná zařízení separační linky

## Zařízení na odpařování kapalných modelových a radioaktivních roztoků

Kapalné odpady jsou čerpány na odpařovací zařízení. Odpařená pára je svedena do kondenzátoru. Zařízení bude pracovat v diskontinuálním provozu.

* Vstupní koncentrace - viz kapitola 2.1 tedy 10-300 g/l RAS
* Denní provoz - až 1,0 m3 vsádkově (max. množství

zpracovaných roztoků)

- odhad 100-300 kg/h páry – specifikuje

dodavatel

- Zařízení bude mít - inspekční okno umožňující kontrolu zařízení

- připojení na proplachová média (CIP)

- vlastní kondenzátor par

- spodní vypouštění

- Topné médium - navrhne dodavatel

- Měření - tlak, teplota

- Další měřené veličiny - hladina (radarový snímač)

- Systém čištění - navrhne dodavatel

- Materiálové provedení - použitý materiál musí být odolný pro použití

roztoků, jejichž složení je uvedeno v tab. 1, zadavatel doporučuje jako kontaktní nerezové oceli typu Super Duplex 1.4410 nebo TP 904L austenit 1.4539

## Hranice dodávky

Zadavatel informuje zájemce, že přiložené technologické schéma je pouze indikativní. Rozsah dodávky je určen zadávací dokumentací takto:

* Zařízení na odpařování kapalných modelových roztoků FE1 včetně vstupních ventilů V28, 29, 30, 31, 32, 33. Vstup suroviny do FE1 doporučuje zadavatel provést přírubově o světlosti DN40.
* Zařízení pro kondenzaci brýdových par E1, E2 včetně ventilů V48 a V49. Výstupy kondenzátoru zadavatel doporučuje provést přírubově DN40.

Přílohy:

Informace o laboratorních výsledcích zahušťování roztoků

Technologické schéma separačního uzlu

Schéma ocelové nosné konstrukce

