

# **Analytický a dekontaminační modul ADM1**

**Technické podmínky**

# Analytický a dekontaminační modul ADM1

## Obsah

Analytický a dekontaminační modul ADM1 .....	1
Technické podmínky .....	1
Obsah .....	2
1. Popis technického řešení .....	3
1.1. Popis ADM1 .....	3
1.1.1. Analytická komora .....	3
1.1.2. Dekontaminační komora .....	3
1.1.3. Technická komora .....	3
1.2. Schéma dispozičního řešení komor modulu ADM1 .....	4
1.3. Technické zabezpečení ADM1 .....	5
1.4. Obecné požadavky na dodaná zařízení .....	6
1.4.1. Normy a předpisy .....	6
1.4.2. Dodací podmínky .....	7
2. Technická specifikace a parametry dodávek .....	8
2.1. Technické podmínky „Modulu ADM1“ .....	8
2.1.1. Požadavky na konstrukční část modulu ADM1 .....	8
2.2. Technické podmínky vybavenosti „Analytické komory“ .....	9
2.2.1. Robotické zařízení RZ .....	9
2.2.2. Upínací zařízení .....	10
2.2.3. Vrtací suport .....	10
2.2.4. Svislý suport .....	10
2.2.5. Odpadová vana .....	10
2.2.6. Elektrozařízení a ovládání .....	11
2.3. Technické podmínky vybavenosti „Komora dekontaminace“ .....	11
2.4. Technické podmínky vybavenosti „Technická komora“ .....	11
2.4.1. Vzduchotechnické zařízení a filtroventilace ADM1 .....	11
2.4.2. Technologie dekontaminace .....	14
2.5. Technologie tlakového vzduchu .....	15
2.6. Elektrická zařízení ADM1 .....	16
2.6.1. Hlavní přívod elektrické energie .....	16
2.6.2. Napájecí soustavy .....	16
2.6.3. Instalace silnoproudých rozvodů .....	16
2.6.4. Motoragregát (elektrocentrála) .....	17
2.6.5. Zdroj zálohovaného napětí pro řídicí systém .....	17
2.6.6. Osvětlení .....	18
2.6.7. Kamerový systém .....	19
2.7. Intercom (systém hlasové komunikace) .....	20
2.8. CS-MaR centrální systém řízení a monitoringu technických zařízení .....	20
2.8.1. Architektura CS-MaR .....	21
2.8.2. CS-MaR programové vybavení PLC a vizualizace procesů .....	21
2.9. Připojení modulu ADM1 na externí zařízení a pracoviště .....	23
2.9.1. Elektrické připojení .....	23
2.9.2. Datové a komunikační připojení .....	23
2.9.3. Vodovodní připojení .....	23
2.9.4. Odtokové připojení .....	23
3. Vysvětlení použitých zkratk a pojmů .....	23

# Analytický a dekontaminační modul ADM1

## Úvod

Analytický a dekontaminační modul ADM1 (dále jen modul ADM1) musí umožnit bezpečnou manipulaci s „nálezy“ neznámých látek a předmětů včetně bojových otravných, biologických látek a toxinů. Modul ADM1 musí poskytovat potřebnou garanci nemožnosti nekontrolovaného úniku těchto látek do okolního nezabezpečeného prostředí a zabezpečit certifikované provedení dezinfekce a dekontaminace vnitřku jiných zařízení (např. plynotěsný kontejner) a umožnit nejvyšší stupeň identifikace a verifikace zajištění nebezpečných látek.

Konstrukčně je modul ADM1 navrhován jako systém mobilní laboratoře na typovém podvozku, čímž je zajištěna flexibilita jeho použití.

Při výrobě tohoto modulu ADM1 musí být respektovány veškeré normy, pro technické, technologické a organizační zajištění dodávek, které vycházejí ze znalostí zhotovitele o vlivu NBC látek (laboratorně vyzkoušené) na použité materiály a především na bezpečnost a zdraví osob pohybujících se v předmětném zařízení.

## 1. Popis technického řešení

### 1.1. Popis ADM1

Modul ADM1 musí být konstrukčně řešen jako sestava tří vzájemně vodo i plynotěsně oddělených komor různých významů. Jednotlivé komory, které tvoří ucelený modul ADM1 musí plnit následující funkce:

- Analytická komora – prostor pro manipulaci s nálezem v přepravním plynotěsném kontejneru BOP-G2 a následně s dálkově ovládaným robotickým zařízením pro likvidaci nebezpečných nálezů
- Dekontaminační komora – prostor pro dekontaminaci a očistu osob
- Technická komora – prostor pro umístění zařízení technického zabezpečení

Dispozice jednotlivých komor vychází z pracovních a bezpečnostních požadavků na předpokládané činnosti a ochranu osob i technického zařízení modulu. Jednotlivé komory modulu musí být seřazeny v zobrazeném pořadí následovně:

#### 1.1.1. Analytická komora

Musí být vybavena plynotěsnými vraty pro vjezd techniky s nálezem a dále plynotěsnými spojovacími dveřmi s komorou pro očistu a dekontaminaci osob.

#### 1.1.2. Dekontaminační komora

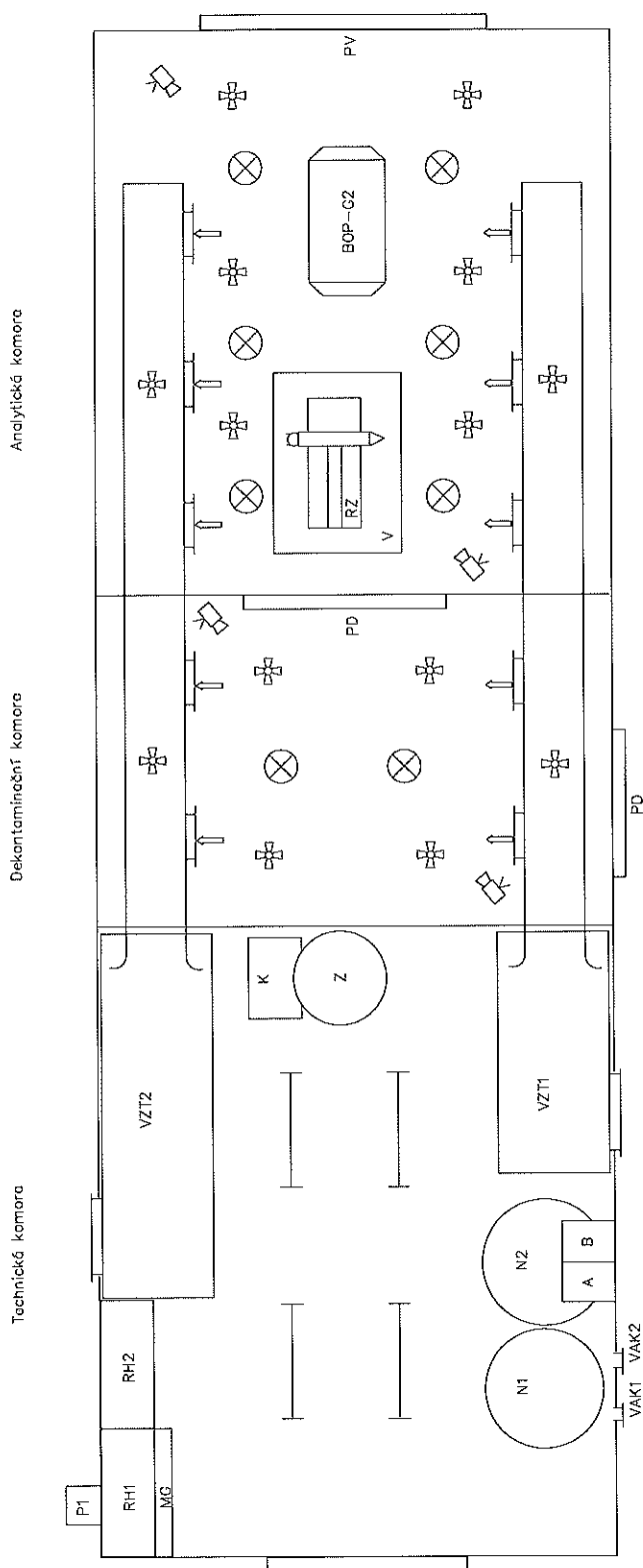
Musí být vybavena plynotěsnými výstupními dveřmi pro bezpečné opuštění modulu.

#### 1.1.3. Technická komora

Musí být plynotěsně oddělena od komory pro dekontaminaci a vybavena vstupními dveřmi pro technickou obsluhu. Do této komory musí být umístěna veškerá zařízení technického zajištění modulu ADM1.

# Analytický a dekontaminační modul ADM1

## 1.2. Schéma dispozičního řešení komor modulu ADM1



### LEGENDA

- P1 - přívod el. energie
- RH1 - silnoproudé pole rozvaděče
- RH2 - slaboproudé pole rozvaděče
- VZT1- sestava přívodní jednotky vzduchotechniky
- VZT2- sestava odtahové jednotky vzduchotechniky
- N1 - nádrž s čistou vodou
- N2 - sběrná nádrž
- A,B - zásobníky na deaktivační roztoky
- VAK1- přívod čisté vody
- VAK2- nipojení odpadu
- K - kompresor
- Z - zásobník stlačeného vzduchu
- MG - motorogenerátor
- RZ - robotické zařízení
- V - výsuvná vana pro jímání obsahu nálezu a deaktivační roztok
- BOP- G2 - přepravní plynotěsný kontejner

- zamlžovací a rotační trysky
- kamera v plynotěsném obalu
- osvětlení
- osvětlení
- PV - plynotěsná vrata
- PD - plynotěsné dveře

# Analytický a dekontaminační modul ADM1

## 1.3. Technické zabezpečení ADM1

V technické komoře musí být umístěn ovládací panel pro technika zajišťující bezpečný provoz a nepřetržitý dohled během pobytu osob v analytické a dekontaminační komoře. Pro okamžitý zásah (z venku) musí být pracoviště vybaveno operátorským panelem s ovladači všech technických zařízení, monitorem kamerového systému a hlasitým odposlechem probíhajících hovorů mezi pracovníky v modulu.

- **vzduchotechnická zařízení a filtroventilace**
  - pro filtraci plyných látek
  - pro vytápění, chlazení a větrání analytické i dekontaminační komory
  
- **tlakový vzduch**
  - kompresor
  - tlakové lahve pro medicínální vzduch a skafandry
  
- **variabilní dekontaminace analytické a dekontaminační komory**
  - systém pro dekontaminaci kapalinou
  - systém pro dekontaminaci plynem
  - havarijní dekontaminační systém (kapalinou)
  
- **elektronické systémy**
  - kamerový systém
  - interkom pro hlasovou komunikaci obsluh v analytické komoře a spojení na velíňové pracoviště
  - centrální řídicí systém CS-MaR
  
- **záložní zdroj nepřetržitého napájení elektrickým proudem**
  - modul ADM1 musí být vybaven motoragregátem, který zajistí zdroj nepřetržitého napájení během pracovní činnosti osob provádějících manipulaci s nálezem
  - dále musí být vybaven bateriovým zdrojem nepřetržitého napájení pro překlenutí dodávky elektrické energie pro elektronické systémy, CS-MaR a osvětlení v době najíždění záložního motorického zdroje
  
- **osvětlení**
  - osvětlení jednotlivých komor musí být provedeno speciálními svítidly určenými pro použití v laboratořích

# Analytický a dekontaminační modul ADM1

## 1.4. Obecné požadavky na dodaná zařízení

### 1.4.1. Normy a předpisy

Analyticko dekontaminační modul ADM1 musí splňovat zákonem stanovené požadavky stanovené především následujícími zákony:

- č. 18 /97 Sb. Atomový zákon
- č. 19/97Sb. zákon o zákazu chemických zbraní
- č. 281/2002 Sb. zákon o zákazu bakteriologických a biologických zbraní
- č. 22/1997 Sb., zákon o technických požadavcích na výrobky

a dále musí splňovat příslušné předpisy a oborové normy zejména:

- vyhlášku 18/1979 Sb., kterou se určují vyhrazená tlaková zařízení, podmínky jejich bezpečnosti ve znění pozdějších předpisů
- nařízení vlády 26/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na tlaková zařízení ve znění pozdějších předpisů
- ČSN 69 0012 – Tlakové nádoby stabilní, provozní požadavky
- ČSN EN 12128 - požadavky na biologické laboratoře kategorie IV
- ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem
- ČSN EN 60073 ed. 2 základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikaci - Zásady kódování sdělovačů a ovládačů
- ČSN 33 2000-4-43 ed. 2 elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-43: Bezpečnost - Ochrana před nadproudou
- ČSN 33 2000-5-54 ed. 2 elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojování
- ČSN EN 60204-1 ed. 2 bezpečnost strojních zařízení - Elektrická zařízení strojů - Část 1: Všeobecné požadavky
- ČSN EN 60439-1 ed. 2 Rozváděče nn - Část 1: Typově zkušební a částečně typově zkušební rozváděče
- ČSN EN 61010-1 ed. 2 bezpečnostní požadavky na elektrická měřicí, řídicí a laboratorní zařízení - Část 1: Všeobecné požadavky
- ČSN EN 12464-1 světlo a osvětlení - Osvětlení pracovních prostorů - Část 1: Vnitřní pracovní prostory
- ČSN EN 60598-1 ed. 5 svítidla - Část 1: Všeobecné požadavky a zkoušky
- ČSN EN 12128 biotechnologie - Laboratoře pro výzkum, vývoj a analýzu - Stupně zabezpečení mikrobiologických laboratoří, zóny rizika, prostory a technické požadavky na bezpečnost
- ČSN EN 13091 Biotechnologie - Kritéria účinnosti filtračních prvků a filtračních zařízení
- ČSN EN 482(83 3625) Ovzduší na pracovišti. Všeobecné požadavky na postupy pro měření chemických látek.
- ČSN EN 137 Ochranné prostředky dýchacích orgánů. Autonomní dýchací přístroje s otevřeným okruhem na tlakový vzduch. Požadavky, zkoušení a značení
- technické parametry uvedené v následujících specifikacích
- provozní a organizační předpisy a manuály, které musí být součástí dodávky

# Analytický a dekontaminační modul ADM1

## 1.4.2. Dodací podmínky

Zhotovitel dodá

- kompletní popis technického řešení modulu ADM1 i dílčích dodávek a zařízení
- napěťovou analýzu konstrukce skeletu modulu ADM1 jako tlakové nádoby
- technickou dokumentaci (katalogové listy) ke všem dodaným zařízením a komponentům
- návody na obsluhu jednotlivých zařízení v českém jazyce
- protokoly o provedených zkouškách a testech jednotlivých zařízení technického zajištění modulu ADM1 prokazující dodržení stanovených bezpečnostních a hygienických norem a jejich technických parametrů
- prohlášení o shodě ve smyslu zákona 22/1997 Sb.
- rozsah a podmínky měření a kalibrace jednotlivých senzorů CS-MaR
- uživatelské manuály pro ovládání a provoz CS-MaR
- omezující vlivy (interference, rušivé vlivy apod.)
- plán kontrol funkcí jednotlivých zařízení a jejich údržby
- seznam spotřebního materiálu, který je třeba obměňovat s uvedenou periodou výměny
- zásady a postupy uživatelské údržby
- způsob dekontaminace
- garanci servisu v ČR s reakční dobou 48hod. od nahlášení poruchy

# Analytický a dekontaminační modul ADM1

## 2. Technická specifikace a parametry dodávek

### 2.1. Technické podmínky „Modulu ADM1“

Vnější rozměry modulu ADM1 musí odpovídat vnějším rozměrům přepravního kontejneru typu AAA.

- Výška 2 896 mm
- Šířka 2 438 mm
- Délka 12 192 mm

#### • Použité konstrukční materiály

Veškeré konstrukční a spojovací materiály použité při realizaci musí být provedeny s odolností vůči známým chemickým, biologickým, radiačním látkám a dekontaminačním činidlům.

#### • Plynotěsné prostupy

Veškeré nutné prostupy mezi jednotlivými moduly musí být v plynotěsném provedení. Jedná se o potrubní rozvody pro dekontaminační roztoky, kabelové připojení elektrospotřebičů, osvětlení a kamer.

#### 2.1.1. Požadavky na konstrukční část modulu ADM1

- Analytická komora o rozměrech 2896mm x 2438mm x 6000 mm
  - odolnost proti vnitřnímu přetlaku 0,25 bar při 20°C proti vnějšímu přetlaku 0,02 bar
  - plynotěsná vrata pro vjezd techniky s nálezem o rozměrech 1400mm x 2000mm
  - plynotěsné dveře pro vstup do dekontaminační komory 1000mm x 2000mm
- Dekontaminační komora o rozměrech 2896mm x 2438mm x 2192mm
  - odolnost proti vnitřnímu přetlaku 0,25 bar při 20°C proti vnějšímu přetlaku 0,02 bar
  - plynotěsné dveře pro bezpečné opuštění komory 1000mm x 2000mm
- Technická komora o rozměrech 2896mm x 2438mm x 4000mm
  - bez požadavků na tlakovou odolnost
  - plynotěsné dveře pro vstup do komory 1000mm x 2000mm
- Silové zatížení na podlahu od zařízení umístěným uvnitř komor 10 t.
- Použitý materiál – materiál všech komponentů skeletu mobilní laboratoře musí být nerezový, třída jakosti 1.430. Materiál pro analýzu metodou konečných prvků tlakové nádoby musí být uvažován lineární, homogenní a izotropní.
- Plynotěsné prostupy – použité materiály musí odolávat prostředí kontaminovanému vysoce toxickými chemickými, biologickými a radioaktivními látkami.



# Analytický a dekontaminační modul ADM1

## 2.2. Technické podmínky vybavenosti „Analytické komory“

Přehled vybavení komory:

- dálkově ovládané robotické zařízení RZ viz. bod 2.2.1.
- vzduchotechnické potrubí s výústkami s vnitřní dekontaminací viz. bod 2.4.1
- systém trysek pro dekontaminaci prostoru a odvodu kontaminovaných roztoků viz. bod 2.4.2
- osvětlení viz. bod 2.6.6
- kamery viz. bod 2.6.7

### 2.2.1. Robotické zařízení RZ

Popis funkce robotického zařízení:

#### **2.2.1.1. Transport nalezeného předmětu.**

Nález bude k modulu ADM1 dopraven v přetlakovém plynotěsném kontejneru BOP-G2, který není předmětem tohoto řešení. Po vyjmutí z BOP-G2 bude nález upnut do zařízení RZ, které bude umístěno v analytické komoře modulu ADM1.

#### **2.2.1.2. Otevření nalezeného předmětu.**

Do upnutého nálezu se pomocí vrtacího suportu vyvrtá otvor, poté se upínací zařízení i s nálezem otočí o 180° a vyvrtá se stejný otvor jako v protilehlé stěně, který umožní průnik trysek do nálezu a odběr vzorku k následné analýze. Na základě provedené analýzy bude stanoven způsob vyprázdnění kontaminovaného obsahu z nálezu.

#### **2.2.1.3. Způsoby vyprázdnění obsahu nálezu.**

Robotické zařízení RZ musí umožňovat vyprázdnění nálezu následujícími metodami:

1. V případě tekutého stavu kontaminované látky bude obsah z nálezu volně vytékat a následně jímán do záchytné vany umístěné pod upínacím přípravkem.
2. V případě želatinového stavu kontaminované látky bude obsah vytlačován tlakem dekontaminačního roztoku pomocí výplachové trysky.

Pro dokonalejší vyprázdnění nálezu musí být možné natočení vrtací hlavu do polohy tak, aby nad otvorem byla výplachová tryska a tak provést výplach vnitřku nálezu. Na základě provedené analýzy musí být možné provést dekontaminaci plynem. V případě nutnosti delšího působení roztoku je možné záchytnou vanu naplnit dekontaminačním roztokem tak aby celý upínač i s nálezem byl ponořen a nechat dlouhodobě působit.

# Analytický a dekontaminační modul ADM1

## Technické podmínky RZ

### 2.2.2. Upínací zařízení.

Upínací zařízení slouží k upnutí nálezu před operací vrtání a následné dekontaminace. Zařízení musí být řešeno tak, aby umožnilo upnutí předmětů, které budou transportovány v plynové přetlakové komoře BOP-G2.

Upínací zařízení musí splňovat následující podmínky:

- otočení o 180° a tím umožní vyvrtání otvorů v protilehlých stranách, které bude realizováno elektrickým servo pohonem, koncové polohy hlídají narážky
- upnutí nálezu pomocí posuvných upínacích elementů o rozměrech:

průměr nálezu	100 - 400 mm
délka nálezu	300 – 1500 mm

### 2.2.3. Vrtací suport.

Vrtací suport je otočná vrtací a frézovací hlava, ve které jsou 2 variabilní nástroje (frézy a vrtáky) a vyplachovací tryska. Nástroje musí být upnuté v kleštině nebo sklíčidle, které musí umožňovat variabilní upnutí vrtáků. Celý suport koná svislý pohyb a tím provádí vyvrtání otvorů do upnutého nálezu. Otáčení hlavy musí být realizováno elektrickým servo pohonem, stejně tak musí být řešen i svislý posuv. Otočný pohon musí mít možnost aretace polohy.

Vrtací suport musí splňovat následující podmínky:

- svislý pohyb hlavy 400 mm
- vodorovný pohyb hlavy 100 mm
- otáčení hlavy po 90°
- rychlost svislého posuvu 1-1000 mm/min
- rychlost vodorovného posuvu 1-1000 mm/min
- průměr vrtáku 10 mm
- průměr frézy 10 mm
- průměr výplachové trysky 9 mm
- rozsah otáček včetně 20-1200/min

### 2.2.4. Svislý suport.

Svislý suport musí umožňovat pohyb vrtací hlavy tak, aby při otáčení upínacího přípravku vyjel do bezpečné vzdálenosti. Dále musí umožnit ponoření upínacího přípravku a nálezu do odpadové vany.

### 2.2.5. Odpadová vana.

Odpadová vana musí být nerezová nádrž, ve které se zachytí veškerý odpad uvolněný z vnitřku nálezu. Kontaminovaný obsah odpadové vany musí být jímán a

# Analytický a dekontaminační modul ADM1

likvidován v dekontaminační nádrži. Celý proces likvidace bude dálkově sledován v CS-MaR.

## 2.2.6. Elektrozařízení a ovládání.

Ovládání RZ musí být prováděno z technické komory modulu ADM1 nebo z externího řídicího pracoviště či velínu. Pohyby suportů a upínače musí být sledovány kamerami a zobrazovány na displeji.

## 2.3. Technické podmínky vybavenosti „Komora dekontaminace“

Přehled vybavení komory:

- vzduchotechnické potrubí s výústkami s vnitřní dekontaminací viz. bod 2.4.1
- systém trysek pro dekontaminaci prostoru a odvodu kontaminovaných roztoků viz. bod 2.4.2
- osvětlení viz. bod 2.6.6
- kamery viz. bod 2.6.7

## 2.4. Technické podmínky vybavenosti „Technická komora“

Přehled vybavení komory :

- vzduchotechnická zařízení viz. bod 2.4.1.
- dekontaminace viz. bod 2.4.2 .
- zdroj tlakového vzduchu 2.5.
- elektorozvaděčem s panelem pro místní ovládání technických zařízení modulu ADM1 viz. bod 2.6.
- záložním zdrojem elektrické energie viz. bod 2.6.5
- osvětlení viz. bod 2.6.6.
- kamery viz. bod 2.6.7.

### 2.4.1. Vzduchotechnické zařízení a filtroventilace ADM1

Vzduchotechnické zařízení musí zajišťovat větrání a několikastupňovou filtraci prostoru analytické komory a dekontaminační komory. Provoz je řízen tak, že musí zajistit podtlak v pracovním prostoru. Vzduchotechnické zařízení musí obsahovat přívodní a odtahovou jednotku, vysoce účinné filtry pro filtraci aerosolů (včetně biologických) a filtr toxických plynů v souladu s požadavky na provoz analytické komory. Koncepce uspořádání, technické parametry a zabezpečení vzduchotechnického zařízení musí splňovat požadavky na biologické laboratoře kategorie IV podle ČSN EN 12128. Zařízení musí být umístěno v prostoru technické komory.

#### 2.4.1.1. Přívodní jednotka

Přívodní jednotka dodává upravený vzduch pro analytickou komoru a dekontaminační systém. Přívodní jednotka musí obsahovat vstupní filtr, přívodní ventilátor, elektrické ohříváče a oddělovací vstupní vysoce účinný aerosolový filtr s filtrací třídy H13. Od

## Analytický a dekontaminační modul ADM1

pracovního prostoru musí být oddělena plynotěsnou klapkou. Výkon ventilátoru musí být řízen frekvenčním měničem.

### **2.4.1.2. Odtahová filtrační jednotka**

Odtahová filtrační jednotka pro odsávání a filtraci vzduchu s obsahem jemných částic a aerosolů, biologických agens a toxických plynů musí být od obsluhovaného prostoru oddělena plynotěsnou klapkou. Musí být tvořena odmlžovacím filtrem, dvěma aerosolovými filtry, sorpčním filtrem a odtahovým ventilátorem. Výkon ventilátoru musí být řízen frekvenčním měničem. Jednotka musí zajišťovat vysoce účinnou filtraci aerosolovými filtry ve dvou stupních ve třídě H13 resp. H14 a filtraci vysoce toxických plynů účinným sorpčním filtrem s náplní speciálního sorbentu.

### **2.4.1.3. Odmlžovací filtr**

Na vstupu filtračního systému musí být umístěn odmlžovací filtr. Ten slouží ke snížení obsahu vodních kapek na odtahu vzduchu při dekontaminaci technické komory a při funkci dekontaminační komory. Filtrační vložka musí být vyrobena z nerezového úpletu speciální technologie pro dosažení vhodného prostorového rozmístění vláken ve vrstvě. Konstrukce musí zajišťovat vysokou účinnost záchytu kapek z proudu vzdušné směsi a chránit tak další filtrační stupně před nadměrnou vlhkostí. Skříň musí být vybavena tryskami pro vnitřní dekontaminaci. Konstrukce filtru musí být provedena z nerezové oceli.

### **2.4.1.4. Aerosolový filtr**

Aerosolový filtr musí být proveden ve dvoustupňovém uspořádání pro zajištění zvýšené bezpečnosti pro ochranu při výskytu biologických látek. Oba filtrační stupně musí být osazeny vysoce účinnými filtračními vložkami třídy H13 resp. H14. Konstrukce skříně aerosolového filtru musí zajišťovat možnost bezkontaminačního vyjímání filtračních vložek.

### **2.4.1.5. Sorpční filtr**

Sorpční filtr musí být v provedení s parametry pro záchyt vysoce toxických plynů s širokou vrstvou sorbentu a dlouhou dobou setrvání na vrstvě. Filtr musí být naplněn speciálním sorbentem připraveným pro záchyt toxických plynů vojenského typu. Konstrukce filtru musí být provedena z nerezové oceli.

### **2.4.1.6. Ventilátor**

Ventilátor odtahové větve musí být dimenzován na plný vzduchový výkon a tlakovou výkonnost pro hrazení všech tlakových ztrát na filtračních stupních v průběhu jejich zanášení. Výkon ventilátoru musí být plynule řízen frekvenčním měničem.

## TECHNICKÉ ÚDAJE

- maximální vzduchový výkon zařízení 500 - 1400 m<sup>3</sup>/h
- podtlak v analytické komoře 70 Pa

# Analytický a dekontaminační modul ADM1

## **2.4.1.7. Režimy provozu**

- režim 1 – pracovní 10 výměn / hod
- režim 2 – intenzivní výměna 30 výměn / hod

## **2.4.1.8. Přívodní jednotka**

- maximální vzduchový výkon jednotky 1400 m<sup>3</sup>/h
- ventilátor jm. otáčky 1500 ot/min
- max. tlak 800 Pa
- napájecí napětí 3 x 400V , 50 Hz
- elektrický výkon 2 kW
- regulace otáček frekvenční měnič
- nastavení otáček M a R
- elektrický ohřivač 6 kW
- vstupní filtr EU 5
- výstupní filtr H13

## **2.4.1.9. Odtahová jednotka**

- maximální vzduchový výkon jednotky 1400 m<sup>3</sup>/h
- ventilátor jm. otáčky 2820 ot/min
- max. tlak 1600 Pa
- napájecí napětí 3 x 400V , 50 Hz
- elektrický výkon 2,2 kW
- regulace otáček frekvenční měnič
- nastavení otáček M a R

## **2.4.1.10. Odmlžovací filtr**

- jmenovitý vzduchový výkon filtru 1400 m<sup>3</sup>/h
- odlučivost pro kapky > 3 μm > 80%
- aerosolový filtr – dvoustupňový
- třída filtru 1 H13, H14
- počáteční tlaková ztráta při jm. Q 250 Pa
- třída filtru 2 H13, H14
- počáteční tlaková ztráta při jm. Q 250 Pa
- výměna filtračních vložek bezkontaminační sorpční filtr
- doba zdržení na vrstvě režim 1 min 0,68 s
- sorpční náplň min 46 kg
- typ sorpční náplně A, B
- teplota okolí do 30 o C
- teplota filtrovaného vzduchu do 45 °C

# Analytický a dekontaminační modul ADM1

## 2.4.2. Technologie dekontaminace

Komory modulu ADM 1 budou dekontaminovány čtyřmi dálkově řízenými okruhy, fyzikálně chemickými metodami a to buď kapalinou nebo plynem. Řízení koncentrace, druhu použité látky a množství v určeném čase bude řízeno z CS-MaR.

1. Dekontaminace nebezpečných nálezů pomocí dekontaminační vany o objemu dekontaminační látky 0,3 m<sup>3</sup>
2. Dekontaminace prostoru laboratoře
3. Dekontaminace pracovníků v ochranných oděvech
4. Dekontaminace vzduchotechniky a VZT potrubí

Technologie dekontaminace musí splňovat následující podmínky:

- Rozvody musí být provedeny z materiálů odolných dekontaminačním a dezinfekčním činidlům NBC látek.
- Zařízení bude vyvinuto speciálně pro ADM 1 a budou použity materiály odolné proti bojovým, NBC látkám a jiným typům chemických nálezů.
- Dekontaminační trysky jsou v případě bodů výše uvedených č. 2 a 3 zamřžovací a rotační trysky použitelné do teploty 150 st. C, tlaku 40 bar a výkonu až 145 litrů/min. v případě rotačních trysek.
- Zamřžovací trysky výše uvedených bodů č. 1 a 4 budou dvouokruhové (kapalina, plyn).
- Programové řízení případně řešení mezních situací bude provedeno z CS-MaR.
- Celé zařízení bude vyrobeno pouze pro potřeby modulu ADM 1 a musí v něm být použity pouze komponenty vyzkoušené při pokusech a likvidaci nebezpečných látek.

Požadavky na zařízení určené pro dekontaminaci

Příprava desaktivačního roztoku a jeho následná úprava pro použití při dekontaminaci musí být řešena s ohledem na likvidaci nálezů typu Bis (2-chlorethyl sulfid C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>Cl<sub>2</sub>S) "Y" a likvidace nebezpečných biologických látek. Zařízení pro úpravu vody a desaktivačních roztoků musí splňovat následující podmínky:

- Z použité vody budou odstraněny veškeré nečistoty.
- Zásoba vody bude 400 l.
- Zásoba desaktivačního roztoku bude 2x 100 l.
- Zařízení musí umožňovat plynulé dávkování a míchání desaktivačního roztoku před použitím dálkově z řídicího pracoviště viz CS-MaR.
- Zařízení musí pracovat s tlakem desaktivačního roztoku od 0 do 7 bar.
- Trysky použité při dekontaminaci musí zajistit homogenní rozprach v části analytické dekontaminační komory a komory pro dekontaminaci osob a následnou očistu veškerých ploch těchto komor.
- Trysky použité pro dekontaminaci obsluhy musí zajistit totéž bez součinnosti těchto osob.

## Analytický a dekontaminační modul ADM1

- Zařízení použité v prostorách, kde bude docházet ke styku s nebezpečnými nálezy musí být odolné proti působení výše uvedených látek.
- Zařízení musí umožňovat následné připojení a dálkové řízení dalších dvou dekontaminačních roztoků.
- Zařízení musí být schopné po filtraci použitého dekontaminačního roztoku jej odčerpat k dalšímu zpracování.
- Součástí zařízení musí být zásobník tlakového plynu 2x5 l/200 bar umožňující plynovou dekontaminaci.

### 2.5. Technologie tlakového vzduchu

Tlakový vzduch musí umožnit pro osoby pracující v modulu ADM1 zásobování dýchacích přístrojů jeho dostatečným množstvím. V případě potřeby musí umožnit použití jako hnacího plynu pro dekontaminační roztok.

Technologie tlakového vzduchu jako celek musí splňovat následující podmínky:

- Zásoba tlakového vzduchu bude uložena v kevlarovém zásobníku o jmenovitém tlaku 300 bar.
- Základní jednotkou zařízení bude tříválcový kompresor o výkonu 5,0 m<sup>3</sup>/hod s koncovým tlakem 300 bar.
- Zásobování dvou dýchacích přístrojů pro práci min. 4 hodiny.
- Plnicí tlak přístrojů 300,0 bar.
- Vyprázdnění nádoby s roztokem o objemu 400 l pod tlakem 7,0 bar

Kompresor proto musí splňovat následující technické podmínky:

- provedení „tiché“ s hlučností 48-52 dBA
- příkon kompresoru 3 kW (3x400 V)
- automatické odlučování
- tlakové mazání
- čistota vzduchu dle ČSN EN 120.21
- provedení dálkového startu
- koncový plnicí tlak
- koncová teplota vzduchu
- stav tlakového mazání
- sušení při tlaku 300,0 bar

Zásobník stlačeného vzduchu musí být připojen na tlakovou jednotku a musí splňovat:

- vodní objem 50 l
- provozní tlaku 300,0 bar, tj. 15 m<sup>3</sup>
- bude vybaven rozvodovou rampou pro:  
2 vývody pro plnění dýchacích přístrojů  
1 vývod 7,0 bar k obsluze nádoby 400 l/7,0 bar

# Analytický a dekontaminační modul ADM1

## 2.6. Elektrická zařízení ADM1

### 2.6.1. Hlavní přívod elektrické energie

- Do rozvaděče RH bude vyveden ven na stěnu modulu ADM1, kde musí být zakončen zástrčkou 400V/\*\*\*\*A IP67 v typovém provedení (\*\*\*\*jištění musí odpovídat instalovanému příkonu).
- K modulu ADM1 musí být přívod elektrické energie proveden kabelem z rozvaděče silnoproudu z objektu, poblíž kterého bude modul ADM1 umístěn.
- Kabelové trasy musí být provedeny v krytých nerezových kabelových žlabech na vnější straně skeletu modulu ADM1. V místě kde kabel opouští kabelový žlab, musí být umístěn do ohebné kovové chráničky. Veškeré kabelové trasy musí respektovat ČSN pro souběhy a křížení kabelových vedení.
- Veškeré prostupy mezi jednotlivými komorami musí být v plynotěsném provedení.

### 2.6.2. Napájecí soustavy

- 3 PEN 400V AA, 50Hz/TN A-S primární strana napájecích zdrojů SELV - 24V DA nap. napětí systémových slaboproudých zařízení
- V prostoru technické komory musí být osazeny standardní zásuvky 230V/10A pro možnost připojení ručního nářadí či měřících přístrojů.

### 2.6.3. Instalace silnoproudých rozvodů

#### 2.6.3.1. Rozvaděč RH

Z rozvaděče RH musí být napájeny veškerá elektrická zařízení modulu AMD1.

- |                                    |       |             |
|------------------------------------|-------|-------------|
| - Vzduchotechnická zařízení celkem |       | cca* 10,5kW |
| 1. Přívodní ventilátor             | 2 kW  |             |
| 2. Odtahový ventilátor             | 2,2kW |             |
| 3. Elektrický ohřev                | 6 kW  |             |
| - Pneumatický agregát              |       | cca* 3kW    |
| - Hydraulický agregát              |       | cca* 3      |
| - Technologie dekontaminace        |       | cca* 2kW    |

\* Uvedené parametry příkonů el.energie jsou předpokládané a dodavatel je povinen upravit elektrické obvody dle použitých typů konkrétních el.zařízení.



# Analytický a dekontaminační modul ADM1

Rozvaděč RH (nerez 2400x1600x400 mm s krytím IP 65) musí být konstrukčně zpracován pro dvě oddělené pole se sklopnou pracovní deskou.

## RH-1. pole – silnoproudé obvody

- hlavní vypínač
- jisticí prvky silových obvodů
- výkonové spínací prvky technologických vývodů
- oddělení pro uložení motoragregátu ve výsuvném provedení

## RH-2. pole – pro slaboproudé systémy

- centrála řídicího systému včetně vstupně/výstupních modulů technologického rozhraní 128 DI, 64 DO, 24 AI, 16 AO
- 2x grafický operátorský panel TFT 15" v provedení TOUCHSCREEN pro CS-MaR a RZ
- Napájecí obvody a zdroje pro slaboproudé systémy
- zdroj bezpauzového napájení zajišťující provoz řídicí centrály 30min po výpadku napájení ze sítě
- datový switch 24portů s porty pro připojení optického kabelu
- jednotka pro hlasovou komunikaci se záznamem
- záznamové zařízení kamerového systému

### 2.6.4. Motoragregát (elektrocentrála)

V technologické komoře musí být umístěn záložní zdroj elektrické energie. Na tento záložní zdroj musí být připojeny komponenty, které je nutné udržet při nečekaném výpadku el. proudu v chodu. Jedná se především o osvětlení a větrání VZT (bez elektrického ohřevu).

Elektrocentrála musí splňovat následující parametry:

- výkon 10kW/400V
- ATS, které automaticky zajišťuje nastartování agregátu při výpadku napájecího napětí během činnosti pracovníků v modulu ADM1
- návaznosti do systému CS-MaR pro zajištění sníženého odběru el.energie a eliminaci poruch

### 2.6.5. Zdroj zálohovaného napětí pro řídicí systém

Řídicí a monitorovací systém modulu ADM1 musí být zálohovaný zvlášť vlastním zdrojem nepřetržitého napájení, který musí být umístěn přímo v rozvaděči. Tento zdroj musí zajišťovat chod řídicího systému mezi výpadkem elektrické energie a elektrickým připojením elektrocentrály tak aby nedošlo ke ztrátě dat, řídicích a regulačních parametrů.

Zdroj záložního musí splňovat následující parametry:

- napětí 230V
- kapacita musí být dimenzována dodavatelem dle použitých komponent na 20minut provozu CS-MaR

# Analytický a dekontaminační modul ADM1

## 2.6.6. Osvětlení

### **2.6.6.1. Osvětlení venkovních přístupových a manipulačních prostor**

U všech vstupních dveří musí být na těleso modulu ADM1 vyvedeny speciální připojovací konektory pro připojení výkonných venkovních osvětlovacích těles, které nejsou součástí dodávky ADM1.

Konektorový vývod pro každé osvětlovací těleso musí být 1500W/ 230V AC.

### **2.6.6.2. Osvětlení vnitřních prostor ADM1**

Pracovní osvětlení analytické a dekontaminační komory musí být provedeno speciálními bodovými světlomety 100W, a to ve dvou řadách těles zapuštěných do skeletu modulu ADM1.

Osvětlení technické komory musí být provedeno zářivkovými tělesy.

Osvětlení ostatních komor modulu ADM1 musí splňovat následující požadavky:

- rozjištění na dva okruhy tak, aby při poruše jednoho okruhu bylo zajištěné osvětlení
- nezávislé dva okruhy pro každou komoru
- provedeno svítidly, které musí splňovat požadavky a normy pro použití v prostorách chemického průmyslu a laboratoří
- musí být použita svítidla s moderní konstrukcí se zcela uzavřeným reflektorem a krycím materiálem z chemicky odolného, nárazu odolného, pružného a proti oslňujícího plastu
- světla musí být umístěna ve speciálních plynotěsných krytech nainstalovaných vně modulu ADM1 s průhledítky z borokřemičitého skla v provedení nerez
- svítidla musí být možné čistit tlakovou vodou WAP
- každá komora musí mít vyřešeno i nouzové osvětlení

# Analytický a dekontaminační modul ADM1

## 2.6.7. Kamerový systém

Ve všech komorách musí být instalovány kamery, pro monitorování testovaných objektu a pracovníků pracujících v modulu ADM1. Obsluha kamerového systému musí mít možnost kamery pootočit do požadovaného směru a sledovat různé detailní záběry podle momentální potřeby. Ovládání a sledování kamerových systémů musí být prováděno z řídicího stanoviště v technické komoře modulu AMD 1 a dále z externího pracoviště, které bude připojeno samostatným datovým vývodem. Rozmístění a počet kamer musí být navržen tak, aby svými záběry pokryly celý prostor komor a umožnily detailní pohled na vrtací hlavice RZ. Kamerový systém musí splňovat následující požadavky:

### 2.6.7.1. Kamery

- otočné PTZ (Pan/Tilt/Zoom) se zoom objektivem
- v provedení IP s webovým videoserverem s možností připojení na sledování a ovládání kamer na Ethernetové síti LAN.
- automatické ostření objektivu (Autofocus)
- integrace světla při nedostačující intenzitě osvětlení (Fotonásobič),

### 2.6.7.2. Programové vybavení pro vyhodnocení záběrů z kamer

musí umožňovat:

- nastavení a uložení předvolených pozic záběru (Prepozice), které je možno kdykoliv podle potřeby snadno navolit funkčním tlačítkem,
- aktivace kamery v předem nastavených prepozicích (Autopatrol, Autopan),
- funkce pro sledování osob procházejících pod kamerou s automatickým otočením objektivu o 180st. (Instant Flip)
- alarmové vstupy s automatickou funkcí najetí kamery do odpovídající prepozice při alarmu

### 2.6.7.3. Pouzdro kamery

- musí být v provedení do náročných průmyslových a chemických prostředí pro možnost čištění tlakovou vodou
- musí mít polohovací mechanismus s proměnnou rychlostí otáčení kamery podle aktuální potřeby

# Analytický a dekontaminační modul ADM1

## 2.7. Intercom (systém hlasové komunikace)

Ke vzájemné hlasové komunikaci musí být použita komunikační hovorová souprava, která je určena k ochraně sluchu a zabezpečení komunikace specialistů pracujících v analytické komoře s ostatními pracovníky, kteří zabezpečují a řídí průběh činností v modulu ADM1 s možností zvukového záznamu.

Systém hlasové komunikace musí odpovídat vlastnostem interkomů instalovaných v bojových vozidlech (tanky, obrněné transportéry, atp.)

- Vysoká úroveň potlačení hluku
- Funkce příposlechu okolí
- Vysoce kvalitní mikrofon
- Vysoká srozumitelnost v hlučném prostředí
- Umožňuje komunikaci i při použití plynové masky
- Skládá se z náhlavní soupravy MSP 100/ 1001B, kukly (letní, zimní nebo tropické v různých barvách nebo balistické skořepiny pro ochranu posádky.
- Kabel s PTT tlačítkem, široký sortiment náhlavních hovorových souprav s různými konektory a PTT tlačítky
- Napájení 15-24 V DC, 2,5 VA
- Impedance sluchátek 300 Ohmů při 1 kHz
- Provozní teplota -30 °C až +65 °C
- Skladovací teplota -40 °C až +70 °C

## 2.8. CS-MaR centrální systém řízení a monitoringu technických zařízení

Analytický a dekontaminační modulu ADM1 musí být vybaven centrálním systémem pro řízení a monitorování veškerých technologií technického zajištění provozu umístěných v technické komoře včetně robotnického zařízení umístěného v analytické komoře a celkového osvětlení.

Ovládání CS-MaR musí umožňovat dohled z:

- externího stacionárního velínového pracoviště
- mobilního operátorské pracoviště
- v režimu místního ovládání z řídicího panelu umístěného na elektrorozvaděči RH v technické komoře

# Analytický a dekontaminační modul ADM1

## 2.8.1. Architektura CS-MaR

Architekturu CS-MaR musí tvořit programovatelná centrála vybavená vstupně – výstupními moduly pro zpracování elektrických signálů a povelů z čidel a akčních prvků rozmístěných po technologických zařízeních a sledovaných komor. Přesný počet signálů a povelů bude vycházet z realizační projektové dokumentace dodavatele.

Ovládání CS-MaR bude v „Místním režimu“ pomocí grafických dotykových panelů umístěných na rozvaděči RH-2. Ovládání z RH-2 se bude používat především pro nastavování parametrů nebo ovládání pomocných technologií (VZT, dekontaminace a tlakového vzduchu).

Ovládání robotnického zařízení pro práci s nálezem se musí provádět dálkově z velinových pracovišť. Velinové pracoviště musí být tvořena počítačovou stanicí PC, ve které budou nainstalovány vizualizační a ovládací programy. Na těchto stanicích musí být také možno sledovat záběry z jednotlivých kamer.

## 2.8.2. CS-MaR programové vybavení PLC a vizualizace procesů

Programové vybavení pro centrálu řídicího systému (PLC) musí splňovat veškeré technické požadavky pro bezpečné monitorování a řízení dané technologie. Zvláštní důraz musí být kladen na funkce včasného varování obsluh před možným provozním nebo technickým problémem, jako například nedostatek kyslíku v analytické komoře, nedostatek dekontaminačních činidel, zanesené filtry na ventilačním zařízení a podobně.

Programové vybavení pro vizualizaci musí být provedeno v profesionálním vizualizačním vývojovém prostředí ve standardech pro použití v průmyslových aplikacích řídicích systémů. Každý senzor a akční člen ovládaný CS-MaR musí být monitorován, vizualizován a všechny jeho provozní i alarmní stavy archivovány.

Programové vybavení pro vizualizaci musí obsahovat:

- modul alarmových hlášení
- modul pro vizualizaci procesů pomocí přehledných mnemoschemat řízených a sledovaných procesů
- modul pro archivaci a tvorbu tiskových reportů
- modul interaktivní nápovědy pro obsluhu na postup při vzniklém havarijním stavu
- systém kódovaných přístupů do aplikace včetně definice uživatelských práv
- moduly pro dálkovou správu aplikace přes internet
- modul pro vysílání SMS zpráv

## Popis funkcí programového vybavení CS-MaR

### 2.8.2.1. CS-MaR Vzduchotechnické zařízení, filtroventilace pro ADM – 1

Vzduchotechnické zařízení musí mít dva režimy funkce. Pro standardní manipulaci v analytické komoře je určen pracovní režim - režim1, s desetinásobnou výměnou vzduchu v prostoru. Pro situace s uvolněním nebezpečných biologických látek do prostoru analytické komory slouží režim intenzivní výměny vzduchu a filtrace - režim 2, s třicetinásobnou výměnou vzduchu v prostoru. Zařízení je řízeno tak, že je trvale zajištěn podtlak v pracovním prostoru 70 Pa. Vzduchotechnické zařízení musí být vybaveno přístroji pro kontrolu a regulaci provozních hodnot. Zařízení MaR musí

## Analytický a dekontaminační modul ADM1

zabezpečovat funkce pro volbu režimu 1 a 2 nebo plynulé nastavení v těchto mezích. Řídicí systém CS-MaR musí snímat a zobrazovat provozní veličiny zařízení a technologie. Musí být měřeny diferenční tlaky na filtračních stupních, podtlak v analytické komoře, teplota přívodního a odváděného vzduchu. Součástí musí být výstražný systém k detekci nepřijatelných změn tlaku. Na panelu ovladače v technické komoře musí být vytvořena vizualizace vzduchotechnického schéma včetně zobrazení provozních údajů.

### **2.8.2.2. CS-MaR Úprava vody**

Ovládání čerpadel z CS-MaR musí umožňovat řízení jak pomocí pulsů, tak pomocí analogového signálu. V aplikaci je možné použití obou způsobů dle použitých čerpadel a řídicí centrály CS-MaR.

Programové funkce pro řízení čerpadel a dávkování musí být zpracovány tak, aby umožňovaly variabilní nastavení parametrů z obrazovek velínových pracovišť i z místního ovládání dle následujících požadavků:

#### **a. Pomocí pulzů**

kdy čerpadlo pracuje podle vysílaných bez napěťových pulzů (jedná se pouze o krátké sepnutí obvodu). Standardně je čerpadlo nastaveno, že 1 pulz = 1 zdvih čerpadla (3,5 ml při 100% zdvihu membrány).

#### **B. Pomocí analogového signálu**

kdy rychlost zdvihů čerpadla je ovládána pomocí analogového signálu 0(4) - 20mA. Standardně je nastaveno čerpadlo tak, že 4 mA = 0 zdvihů/min a 20 mA = 360 zdvihů/min, ale lze nastavit dle potřeby. Maximální rychlost (frekvence) zdvihů je 360 zd./min. Při této rychlosti čerpadlo dávkuje 75 l/h.

Rychlost dávkování se musí pohybovat v rozmezí 192 až 288 zd./min.

Současně s použitím obou typů vzdálené regulace musí být možné pevně nastavit výšku zdvihu membrány přímo na čerpadle. Standardně je výška zdvihu nastavena na 100%, což odpovídá jednotlivé dávce 3,5 ml. Snížením výšky zdvihu lze snížit objem jednotlivé dávky.

### **2.8.2.3. CS-MaR Dekontaminační stanice**

Ovládání dekontaminační stanice musí probíhat na základě výsledků expertní analýzy obsahu nálezu, a to buď roztokem nebo plynem.

CS-MaR musí ovládat plnoautomaticky čtyři nezávislé okruhy dekontaminace, a to jak vlastních nálezů, tak analytické komory, dekontaminace osob v ochranných oblecích i vzduchotechnických zařízení.

### **2.8.2.4. CS-MaR Vysokotlaké kompresory**

Vysokotlakové rozvody musí být kontinuálně sledovány řídicím systémem a v případě poklesu tlaku musí být aktivovány kompresory pro udržení požadovaných tlakových poměrů

# Analytický a dekontaminační modul ADM1

## 2.9. Připojení modulu ADM1 na externí zařízení a pracoviště

### 2.9.1. Elektrické připojení

Musí být provedeno dle bodu 2.6.1. Hlavní přívod elektrické energie a příslušných norem ČSN

### 2.9.2. Datové a komunikační připojení

Pro externí datové a komunikační připojení musí být počítáno v rozvaděči RH pole slaboproudu na datovém switchi. Připojení musí být provedeno pomocí optického kabelu.

### 2.9.3. Vodovodní připojení

Voda z vodovodního řadu musí být čerpána do vstupní části polypropylenového filtračního systému se třemi filtračními vložkami (separace mechanických nečistot, aktivní uhlí).

### 2.9.4. Odtokové připojení

Použitý desaktivační roztok musí být zpracováván dle příslušné platné legislativy a nelze jej volně vypouštět do kanalizace.

## 3. Vysvětlení použitých zkratk a pojmů

ADM1 – analytický a dekontaminační modul

BOP-G2 – transportní plynotěsný kontejner (není předmětem dodávky modulu ADM1)

CS-MaR – centrální systém měření a regulace (zahrnuje řídicí centrálu, operátorský panel, ovladače, sensoriku a akční členy)

RZ – robotické zařízení pro manipulaci s nálezem

VZT – vzduchotechnické zařízení

RH – elektrický rozvaděč

ATS – zařízení pro automatický start záložního zdroje při přerušení dodávky el. energie

NBC - nukleární, biologické a chemické látky

Modul ADM1 bude v materiálovém provedení nerez bez barevného nátěru, na podélných bocích budou ve 2/3 jeho výšky osazeny nerezové tabulky o velikosti adekvátní jeho rozměru, na kterých bude umístěno logo zadavatele „SSHR“ (bude upřesněno s dodavatelem).