

# RESYS

## SYSTEM ŘÍZENÍ

### VYMÍRACÍCH NÁDRŽÍ



#### KLÍČOVÉ VLASTNOSTI

- Bezpečný systém pro zachycení kapalného radioaktivního odpadu
- Řešení minimalizuje trvalé usazování kalů na dně nádrží
- Monitorování aktivity jednotlivých radionuklidů v kapalném odpadu
- Zajištění nepřekročení uvolňovacích úrovní jednotlivých radionuklidů při vypouštění odpadních vod do životního prostředí
- Volitelně plná automatizace vypouštění odpadů do kanalizace
- Optimalizace systému vymíracích nádrží podle specifických potřeb zákazníka
- Ukládání dat o vypouštěných nádržích a odpadech do databáze systému RESYS
- Tisku protokolů a přehledů o vypouštěných nádržích a odpadech
- Ovládání technologie z PC po přihlášení oprávněným uživatelem do systému RESYS
- Servisní režim umožňuje oprávněným uživatelům ovládat jednotlivých komponent vymíracích nádrží, jako např. ventilů, čerpadel, apod.
- Možnost ovládání systému ze vzdáleného PC připojeného do LAN
- Zasílání kritických zpráv správci systému prostřednictvím e-mailu nebo volitelně i SMS

#### POPIS

Systém vymíracích nádrží je instalován na výstupu z gravitační nebo podtlakové kanalizace a je určen pro

- shromažďování radioaktivních odpadních vod do nádrží,
- jejich zadržení do doby, než se radioaktivním rozpadem sníží jejich aktivita pod zákonnou limitní uvolňovací úroveň, a poté
- jejich vypuštění do kanalizace včetně evidence bilancí aktivit vypuštěných radioizotopů.

Systém zajišťuje monitorování kapalných radioaktivních výpusť a nepřekročení uvolňovacích úrovní pro jednotlivé radioizotopy při vypouštění odpadních vod z pracoviště, které pracuje s kapalnými RAO.

Systém je určen zejména pro diagnostická (PET, SPECT centra) a onkologická pracoviště nukleární medicíny, využívající radionuklidy s relativně krátkým poločasem rozpadu jako  $^{131}\text{I}$ ,  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ ,  $^{18}\text{F}$ ,  $^{177}\text{Lu}$ ,  $^{68}\text{Ga}$ ,  $^{153}\text{Sm}$ , aj.

Základem řešení VF je jedna nebo více nádrží, ve kterých se shromažďují odpadní vody. Standardní nádrž se skládá zejména z:

- nerezové nebo plastové nádrže pro záchyt kapalného odpadu;
- čidel výšky hladiny pro určení objemu odpadu v nádrži;
- scintilačního detektoru MAK-201 pro spektrometrické měření aktivity max. čtyř vybraných radionuklidů;
- čerpadel a ventilů pro manipulaci s kapalným odpadem.

## TYPY NÁDRŽÍ

Systém vymíracích nádrží zahrnuje obvykle dvě nádrže: standardní a havarijní.

Volitelně může obsahovat pouze jednu standardní nádrž nebo naopak více nádrží níže uvedených typů:

### Standardní nádrž

je základním typem nádrže, kterou mají prakticky všechny instalace. Kapalina se v ní shromažďuje a následně v ní radioaktivní odpad vymírá. Následně z ní může být odpad vypuštěn či přepuštěn do jiné nádrže.

### Přečerpávací nádrž

je určena pro případ, kdy se bude kapalný odpad na přívodu do systému napouštět přes přečerpávací nádrž zejména z důvodu:

- instalace podtlakové kanalizace; nebo
- vymírací nádrže jsou instalovány nad úroveň vyústění kanalizace.

Odpad se pak průběžně přečerpává do standardní nádrže.

### Vypouštěcí nádrž

je určena pro případ, kdy se bude kapalný odpad uvolňovat do životního prostředí z této nádrže z důvodu úspory nákladů na ověřování měřidla aktivity.

Ze standardní nádrže se pak odpad po ukončení vymírání vyčerpá do vypouštěcí nádrže, která po změření umožní odpad uvolnit do životního prostředí.

### Vyčerpávací nádrž

je určena pro případ, kdy se bude uvolněný kapalný odpad vypouštět z této nádrže, zejména z důvodu že systém vymíracích nádrží je instalován pod úroveň vyústění odpadu z budovy. Odpad z ní se průběžně přečerpává do kanalizace.

### Samostatná nádrž

je instalována jako zcela samostatná, odpad z ní odtéká přímo do životního prostředí, nelze ho přepustit do jiné nádrže. Uživatel musí nastavit takový provozní režim pracoviště, aby do nádrže po dobu vymírání nenatékal nový radioaktivní odpad.

### Havarijní záchytná jímka

Jedna nebo více havarijních záchytných jímek jsou umístěny pod vymíracími nádržemi pro případ havárie.

## UVOLŇOVÁNÍ ODPADU

Uvolňovací úroveň může být nastavena na:

- limitní objemovou aktivitu izotopů v nádrži,
- limitní celkovou aktivitu izotopů vypuštěnou za zadané období (např. měsíc),
- kombinaci obou výše uvedených limitů.

Uživatel si může vybrat, zda se nádrž vypustí:

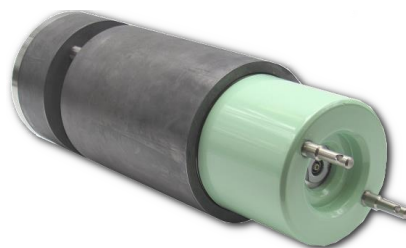
- Automaticky – po splnění podmínky pro uvolnění;
- Po potvrzení – na základě upozornění systému, že nádrž lze vypustit.

Potvrzování vypouštění lze nastavit v režimech:

- Povolení vypustit až to bude potřeba: Systém nádrž vypustí, jakmile to bude potřebovat (systém již nemá kapacitu pro skladování dalších odpadů) nebo pokud bude nádrž již neaktivní.
- Okamžitě vypustit: Nádrže, které splňují limity a je možné je vypustit, jsou operátorovi automaticky nabídnuty.

## DETEKTOR MAK-201

Detektor	NaI(Tl)
Krystal ( $\varnothing \times v$ )	1 × 1"
Kontrolní zdroj	<sup>137</sup> Cs, 1 kBq
Měřicí rozsah	10 MBq/m <sup>3</sup> – 20 GBq/m <sup>3</sup>
Energetická rozlišovací schopnost ( <sup>137</sup> Cs)	> 8 %
Počet kanálů MCA	1024
Počet monitorovaných radioizotopů	1 - 4



## SYSTÉM RESYS

Systém vymíracích nádrží řídí systém RESYS, který je instalován v rozvaděči v blízkosti vymíracích nádrží a skládá se z:

- průmyslového automatu (PLC) pro řízení technologie nádrží,
- technologického počítače s monitorem pro ovládání vymíracích nádrží,
- routeru s firewallem pro bezpečné oddělení systému RESYS od počítačové sítě uživatelů.

Technologický počítač s instalovaným SW RESYS slouží k archivaci naměřených dat, prezentaci dat uživatelům a nastavování či ovládání technologie nádrží uživateli.

LCD monitor s dotykovou obrazovkou počítače je instalován na dveřích rozvaděče.

K tomuto počítači je možné prostřednictvím LAN typu Ethernet připojit další počítače uživatele, na které lze instalovat SW RESYS. Z těchto PC může oprávněný uživatel po přihlášení systém vymíracích nádrží ovládat ze vzdáleného pracoviště.

SW poskytuje uživatelům informace o stavu odpadu v jednotlivých nádržích a také o množství a aktivitě v minulosti uvolněných odpadů. SW také umožňuje tisknout předdefinované protokoly.

## POSKYTOVANÉ SLUŽBY

- prvotní návrh řešení vypouštění odpadů na pracovišti;
- konzultace a výpočty objemu nádrží, dávkových příkonů, požadovaného stínění, atd.;
- zajištění povolení k užívání technologie u místně příslušných státních úřadů;
- kompletní projektovou dokumentaci;
- kompletní materiálové dodávky včetně instalace systému vymíracích nádrží u zákazníka;
- kalibraci detektorů MAK-201;
- zákaznickou podporu při uvedení systému do provozu včetně zaškolení personálu;
- dokumentaci skutečného provedení;
- podporu při provozu a údržbě systému.

## SOUVISEJÍCÍ PRODUKTY

<b>MDG-04</b>	Detektor dávkového příkonu
<b>RDU-22</b>	Vyhodnocovací a signalizační jednotka
<b>ASU-50</b>	Signalizační jednotka
<b>HF</b>	Monitory kontaminace rukou a nohou
<b>PAM</b>	Přenosné monitory kontaminace
<b>FCM-11</b>	Signalizátor kontaminace

