

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
- Tisk protokolů a přehledů o vypouštěných nádržích a odpadech
- Ovládání technologie z PC po přihlášení oprávněným uživatelem do systému RESYS
- Servisní režim umožňuje oprávněným uživatelům ovládání 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}I , $^{99\text{m}}\text{Tc}$, ^{18}F , ^{177}Lu , ^{68}Ga , ^{153}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	^{137}Cs , 1 kBq
Měřicí rozsah	10 MBq/m ³ – 20 GBq/m ³
Energetická rozlišovací schopnost (^{137}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

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

