

Klasifikace dokumentu	<i>BL - Restricted for internal use</i>	TC ID / Revize	00211446/C
Statut dokumentu	<i>Document Released</i>	Číslo dokumentu	N/a
WBS kód	<i>7.0 - Safety</i>		
PBS kód	<i>SE.SS.SFT.2.2</i>		
Projektové rozdělení dokumentace	<i>Safety documents (S)</i>		
Typ Dokumentu	<i>Specification (SP)</i>		

Monitorovací systém ionizujícího záření a plynů

[TP16_118]



Klíčová slova

n/a


	Pracovní pozice	Jméno, Příjmení
Odpovědná osoba	Safety Team Manager	Veronika Olšovcová
Připravil	Radiation Specialist	Vojtěch Stránský
Připravil	Environmental Protection Engineer	Hana Maňásková

RSS TC ID/revize	Datum vytvoření RSS	Datum posledních úprav RSS	Systems Engineer
015662/A.001	01-Feb-2019 11:55	11-Mar-2019 17:55	Aleksei Kuzmenko
015662/A.002	14-Mar-2019 15:57	14-Mar-2019 16:00	Aleksei Kuzmenko
015662/A.003	26-Mar-2019 16:30	26-Mar-2019 16:33	Aleksei Kuzmenko

Revize dokumentu

Jméno, Příjmení (revidujícího)	Pracovní pozice	Datum	Podpis
Ladislav Půst	Manager installation of technology		OZNÁMENÍ (RSD na katalogové zařízení a službu)
Luboš Nims	Head of Electrical Engineering		OZNÁMENÍ (RSD na katalogové zařízení a službu)
Lucie Kaletusová	Clean Room Specialist		OZNÁMENÍ (RSD na katalogové zařízení a službu)
Pavel Bastl	Control System Team Leader		OZNÁMENÍ (RSD na katalogové zařízení a službu)
Petr Procházka	Biosafety Officer and Safety Expert		OZNÁMENÍ (RSD na katalogové zařízení a službu)
Roman Kuřátko	Facility Manager		OZNÁMENÍ (RSD na katalogové zařízení a službu)
Veronika Olšovcová	Safety Team Manager		OZNÁMENÍ (RSD na katalogové zařízení a službu)
Viktor Fedosov	SE & Planning group leader; Quality Manager		OZNÁMENÍ (RSD na katalogové zařízení a službu)

Schválení dokumentu

Jméno, Příjmení (schvalujícího)	Pracovní pozice	Datum	Podpis
Georg Korn	Science and Technology Manager, Scientific coordinator of RP2-6		
Veronika Olšovcová	Safety Team Manager	28.3.2019	

Historie revizí / Change Log

Č. změny	Změny provedl	Datum	Popis změny, Stránky, Kapitoly	TC rev.
1	V. Stránský, H. Maňásková	18.01.2019	Vytvoření první verze RSD (RSD draft)	A
2	V. Stránský, H. Maňásková, A. Kuzmenko	14.03.2019	Verze RSD pro interní revizi	B
3	V. Olšovcová, A. Kuzmenko	26.03.2019	RSD aktualizace, finální revize	C

Obsah

1. Úvod	5
1.1. Účel dokumentu	5
1.2. Předmět dokumentu	5
1.3. Pojmy, Definice a Použité zkratky	5
1.3.1. Použité zkratky	5
1.3.2. Pojmy a definice	7
1.4. Referenční dokumenty	7
1.5. Odkazy na normy nebo technické dokumenty	7
2. Obecné funkční, výkonové požadavky a požadavky limitující konstrukční návrh	8
2.1. Základní obecné požadavky a informace.....	8
2.2. Specifikace detektorů IZ.....	9
2.2.1. Společné požadavky na stacionární detektory IZ.....	10
2.2.2. Stacionární detektory IZ	10
2.2.3. Operativní detektory IZ	14
2.2.4. Osobní detektory IZ	15
2.3. Specifikace zařízení pro detekci plynů	17
2.3.1. Snímače monitoringu plynů.....	18
2.3.2. Ústředny monitorování plynů.....	20
2.3.3. Definice stavů ÚMP	21
2.3.4. ModBus brána	22
2.4. Specifikace dalších komponent MS.....	23
2.4.1. Měřicí uzel	23
2.4.2. Jednotky výstražné signalizace	25
2.4.3. Lokální monitorovací jednotka	28
2.4.4. Kabeláž	29
2.4.5. Technické řešení rozvodu monitorovacího systému.....	30
3. Požadavky na funkci MS.....	32
3.1. Rozhraní MS – MIS	32
3.2. Definice stavů měřícího okruhu MS	32
3.2.1. Stav Normální provoz	33
3.2.2. Stav ALARM – radiační/plynová výstraha/poplach	33
3.2.3. Stav Porucha detektoru / snímače.....	34
3.2.4. Stav Porucha měřícího okruhu	34
3.2.5. Stav úmyslné vypnutí / odpojení části měřícího okruhu.....	34
3.3. Požadavky na spouštění, údržbu, testování, odstavování systému a vyřazování systému z provozu	34
4. Manipulace a instalace zařízení	35

4.1. Předpokládaný rozsah instalačních prací	35
4.2. Obecné požadavky na manipulaci a instalaci zařízení	36
4.3. Faktory limitující instalaci	37
4.3.1. Vnější vlivy	37
4.3.2. Ochrana před EMP	37
4.3.3. Ochrana před úrazem elektrickým proudem	37
4.4. Rozmístění jednotlivých zařízení	38
5. Požadavky na bezpečnost zařízení	38
6. Požadavky na jakost dodávaného zařízení	39
6.1. Obecné požadavky na jakost dodávaného zařízení	39
6.2. Kontrolní dokument ověřování (VCD)	40
6.3. Přejímka	41
7. Příloha 1 - Rozmístění přístrojů	42
8. Příloha 2 - Rozmístění výstražné signalizace	46
9. Příloha 3 - Schéma komunikace MS a PSI	47

1. Úvod

1.1. Účel dokumentu

Tento dokument představuje technickou specifikaci (dále jen RSD; *Requirements Specification Document*) obsahující technické požadavky a omezující podmínky na **monitorovací systém ionizujícího záření a plynů** (dále jen **Monitorovací systém**) v rámci projektu ELI Beamlines. Toto může vést k identifikaci rozhraní zařízení (produktu) s ELI výzkumnými technologiemi stejně jako zařízením budovy ELI. Tato technická specifikace (RSD) také plní roli nadřazeného dokumentu pro dokumentaci technických požadavků, které je třeba řešit na nižší úrovni konstrukčního návrhu (designu).

1.2. Předmět dokumentu

Požadované zařízení/produkt: **Monitorovací systém ionizujícího záření a plynů** (dále jen **Monitorovací systém**) je specifikováno v následném textu tohoto RSD (tender č. **TP16_118**).

RSD obsahuje následující požadavky na **Monitorovací systém**: *funkční, výkonové, požadavky limitující konstrukční návrh, požadavky na dopravu a instalaci, požadavky na bezpečnost a na jakost dodávaného zařízení (produktu)*.

Monitorovací systém je považován za samostatný technologický celek a je evidován v databázi PBS s následujícím PBS kódem: SE.SS.SFT.2.2.

1.3. Pojmy, Definice a Použité zkratky

1.3.1. Použité zkratky

Pro účely tohoto dokumentu jsou použity následující zkratky:

Zkratka	Pojem, definice
%VOL	Objemová koncentrace v %
α	Záření nebo částice alfa
β	Záření nebo částice beta
γ	Záření nebo částice gama
BS	Bonnerův spektrometr
E*g	Indikátor pulzního fotonového záření
E1-E6	Experimentální haly 1-6 (Experimental halls 1-6)
ELI	Extreme Light Infrastructure
EMP	Elektromagnetický pulz
En	Indikátor neutronového záření

Zkratka	Pojem, definice
EPD	Elektronický osobní dozimetr
EPD-N	Elektronický osobní dozimetr s neutronovou složkou
EX	Explosive - Výbušné prostředí
FAT	Factory Acceptance Test
H*(10)	Příkon prostorového dávkového ekvivalentu
HFM	Hand-Foot Monitor – Monitor kontaminace rukou a nohou
Hp(10)	Příkon osobního dávkového ekvivalentu
IZ	Ionizující záření
JVS	Jednotka výstražné signalizace
KP	Kontrolované pásmo
L1-L4	Laserové haly 1-4 (laser halls 1-4)
LEL	Low Explosive Limit – Dolní mez výbušnosti (DMV)
LMU	Lokální monitorovací jednotka
LZZ	Lokální zobrazovací zařízení
M*g	Měřidlo příkonu H*(10) v pulzních a kontinuálních fotonových polích
M*g,n	Měřidlo příkonu H*(10) v pulzních a kontinuálních směsných fotonových a neutronových polích
MaR	Měření a regulace
Mg	Měřidlo příkonu H*(10) v kontinuálních fotonových polích
MIS	Monitorovací Informační Systém (centrální softwarový systém obsluhující mj. "Monitorovací systém ionizujícího záření a plynů")
MS	Monitorovací systém ionizujícího záření a plynů
MU	Měřicí uzel
NPK-P	Nejvyšší přípustná koncentrace
PEL	Přípustný expoziční limit chemické látky v pracovním prostředí
PLC	Programmable Logic Controller - Programovatelný logický automat
PMPK	Přenosné měřidlo povrchové kontaminace
PSI	Personal Safety Interlock
RSD	Requirement Specification Document (technická specifikace)
SAT	on-Site Acceptance Test
SW	Software
TED	Terminál elektronické dozimetrie
UEL	Upper Explosive Limit – Horní mez výbušnosti (HMV)
ÚMP	Ústředna monitorování plynů

1.3.2. Pojmy a definice

Pro účely tohoto dokumentu jsou použity následující pojmy a definice tak, jak jsou používány v Atomovém zákoně 263/2016 Sb. a zákoně o metrologii 505/1990 Sb. a navazujících právních předpisů.

1.4. Referenční dokumenty

Ref. číslo	TC ID/revize	Název dokumentu [Souboru]
RD-01	00212159/A	<i>Interface Control Document (Dokumentace o PSI, kde je popsáno rozhraní PSI a MIS)</i> [P4CZ009933-ICD-0006 (V1.0D)-en [MON].pdf]
RD-02	00212160/A	<i>SW pro systém monitorování ionizujícího záření, plynů a čistých prostor (Popis interface)</i> [ME0238_D01_interface.docx]
RD-03	00142081/B	<i>Vstupní podmínky externích subjektů</i> [00142081-B_7.0_S_D_Vstupni-podminky-externich-subjektu_CZ.docx]
RD-04	00124278/A	<i>Oblékání v čistých prostorech</i> [III-Dressing for the clean rooms directive_issued to review160114.pdf]
RD-05	00213790/A	<i>Pokyny pro přípravu VCD</i> [00213790-A_1.0_Q_D_Pokyny_pro_připravu_VCD.pdf] [00213790-A_1.0_Q_D_vzor_VCD.xlsx]

1.5. Odkazy na normy nebo technické dokumenty

V případě, že tento dokument obsahuje odkazy na normy nebo standardizované/standardizační technické dokumenty zadavatel umožňuje nabídnout také jiné rovnocenné řešení. Nabízí-li dodavatel jiné rovnocenné řešení, zadavatel neodmítne jeho nabídku, pokud dodavatel v nabídce vhodným prostředkem prokáže, že nabízené dodávky, služby nebo instalační práce splňují rovnocenným způsobem požadavky vymezené technickými podmínkami s využitím odkazu na normy nebo technické dokumenty.

2. Obecné funkční, výkonové požadavky a požadavky limitující konstrukční návrh

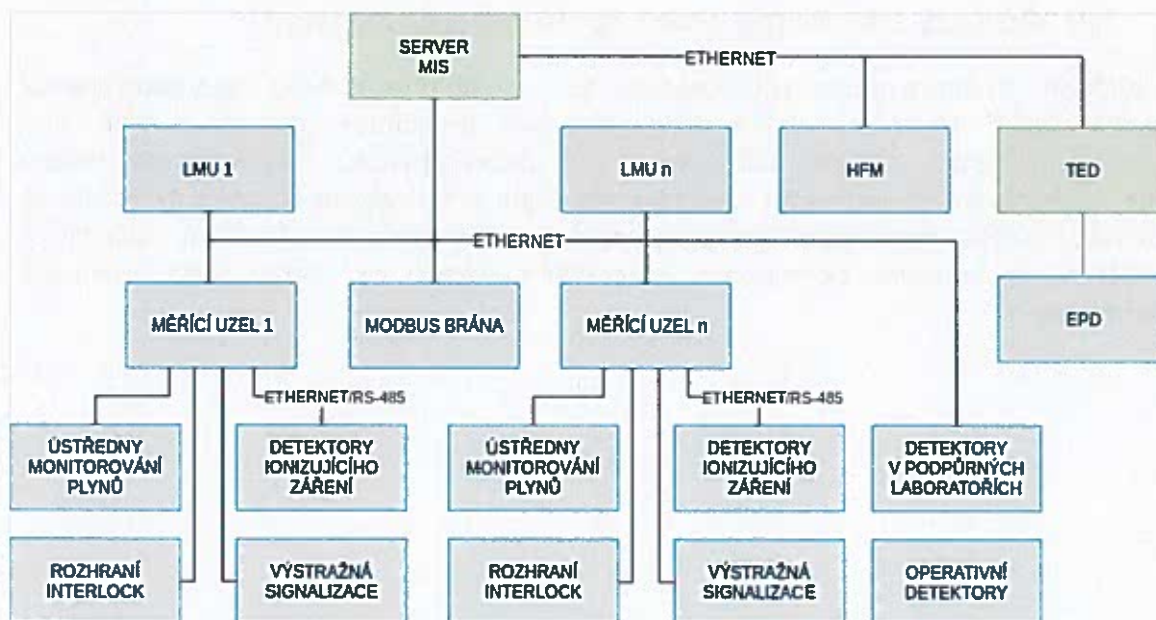
2.1. Základní obecné požadavky a informace

Monitorovací systém ionizujícího záření a plynů (dále MS) bude určen pro monitorování veličin a parametrů majících vliv na radiační a plynovou bezpečnost v objektu výzkumného centra ELI Beamlines. MS bude zajišťovat:

- monitorování prostředí z hlediska radiační ochrany, především dávkových příkonů ionizujícího záření,
- měření povrchové kontaminace osob a předmětů,
- osobní dozimetrii personálu a ostatních vstupujících osob do prostor KP a
- monitorování koncentrace technických plynů.

K tomuto účelu bude MS využívat **detektorů ionizujícího záření a plynových snímačů** připojených k **ústředním monitorování plynů**.

Monitorovací systém bude využívat datové sítě typu ethernet a RS-485. Tyto sítě budou zajišťovat tok dat do centrální databáze údajů z celého MS a budou umožňovat uživateli přehled o celkové situaci v objektu nebo v jeho části, včetně pohybu osob v kontrolovaném pásmu a stavu jejich dávkového konta. Celý systém se bude skládat z několika částí, které spolu budou vzájemně spolupracovat. Následující obrázek popisuje schéma komunikace mezi jednotlivými částmi MS. Zeleně vyznačené prvky nejsou předmětem dodávky.



Obrázek 1: Schéma komunikace MS

Stacionární detektory ionizujícího záření a ústředny monitorování plynů budou spolu zapojeny do logických celků - **měřicích okruhů**, které obvykle odpovídají jedné hale nebo místnosti. Každý měřicí okruh se skládá z:

- měřicího uzlu - centrálního prvku, který zajišťuje komunikaci detektorů s nadřazenými prvky monitorovacího systému,
- detektorů ionizujícího záření,
- ústředny monitorování plynů s připojenými snímači plynů,
- výstražné signalizace,
- komunikačního rozhraní se systémem Interlock (PSI).

K lokálnímu zobrazení měřených veličin budou sloužit lokální zobrazovací jednotky (LMU). Centrálním prvkem monitorovacího systému bude server MIS, který komunikuje pomocí datové sítě také s terminálem elektronické dozimetrie (TED) a monitorem kontaminace rukou a nohou (HFM). Elektronické osobní dozimetry (EPD) budou vyčítány pomocí TED.

Detektory IZ a ústředny monitorování plynů v decentralizovaných laboratořích budou se serverem MIS komunikovat prostřednictvím ethernetové sítě.

Součástí dodávky MS jsou i detektory, které se serverem MIS nijak nekomunikují. Jsou to operativní detektory, např. měřidla povrchové komunikace, dále stacionární detektory IZ a Bonnerův spektrometr.

2.2. Specifikace detektorů IZ

REQ-025895/A

Všechny detektory IZ musí splňovat následující podmínky:

- klimatická odolnost: 10 ÷ 40°C,
- minimální krytí: IP 54,
- odolnost při čištění otřením textilií namočenou v ethanolu nebo isopropylalkoholu,
- detektory IZ umístěné v experimentálních halách E2, E3, E4 a E5 musí být odolné proti EMP.

REQ-025896/A

Dodavatel musí dodat ke každému typu detektoru software, s jehož pomocí musí být možné nastavovat parametry měření daného typu detektoru a odečítat hodnoty daným typem detektoru naměřené.

POZN.: V odůvodněných případech může Zadavatel považovat za dostačující Dodavatelem prokázanou funkčnost nastavování parametrů a odečítání hodnot prostřednictvím systému MIS.

REQ-025897/A

V případě, že je detektor IZ vybaven displejem, lokálním zobrazovacím zařízením nebo využívá zvukové povely, musí být všechny nápisy na displeji a na lokálním zobrazovacím zařízení a všechny zvukové povely v anglickém jazyce. Zároveň musí být možné změnit jazyk nápisů a povelů do českého jazyka.

2.2.1. Společné požadavky na stacionární detektory IZ

REQ-025898/A

Všechny stacionární detektory musí být schopny poskytovat online informace o aktuálně měřených hodnotách.

REQ-025899/A

Všechny stacionární detektory IZ musí být vybaveny komunikačním rozhraním typu ethernet nebo RS-485, pomocí kterého bude zajištěna komunikace v rámci MS.

REQ-025900/A

Všechny stacionární detektory IZ musí být instalovány na zeď nebo na jinou pevnou strukturu určenou Zadavatelem. Není-li uvedeno jinak, bude pozice detektoru neměnná.

2.2.2. Stacionární detektory IZ

2.2.2.1. Indikátor pulzního fotonového záření (E*g)

REQ-025901/A

Indikátor pulzního fotonového záření musí být ve formě:

- samostatného detektoru, nebo
- systému s několika měřicími sondami.

REQ-025902/A

Dodavatel musí dodat:

- 30 samostatných detektorů, nebo
- 5 systémů s 30 měřicími sondami, konkrétně
 - 4 systémy, ke kterým musí být možné připojit současně alespoň 5 měřících sond,
 - 1 systém, ke kterému musí být možné připojit současně alespoň 10 měřících sond.

REQ-025903/A

Indikátor pulzního fotonového záření musí splňovat požadavky uvedené v tabulce 1.

Vlastnosti	Požadavky
Typ detektoru	Anorganický scintilační
Měřené částice	γ
Měřená veličina	Intenzita pulzního fotonového záření pomocí přístrojové veličiny
Energetický rozsah, dolní hranice alespoň	100 keV
Energetický rozsah, horní hranice alespoň	1 MeV
Detekce pulzního záření, délka pulzu	< 1 ps
Radiační odolnost, integrovaná dávka alespoň	100 kGy
EMP odolnost celého zařízení včetně kabeláže	Ano

Tabulka 1 – Požadované parametry Indikátoru pulzního fotonového záření

2.2.2.2. Indikátor neutronového záření (En)

REQ-025904/A

Indikátor neutronového záření musí splňovat požadavky uvedené v tabulce 2.

Vlastnosti	Požadavky
Počet kusů	5
Typ detektoru	Proporcionální
Měřené částice	n
Měřená veličina	$H^*(10)$
Energetický rozsah, dolní hranice alespoň	0,05 eV
Energetický rozsah, horní hranice alespoň	10 MeV
Rozsah příkonu $H^*(10)$, dolní hranice alespoň	1 $\mu\text{Sv/h}$
Rozsah příkonu $H^*(10)$, horní hranice alespoň	100 mSv/h
EMP odolnost celého zařízení včetně kabeláže	Není vyžadována

Tabulka 2 – Požadované parametry Indikátoru neutronového záření

2.2.2.3. Měřidlo příkonu $H^*(10)$ v pulzních a kontinuálních směsných fotonových a neutronových polích (M^*g,n)

REQ-025905/A

Měřidlo příkonu $H^*(10)$ v pulzních a kontinuálních směsných fotonových a neutronových polích musí splňovat požadavky uvedené v tabulce 3.

Vlastnosti	Požadavky
Počet kusů	18
Typ detektoru	Duální: proporcionální a scintilační
Měřené částice	γ , n
Měřená veličina – měřidlo musí být schopné poskytnout jednotlivé hodnoty samostatně	$H^*(10)$ od fotonů $H^*(10)$ od neutronů $E < 20$ MeV $H^*(10)$ od neutronů $E > 20$ MeV
Energetický rozsah (γ), dolní hranice alespoň	50 keV
Energetický rozsah (γ), horní hranice alespoň	10 MeV
Energetický rozsah (n), dolní hranice alespoň	0,5 eV
Energetický rozsah (n), horní hranice alespoň	1 GeV
Detekce pulzního záření, délka pulzu	< 1 ps
Detekce pulzního záření, dolní hranice frekvence alespoň	0,1 Hz
Detekce pulzního záření, horní hranice frekvence alespoň	10 Hz
Rozsah $H^*(10)$, dolní hranice alespoň	100 nSv/h
Rozsah $H^*(10)$, horní hranice alespoň	10 Sv/h
EMP odolnost celého zařízení včetně kabeláže	Není vyžadována

Tabulka 3 – Požadované parametry Měřidla příkonu $H^*(10)$ v pulzních a kontinuálních směsných fotonových a neutronových polích

2.2.2.4. Měřidlo příkonu $H^*(10)$ v pulzních a kontinuálních fotonových polích (M*g)

REQ-025906/A

Měřidlo příkonu $H^*(10)$ v pulzních a kontinuálních fotonových polích musí splňovat požadavky uvedené v tabulce 4.

Vlastnosti	Požadavky
Počet kusů	2
Typ detektoru	Ionizační komora
Měřené částice	γ
Měřená veličina	$H^*(10)$
Energetický rozsah (γ), dolní hranice alespoň	50 keV
Energetický rozsah (γ), horní hranice alespoň	1,3 MeV
Detekce pulzního záření, délka pulzu	< 1 ps
Detekce pulzního záření, dolní hranice frekvence alespoň	1 Hz
Detekce pulzního záření, horní hranice frekvence alespoň	1000 Hz
Rozsah příkonu $H^*(10)$, dolní hranice alespoň	10 μ Sv/h
Rozsah příkonu $H^*(10)$, horní hranice alespoň	1 Sv/h
EMP odolnost celého zařízení včetně kabeláže	Není vyžadována

Tabulka 4 – Požadované parametry Měřidla příkonu $H^*(10)$ v pulzních a kontinuálních fotonových polích

2.2.2.5. Měřidlo příkonu $H^*(10)$ v kontinuálních fotonových polích (Mg)

REQ-025907/A

Měřidlo příkonu $H^*(10)$ v kontinuálních fotonových polích musí splňovat požadavky uvedené v tabulce 5.

Vlastnosti	Požadavky
Počet kusů	13
Typ detektoru	Scintilační nebo Geiger-Mullerův
Měřené částice	γ
Měřená veličina	$H^*(10)$
Energetický rozsah (γ), dolní hranice alespoň	100 keV
Energetický rozsah (γ), horní hranice alespoň	1 MeV
Rozsah příkonu $H^*(10)$, dolní hranice alespoň	100 nSv/h
Rozsah příkonu $H^*(10)$, horní hranice alespoň	100 mSv/h
EMP odolnost celého zařízení včetně kabeláže	Ano (pouze v E2, E3, E4 a E5)

Tabulka 5 – Požadované parametry Měřidla příkonu $H^*(10)$ v kontinuálních fotonových polích

REQ-025908/A

Součástí dodávky měřidel typu Mg musí být i lokální zobrazovací zařízení, která umožní lokální zobrazení hodnoty měřené veličiny z každého měřidla typu Mg. Pokud to lokální zobrazovací zařízení umožňuje, je akceptovatelné na jednom zobrazovacím zařízení zobrazit měřenou veličinu z více měřidel, která jsou umístěna ve stejné hale nebo místnosti.

REQ-025909/A

Lokální zobrazovací zařízení měřidel typu Mg musí být ve všech případech umístěna v blízkosti měřidel typu Mg, jejichž měřené hodnoty zobrazují.

REQ-025910/A

Lokální zobrazovací zařízení umístěná v experimentálních halách E2, E3, E4 a E5 musí být EMP odolná.

REQ-025911/A

Lokální zobrazovací zařízení musí být vybavena barevnou obrazovkou nebo světelným majákem, který obsahuje červenou, žlutou a zelenou signalizaci.

REQ-025912/A

V lokálním zobrazovacím zařízení musí být možné nastavit hodnotu $H^*(10)$, při které se na obrazovce/semaforu objeví žluté výstražné znamení, resp. červené výstražné znamení.

REQ-025913/A

Všechny kabely, které jsou do měřidla typu Mg zapojeny, musí být alespoň o 2 m delší, než je minimální délka kabelu nutná pro instalaci.

REQ-025914/A

Měřidla typu Mg, která jsou definována jako přemístitelná (viz příloha 1), musí být připojena kabeláží tak dlouhou, aby je bylo možné přemístit do všech relevantních míst experimentální haly bez nutnosti odpojení kabelu.

2.2.3. Operativní detektory IZ

2.2.3.1. Přenosné měřidlo povrchové kontaminace α , β , γ (PMPK)

REQ-025915/A

Přenosné měřidlo povrchové kontaminace musí být schopno provést kontrolu povrchové kontaminace (radionuklidy emitujících záření alfa, beta a gama), pro účely plnění § 47 odstavec f) vyhlášky 422/2016 Sb.

REQ-025916/A

Přenosné měřidlo povrchové kontaminace α , β , γ musí splňovat požadavky uvedené v tabulce 6.

Vlastnosti	Požadavky
Počet kusů	4
Typ detektoru	Scintilační
Počet náhradních fólií	10
Měřené částice	α , β , γ
Měřená veličina	Povrchová aktivita
Zobrazované jednotky	Bq/cm ²
Minimální plocha detektoru	100 cm ²
Účinnost pro radionuklid Am-241 (vztažená na aktivitu zdroje o ploše 100 cm ²) minimálně	20 %
Hmotnost maximálně	1,5 kg
Životnost akumulátoru minimálně	24 h
Grafický displej s podsvícením	ano
Zvuková indikace kontaminace	ano

Tabulka 6 – Požadované parametry Přenosného měřidla povrchové kontaminace α , β , γ

REQ-025917/A

Součástí dodávky přenosného měřidla povrchové kontaminace α , β , γ musí být 4 ks zařízení (držáky), pomocí kterých lze měřidlo připevnit ke zdi takovým způsobem, aby jej bylo možné využít k monitorování kontaminace rukou. V tomto držáku musí být možné měřidlo nabíjet.

REQ-025918/A

Součástí dodávky přenosného scintilačního měřidla povrchové kontaminace α , β , γ musí být 1 ks zařízení, pomocí kterého lze měřidlo využít pro měření stěrů.

2.2.3.2. Bonnerův spektrometr (BS)

REQ-025919/A

Bonnerův spektrometr musí splňovat požadavky uvedené v tabulce 7.

Vlastnosti	Požadavky
Počet kusů (sad)	1
Bonnerovy sféry o průměru (v palcích)	3; 3,5; 4; 4,5; 5; 6; 7; 8; 10; 12; 15; 18
Typ detektoru	Proporcionální
Měřené částice	n
Počet detektorů	1
Elektrický modul pro analýzu - počet	1
Měřená veličina	Počet impulsů
Účinnost (při využití 8" sféry) minimálně	0,2 cps/ μ Sv/h

Tabulka 7 – Požadované parametry Bonnerova spektrometru

2.2.4. Osobní detektory IZ

2.2.4.1. Monitor kontaminace rukou a nohou (HFM)

REQ-025920/A

HFM musí splňovat požadavky uvedené v tabulce 8.

Vlastnosti	Požadavky
Počet kusů	1
Počet náhradních fólií	10
Měřené částice	α , β , γ
Měřená veličina	Povrchová aktivita
Počet detekčních ploch minimálně	4
Zobrazované jednotky	Bq/cm ²
Plocha detektoru pro ruku minimálně	250 cm ²
Plocha detektoru pro nohu minimálně	400 cm ²
Účinnost pro radionuklid 241-Am (všechny detekční plochy) minimálně	10 %
Účinnost pro radionuklid 137-Cs (všechny detekční plochy) minimálně	20 %
Dotykový displej	Ano
Zvukové pokyny měřené osobě	Ano
Čtečka karet pro identifikaci osob	Ano
Komunikační rozhraní	Ethernet

Tabulka 8 – Požadované parametry Monitoru kontaminace rukou a nohou (HFM)

2.2.4.2. Elektronický osobní dozimetr (EPD)

REQ-025921/A

Elektronický osobní dozimetr musí splňovat požadavky uvedené v tabulce 9.

Vlastnosti	Požadavky
Počet kusů	50
Měřené částice	γ
Měřená veličina	Hp(10)
Energetický rozsah γ , dolní hranice alespoň	50 keV
Energetický rozsah γ , horní hranice alespoň	5 MeV
Rozsah příkonu Hp(10) (pro výpočet integrální dávky), dolní hranice alespoň	0,1 μ Sv/h
Rozsah příkonu Hp(10) (pro výpočet integrální dávky), horní hranice alespoň	1 Sv/h
Horní hranice rozsahu Hp(10) při vystavení pulznímu (< 1 ns) záření minimálně	10 nSv/pulz
Upozornění při překročení horní hranice rozsahu Hp(10) při vystavení pulznímu (< 1 ns) záření	Ano
Hmotnost maximálně	150 g
Životnost akumulátoru minimálně	30 dní
Grafický displej	Ano
Zvukové a světelné varování při překročení nastavené úrovně	Ano

Tabulka 9 – Požadované parametry Elektronického osobního dozimetru

REQ-025922/A

Součástí dodávky je software pro obsluhu a nastavení elektronického osobního dozimetru.

REQ-025923/A

Součástí dodávky elektronických osobních dozimetrů je:

- 1x čtečka EPD umožňující komunikaci se zařízením prostřednictvím počítače a Dodavatelem dodaného softwaru,
- 2x čtečka EPD, kterou Dodavatel musí integrovat do TED a ověřit funkčnost komunikace TED s EPD prostřednictvím čtečky.

2.2.4.3. Elektronický osobní dozimetr s neutronovou složkou (EPD-N)

REQ-025924/A

Elektronický osobní dozimetr s neutronovou složkou musí splňovat požadavky uvedené v tabulce 10.

Vlastnosti	Požadavky
Počet kusů	5
Měřené částice	γ , n
Měřená veličina	Hp(10)
Energetický rozsah γ , dolní hranice alespoň	50 keV
Energetický rozsah γ , horní hranice alespoň	5 MeV
Energetický rozsah n, dolní hranice alespoň	0,05 eV
Energetický rozsah γ , horní hranice alespoň	10 MeV
Rozsah příkonu Hp(10) (pro výpočet integrální dávky), dolní hranice alespoň	0,1 μ Sv/h
Rozsah příkonu Hp(10) (pro výpočet integrální dávky), horní hranice alespoň	1 Sv/h
Hmotnost maximálně	150 g
Životnost akumulátoru minimálně	30 dní
Grafický displej	Ano
Zvukové a světelné varování při překročení nastavené úrovně	Ano

Tabulka 10 – Požadované parametry Elektronického osobního dozimetru s neutronovou složkou

REQ-025925/A

Součástí dodávky je software pro obsluhu a nastavení elektronického osobního dozimetru s neutronovou složkou, není-li možné pro tento účel využít SW pro elektronický osobní dozimetr (viz REQ-025922/A).

REQ-025926/A

Elektronické osobní dozimetry s neutronovou složkou musí být kompatibilní s čtečkami dodanými pro elektronické osobní dozimetry (viz REQ-025923/A).

2.3. Specifikace zařízení pro detekci plynů

Systém detekce plynů bude propojen centrální redundantní ModBus branou, která bude komunikovat s ústředními monitorování plynů a s měřicími uzly, včetně decentralizovaných laboratoří BIOLab a S2 LUIS Lab.

Monitorovací systém plynů může být v budoucnu rozšířen, s cílem sledovat další oblasti, další technologie nebo další druhy plynů v souladu s požadavky jednotlivých výzkumných činností.

REQ-025927/A

Systém detekce plynů musí umožnit přidávání nových druhů snímačů koncentrace plynů.

REQ-025928/A

Jazyk ovládání musí být angličtina nebo čeština.

2.3.1. Snímače monitoringu plynů

Předpokládané rozmístění a počet jednotlivých stacionárních snímačů koncentrace plynů je uveden v Příloze 1 tohoto dokumentu.

2.3.1.1. Společné požadavky

REQ-025929/A

Snímače musí využívat vhodné provedení elektrochemických, katalytických nebo infračervených senzorů, s ohledem na vhodnost metody detekce v daném prostředí a na předpokládané rozsahy měřených hodnot koncentrace plynů.

REQ-025930/A

Snímače musí poskytovat standardní proudový signál 4-20 mA, který je přímo úměrný měřené koncentraci a který bude zpracován ústřednou monitorováním plynů.

REQ-025931/A

Provedení snímačů může být běžné (není třeba EX), krytí musí být minimálně IP 54. Také je požadována odolnost při čištění otřením textilií namočenou v ethanolu nebo isopropylalkoholu.

REQ-025932/A

Snímače a příslušná kabeláž umístěné decentralizovaných laboratořích BIOLab a S2 LUIS Lab nemusí být EMP odolné.

REQ-025933/A

Snímače a příslušná kabeláž umístěné v E2, E3, E4 nebo E5 musí být EMP odolné nebo musí být dodány s plným EMP stíněním.

REQ-025934/A

Obě zakončení kabelů pro připojení snímačů umístěných v E2, E3, E4 nebo E5 musí být vybaveny EMP filtry.

REQ-025935/A

Kabely pro připojení snímačů koncentrace plynů musí splňovat následující požadavky:

- Počet a průřez žil: dle výrobce min. 3 x 1 mm²,
- Provedení: plně stíněný, plášť radiačně odolný.

2.3.1.2. Snímač pro kyslík (O₂)

REQ-025936/A

Dodavatel musí dodat minimálně 26 snímačů pro kyslík (rozmístění je uvedeno v Příloze 1 tohoto dokumentu).

REQ-025937/A

Snímač pro kyslík musí splňovat následující požadavky:

- Princip detekce: elektrochemický senzor,
- Rozsah senzoru: 0 – 25 % VOL,
- Kontrolní parametry: pokles pod obvyklou koncentrací 19,5 % O₂ ve vnitřním prostředí.

2.3.1.3. Snímač pro vodík (H₂)

REQ-025938/A

Dodavatel musí dodat 18 snímačů pro vodík (rozmístění je uvedeno v Příloze 1 tohoto dokumentu).

REQ-025939/A

Snímač pro vodík musí splňovat následující požadavky:

- Princip detekce: katalytický nebo infračervený,
- Rozsah senzoru: 0 – 4,0 % VOL, 0 – 100 % LEL,
- Kontrolní parametry: LEL – 4 % VOL

2.3.1.4. Snímač pro oxid uhličitý (CO₂)

REQ-025940/A

Dodavatel musí dodat 1 snímač pro oxid uhličitý (umístění je uvedeno v Příloze 1 tohoto dokumentu).

REQ-025941/A

Snímač pro oxid uhličitý musí splňovat následující požadavky:

- Princip detekce: infračervený,
- Rozsah senzoru: 0 – 5,0 % VOL,
- Kontrolní parametry: PEL - 9 000 mg/m³ ≈ 5 000 ppm (0,5 % obj., NPK-P je 45 000 mg/m³ ≈ 25 000 ppm (2,5 % obj.).

2.3.2. Ústředny monitorování plynů

REQ-025942/A

Dodavatel musí dodat 8 ústreden pro centrální MS plynů (rozmístění viz Příloha 1).

REQ-025943/A

Tyto ústředny monitorování plynů (REQ-025942/A) musí zajistit:

- připojení minimálně 8 snímačů plynů,
- napájení připojených snímačů plynů,
- příjem signálů od jednotlivých snímačů,
- komunikaci s ModBus bránou,
- reléové výstupy pro spínání havarijních ventilů tlakových lahví (pouze v E1).

REQ-025944/A

Ústředna musí umožnit identifikaci aktuálního stavu snímačů plynů (Normální provoz, Alarm, Porucha, Úmyslné odpojení/údržba snímače plynu) – podrobněji viz REQ-025951/A.

REQ-025945/A

Ústředna musí být vybavena komunikačním rozhraním typu RS-485 nebo ethernet pro komunikaci s nadřazeným prvkem monitorovacího systému (MU).

REQ-025946/A

Při ztrátě komunikace na nadřazený prvek, zajišťuje ústředna samostatně detekci a signalizaci (zvuková a světelná) převýšení nastavených signalizačních úrovní.

REQ-025947/A

Dodavatel musí stanovit postupy pro připojení a odpojení snímačů plynů.

REQ-025948/A

Požadované technické parametry ústředny:

- Necitlivost na krátkodobé poruchy: 60 s / 5 s,
- Klimatická odolnost: 10 ÷ 40 °C,
- Počet kontrolovaných úrovní: min 2,
- Krytí minimálně: IP 20,
- Prostředí: bez nebezpečí výbuchu.

REQ-025949/A

Pro laboratoř BIOLab a S2 LUIS Lab musí být dodány 2 ústředny pro decentralizovaný monitoring plynů, které nebudou zapojeny do struktury MS prostřednictvím MU, ale musí s ní komunikovat prostřednictvím ModBus bran.

REQ-025950/A

Tyto ústředny (viz REQ-025949/A) musí umožňovat zapojení minimálně 4 snímačů plynů, ostatní požadavky na senzory a ústředny jsou stejné jako v REQ-025937/A, REQ-025939/A a REQ-025948/A.

2.3.3. Definice stavů ÚMP

Ústředna monitorování plynů se nachází v jednom z následujících definovaných stavů, jejichž charakteristiky jsou stejné jako v kapitole 3.2:

- Normální provoz,
- GAS WARNING / Plynová výstraha,
- GAS ALARM / Plynový poplach,
- Porucha detektoru / snímače,
- Úmyslné vypnutí / odpojení detektoru / snímače.

REQ-025951/A

Stavy ÚMP a požadavky na jejich signalizování jsou shrnuty v tabulce 11:

Stav zařízení / signalizace	MU	MaR	ModBus brána	JVS ovládané přímo ÚMP (platí pouze pro S2 LUIS Lab a BIOLab)
Normální provoz	Ano	Ne	Ano	na snímači samotném / ústředně
GAS WARNING / Plynová výstraha	Ano	Ano	Ano	Ano
GAS ALARM / Plynový poplach	Ano	Ano	Ano	Ano
Porucha detektoru / snímače	Ano	Ne	Ano	na snímači samotném / ústředně
Úmyslné vypnutí / odpojení detektoru	Ano	Ne	Ano	na snímači samotném / ústředně

Tabulka 11 - Stavy ústředny monitorování plynů a jejich signalizování

2.3.4. ModBus brána

REQ-025952/A

Redundantní ModBus brána musí zprostředkovávat:

- komunikaci mezi všemi ústřednami monitorování plynů,
- poskytování signálu do systému MaR budovy (viz REQ-025953/A),
- komunikaci ústředen monitorování plynů s jejich MU,
- komunikaci decentralizovaných ústředen s MIS.

REQ-025953/A

ModBus brána musí systému MaR poskytovat následující druhy signálů, které umožní jeho relevantní akce:

- při dosažení hodnot pro plynovou výstrahu z jakéhokoliv snímače koncentrace kyslíku umístěného v kterémkoliv gaskabinetu signál pro automatické zvýšení výkonu odtahu, následně signál při poklesu měřených koncentrací z těchto snímačů pod hodnoty plynové výstrahy, který zajistí přepnutí zpět do režimu normálního odtahu,
- při dosažení hodnot pro plynovou výstrahu z jakéhokoliv snímače umístěného v gaskabinetu pro hořlavé nebo korozivní plyny signál pro automatické zvýšení výkonu odtahu, následně signál při poklesu měřených koncentrací z těchto snímačů pod hodnoty plynové výstrahy, který zajistí přepnutí zpět do režimu normálního odtahu,
- při dosažení hodnot pro plynový alarm z jakéhokoliv snímače umístěného přímo v prostoru experimentálních nebo laserových hal signál pro automatické sepnutí ovládání přívodu vzduchu do experimentálních nebo laserových hal – zvýšení výkonu, následně signál při poklesu měřených koncentrací z těchto snímačů pod hodnoty plynové výstrahy, který zajistí přepnutí zpět do normálního vzduchotechnického režimu.

POZN.: Za nastavení odpovídajících akcí systému MaR na výše uvedené signály odpovídá Zadavatel.

REQ-025954/A

Přesná specifikace umístění ModBus bran musí být odsouhlasena Zadavatelem.

2.4. Specifikace dalších komponent MS

Předpokládané rozmístění a počet jednotlivých dalších komponent MS je uveden v Příloze 1 tohoto dokumentu.

2.4.1. Měřicí uzel

REQ-025955/A

Měřicí uzel musí sloužit jako rozhraní datové sítě MS a sítě podřazených prvků - radiačních sond, ústředěn monitorování plynů a světelné a zvukové signalizace.

REQ-025956/A

Měřicí uzel musí zajišťovat signalizaci převýšení nastavených signalizačních úrovní prostřednictvím ovládání prvků světelné a zvukové signalizace, a to i při ztrátě komunikace s nadřazenými prvky monitorovací sítě (server, LMU).

REQ-025957/A

Předpokládaný počet a rozmístění měřících uzlů je uveden v Příloze 1 tohoto dokumentu.

REQ-025958/A

Měřicí uzly instalované v experimentálních halách E2, E3, E4, E5 musí být EMP odolné, např. pomocí instalace v EMP stíněném racku, který bude poskytnut Zadavatelem. Požadována je slučitelnost serveru se standardem EIA-310 pro montáž do 19" skříně.

REQ-025959/A

Měřicí uzly instalované v experimentálních halách E2, E3, E4, E5 musí zajišťovat napájení všech podřazených komponent, které jsou přítomny v dané experimentální hale.

REQ-025960/A

Měřicí uzly instalované v experimentálních halách E2, E3, E4, E5 musí umožňovat vzdálené vypnutí jednotlivých podřazených komponent, které jsou instalovány v dané experimentální hale.

REQ-025961/A

Měřicí uzel instalovaný v laserovém patře musí být schopen rozlišovat informace z měřidel tak, aby byla spuštěna výstražná signalizace pouze v příslušné laserové hale.

REQ-025962/A

K měřicímu uzlu musí být možné přidávat podřazené prvky.

REQ-025963/A

Od měřícího uzlu musí být možné odebírat podřazené prvky.

REQ-025964/A

Dodavatel musí stanovit postupy pro přidávání a odebírání podřazených prvků.

2.4.1.1. Rozhraní měřící uzel – interlock

REQ-025965/A

Každý měřící uzel musí být vybaven podřazeným prvkem – rozhraním s PSI (viz Příloha 3 tohoto dokumentu).

REQ-025966/A

Rozhraní s PSI musí být tvořeno bezpečnostním PLC vhodným pro SIL1 aplikaci dle ČSN EN 61508 (ekvivalent EN 61508).

*POZN. 1: Rozhraní PSI a MIS je popsáno v dokumentu **RD-01** – viz kapitola 1.4 Referenční dokumenty.*

POZN. 2: Popis rozhraní bude předán po podpisu smlouvy.

POZN. 3: Ohledně uvedeného odkazu na normy nebo standardizované/ standardizační technické dokumenty zadavatel umožňuje nabídnout také jiné rovnocenné řešení.

REQ-025967/A

Rozhraní s PSI musí umožňovat příjem signálu od PSI, který slouží MU jako povel k vypnutí detektorů IZ a výstražné signalizace v dané experimentální hale. Tento požadavek platí pouze pro experimentální haly E2, E3, E4 a E5.

REQ-025968/A

Toto rozhraní se nemusí nacházet ve stejné místnosti/hale, ve které je umístěn MU.

REQ-025969/A

V případě měřících uzlů umístěných v experimentálních halách musí být PLC umístěno ve velínu dané experimentální haly. Komunikace MU s PLC musí být EMP odolná v případě experimentálních hal E2, E3, E4 a E5.

REQ-025970/A

Rozhraní s PSI v případě měřícího okruhu Strojovny Sever musí poskytovat informaci příslušným PLC na straně PSI, dle schématu v Příloze 3 tohoto dokumentu. Informace o varování/poplachu v severní strojovně (mimo strojovnu E4) musí být předána do PLC ve velínech E2 a E3, informace o varování/poplachu ve strojovně E4 musí být předána do PLC v E4.

REQ-025971/A

Rozhraní MU a PSI musí být schopno rozpoznat poruchu nebo výpadek činnosti MU a předat o tomto informaci PSI.

REQ-025972/A

V případě ztráty komunikace MU s nadřazenými prvky (server, LMU) nesmí být komunikace s PSI nijak ovlivněna.

2.4.2. Jednotky výstražné signalizace

2.4.2.1. Společné požadavky

REQ-025973/A

Jednotky výstražné signalizace centrálního MIS musí být napájeny a ovládány nadřazeným prvkem monitorovací sítě - měřícím uzlem, pokud není v příslušné kapitole uvedeno jinak.

REQ-025974/A

Předpokládané rozmístění, počet a typy jednotlivých druhů jednotek výstražné signalizace je uveden v Příloze 2 tohoto dokumentu.

2.4.2.2. Experimentální a laserové haly

REQ-025975/A

Jednotky výstražné signalizace v experimentálních/laserových halách musí být instalovány na zdech.

REQ-025976/A

Jednotky výstražné signalizace včetně kabeláže v experimentálních halách E2 - E5 musí být EMP odolné.

REQ-025977/A

Jednotky výstražné signalizace musí být obsahovat zvukovou signalizaci ve formě sirény a světelnou signalizaci ve formě LED světelné výstražné tabule s nápisy.

REQ-025978/A

V každé experimentální/laserové hale musí být instalovány alespoň 2 LED světelné tabule, a to tak, aby jednotlivé nápisy na nich byly dobře čitelné v celém prostoru haly.

REQ-025979/A

Požadované technické parametry LED světelné tabule:

- Minimální šířka: 120 cm,
- Minimální výška textu: 10 cm,
- Nápis včetně piktogramu musí svítit přerušovaně,
- Finální design tabule musí být schválen zadavatelem.

REQ-025980/A

LED Světelná výstražná tabule musí obsahovat řádky s nápisy:

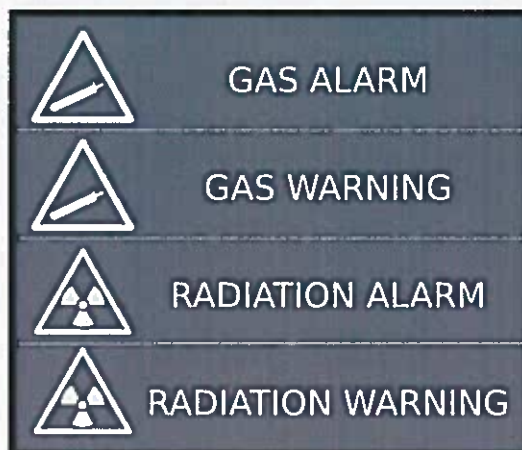
- GAS ALARM,
- GAS WARNING,
- RADIATION ALARM,
- RADIATION WARNING.

REQ-025981/A

Součástí řádku musí být i piktogram příslušného nebezpečí, viz obrázek 2.

REQ-025982/A

Nápisy a piktogramy na LED světelné tabuli musí být bílé barvy na černém pozadí – viz obrázek 2.



Obrázek 2: Vzhled světelné výstražné tabule

REQ-025983/A

Zvuková signalizace ve formě sirény musí

- v případě plynové nebo radiační výstrahy (WARNING) vydávat přerušovaný signál,
- v případě plynového nebo radiačního poplachu (ALARM) vydávat nepřerušovaný signál.

REQ-025984/A

Hlasitost signálu zvukové signalizace musí být možné nastavit tak, aby byl dobře slyšet v celém prostoru experimentální haly.

2.4.2.3. Velíny

REQ-025985/A

Výstražná signalizace ve velínech musí být součástí LMU.

REQ-025986/A

Jednotky výstražné signalizace včetně kabeláže ve velínech experimentálních hal nemusí být EMP odolné.

2.4.2.4. Strojovny vzduchotechniky

REQ-025987/A

Výstražná signalizace ve strojovnách musí být realizována pomocí jednotek světelné a zvukové signalizace, které budou instalovány na zdech tak, aby spuštění signalizace bylo viditelné ve všech částech strojovny.

REQ-025988/A

Jednotky výstražné signalizace včetně kabeláže ve strojovnách nemusí být EMP odolné.

REQ-025989/A

Jednotka výstražné signalizace musí obsahovat světelnou signalizaci ve formě červeného a žlutého zábleskového majáku a zvukovou signalizaci ve formě sirény.

POZN.: Normální stav je signalizován zelenou nepřerušovanou barvou.

REQ-025990/A

Výstražná signalizace u vstupů do strojoven musí být realizována pomocí displejů nebo světelných tabulí, které budou instalovány na zdech v blízkosti dveří.

REQ-025991/A

Požadované parametry displeje nebo světelné tabule:

- Minimální velikost: úhlopříčka 16",
- Nápis i s piktogramem musí být podbarven žlutě v případě plynové nebo radiační výstrahy (WARNING) a červeně v případě plynového nebo radiačního poplachu (ALARM),
- Finální design grafického zobrazení na displeji nebo světelné tabuli musí být schválen zadavatelem.

REQ-025992/A

Text jednotlivých výstražných nápisů musí být stejný jako u výstražných tabulí umístěných v experimentálních a laserových halách, viz požadavek REQ-025980/A a REQ-025981/A.

2.4.2.5. Chodby

REQ-025993/A

Výstražná signalizace na chodbách musí být realizována pomocí světelné signalizace ve formě červeného a žlutého zábleskového majáku (tzv. semaforů), které budou instalovány na zdech v blízkosti detektorů IZ.

POZN.: Normální stav je signalizován zelenou nepřerušovanou barvou.

REQ-025994/A

Jednotky výstražné signalizace včetně kabeláže na chodbách nemusí být EMP odolné.

2.4.2.6. Decentralizované laboratoře

REQ-025995/A

Výstražná signalizace v decentralizovaných laboratořích musí být řešena formou:

- lokálního zobrazovacího zařízení - v případě monitoringu IZ,
- světelné signalizace ve formě červeného a žlutého zábleskového majáku, zvukové signalizace ve formě sirény a displejů, které budou instalovány na zdech v blízkosti dveří do měřených prostor - v případě monitoringu plynů.

POZN.: Detailní rozmístění JVS je uvedeno v Příloze 2 tohoto dokumentu.

REQ-025996/A

Jednotky výstražné signalizace decentralizovaných laboratoří (S2 LUIS Lab a BIOLab) musí být napájeny a ovládány ústřednou monitorovací jednotkou.

REQ-025997/A

Jednotka výstražné signalizace v laboratoři RAD Lab bude součástí lokálního zobrazovacího zařízení.

REQ-025998/A

Jednotky výstražné signalizace včetně kabeláže v decentralizovaných laboratořích nemusí být EMP odolné.

REQ-025999/A

Požadované parametry displeje jsou stejné jako v REQ-025991/A.

REQ-026000/A

Hlasitost signálu zvukové signalizace musí být možné nastavit tak, aby byl dobře slyšet v celém prostoru laboratoře.

2.4.3. Lokální monitorovací jednotka

REQ-026001/A

LMU musí umožňovat ovládání měřicího uzlu a zobrazení dat z něj pomocí grafického uživatelského rozhraní.

REQ-026002/A

Uživatelské ovládání LMU musí být zajištěno pomocí počítačové klávesnice a myši nebo pomocí dotykového displeje.

REQ-026003/A

Pomocí každého LMU musí být možné zobrazovat data z každého (připojeného) měřicího uzlu, a to i v případě selhání komunikace s nadřazeným prvkem monitorovací sítě (serverem MIS).

REQ-026004/A

V případě poruchy LMU musí být možné jej nahradit pomocí PC.

REQ-026005/A

LMU musí být instalovány ve velínech experimentálních hal E1, E2, E3, E4, E5, v chodbě experimentálního patra v blízkosti vstupu do KP a ve velínu laserové haly L2. Předpokládané rozmístění uvedeno v Příloze 1 tohoto dokumentu.

REQ-026006/A

Součástí LMU musí být barevná obrazovka, která bude určena hlavně pro:

- prezentaci naměřených dat,
- sledování trendů,
- signalizaci diagnostických stavů jednotlivých sond IZ a snímačů koncentrace plynů,
- zobrazení dat z MU v případě ztráty komunikace MU s MIS.

REQ-026007/A

LMU musí komunikovat s podřazenými i nadřazenými prvky monitorovacího systému pomocí datové sítě monitorovacího systému.

2.4.4. Kabeláž

REQ-026008/A

Veškeré metalické kabely umístěné v experimentálních halách E2, E3, E4, E5 musí mít plné stínění z důvodu ochrany proti působení EMP.

REQ-026009/A

V případě kabelů umístěných v experimentálních halách E2, E3, E4, E5 musí být zakončení kabelů v rozvaděčích a zařízeních vybaveny EMP průchodkami a filtry.

REQ-026010/A

Při instalaci kabeláže musí být věnována zvýšená pozornost na provedení uzemnění a pospojování.

REQ-026011/A

Kabely typu RS-485 musí splňovat následující požadavky:

- Počet a průřez žil: kroucený 2 x 2 x 1 mm²,
- Provedení: stíněný, plášť radiačně odolný (alespoň 100 kGy).

REQ-026012/A

Značení kabelů a kabelových spojů musí být provedeno dle ČSN EN 62491 (ekvivalent EN 62491) způsobem R+CB (identifikační označení včetně čísla kabelu).

POZN.: Ohledně uvedeného odkazu na normy nebo standardizované/standardizační technické dokumenty zadavatel umožňuje nabídnout také jiné rovnocenné řešení.

REQ-026013/A

Značení vodičů na svorkovnicích musí být provedeno dle ČSN EN 62491 (ekvivalent EN 62491) kombinace R+S+CL.

POZN.: Ohledně uvedeného odkazu na normy nebo standardizované/standardizační technické dokumenty zadavatel umožňuje nabídnout také jiné rovnocenné řešení.

REQ-026014/A

Kabelové štítky musí obsahovat název kabelu včetně informací o zdroji, cíli a typu kabelu.

REQ-026015/A

Kabelové štítky musí být v plastovém provedení.

REQ-026016/A

Kabelové štítky budou umístěny vždy na začátku a konci kabelového vedení, při průchodech stěnou na obou stranách stěny.

2.4.5. Technické řešení rozvodu monitorovacího systému

Pro potřeby monitorovacího systému budou vyhrazena vždy 3 vlákna optického kabelu vedeného do příslušné experimentální haly, která byla nainstalována Zadavatelem a budou Dodavateli poskytnuta. Případné další prvky potřebné pro připojení k optickým kabelům jsou na straně Dodavatele.

Na straně racku je poskytováno rozhraní optické kabeláže za použití standardních konektorů typu LC.

REQ-026017/A

Veškeré kabelové rozvody v rámci dodávky musí být vedeny v Zadavatelem vybudovaných kabelových trasách, nebude-li stanoveno jinak.

REQ-026018/A

Detektory ionizujícího záření a plynové ústředny (a k nim připojené snímače koncentrace plynů) musí být zapojeny s využitím komunikační sítě RS-485 nebo ethernet do měřících okruhů prostřednictvím měřících uzlů (mimo ÚMP v S2 LUIS Lab a v BIOLab, kde jsou napojeny pouze na ModBus bránu a mimo detektor IZ v RadLab).

REQ-026019/A

Komunikaci serveru MIS s detektory IZ a plynovými ústřednami musí zajišťovat příslušné měřící uzly (mimo ÚMP v S2 LUIS Lab a v BIOLab, kde je tato komunikace zajištěna ModBus bránou a mimo detektor IZ v RadLab).

REQ-026020/A

Síť MS musí na úrovni MU, LMU a serveru využívat komunikační síť LAN, která může využívat optické kabely instalované v budově ELI. Fyzickou oddělovací bariéru tvoří směrovač "router".

REQ-026021/A

Síť MS musí umožňovat spojení každé LMU s každým MU i v případě ztráty komunikace se serverem.

REQ-026022/A

LAN monitorovacího systému musí být tvořena strukturou dle schématu na obrázku 1, pro komunikaci mezi měřícími uzly musí být využita optická síť.

REQ-026023/A

Na straně jednotlivých přístrojů musí být kabel zakončen v síťové zásuvce. Síťová zásuvka musí být chráněna proti úmyslnému přepojení.

REQ-026024/A

Napájení jednotlivých přístrojů připojených k MU pomocí RS-485 bude pomocí stejnosměrného napětí 24 V, které musí být vedeno stejným kabelem jako sběrnice RS-485. Maximální zatížení segmentu sítě bude 3,5 A.

3. Požadavky na funkci MS

3.1. Rozhraní MS – MIS

REQ-026025/A

Dodavatel musí zajistit komunikaci MS s MIS prostřednictvím interface popsaného v **RD-02** - viz kapitola 1.4 Referenční dokumenty a otestovat funkčnost celku pomocí testovacích scénářů vybraných po vzájemné dohodě z dříve definovaných testovacích scénářů systému MIS.

POZN.: Popis rozhraní bude předán po podpisu smlouvy.

3.2. Definice stavů měřicího okruhu MS

Měřicí okruh se může nacházet v jednom z následujících definovaných stavů:

- Normální provoz,
- RADIATION WARNING / Radiační výstraha,
- RADIATION ALARM / Radiační poplach,
- GAS WARNING / Plynová výstraha,
- GAS ALARM / Plynový poplach,
- Porucha detektoru / snímače,
- Porucha měřicího okruhu,
- Úmyslné vypnutí / odpojení detektoru / snímače.

V případě měřicího okruhu na laserovém patře je nutné rozlišovat stavy výstraha a poplach v jednotlivých laserových halách viz požadavek REQ-025961/A.

REQ-026026/A

Stavy zařízení měřicího okruhu a požadavky na jejich signalizování jsou shrnuty v tabulce 12.

Stav zařízení	LMU	Server MIS	Signalizace do PSI	Světelná/akustická signalizace
Normální provoz	Ano	Ano	Ne	Ne
RADIATION WARNING / Radiační výstraha	Ano	Ano	Ano	Ano
RADIATION ALARM / Radiační poplach	Ano	Ano	Ano	Ano
GAS WARNING / Plynová výstraha	Ano	Ano	Ano	Ano
GAS ALARM / Plynový poplach	Ano	Ano	Ano	Ano
Porucha detektoru/snímače	Ano	Ano	Ne	pouze LMU nebo na snímači / detektoru samotném
Porucha měřicího okruhu	Ano	Ano	Ano	Ne
Úmyslné vypnutí / odpojení části měřicího okruhu	Ano	Ano	Ne Manuálně	Pouze LMU

Tabulka 12 - Stavy zařízení měřicího okruhu a jejich signalizování

3.2.1. Stav Normální provoz

Normální provoz je definován jako stav, ve kterém žádná ze sledovaných veličin nedosahuje přednastavených hodnot. Za normálního provozu nevyžaduje MIS v daném okruhu zvláštní činnost pracovníků ani akci jiných systémů budovy.

REQ-026027/A

Stav normálního provozu může být lokálně indikován na ústřednách, případně na samotných detektorech / snímačích.

REQ-026028/A

Normální provoz nesmí být doprovázen žádným akustickým signálem.

3.2.2. Stav ALARM – radiační/plynová výstraha/poplach

Stavy ALARM jsou definovány jako stav, ve kterém některá ze sledovaných veličin dosáhne nebo překročí přednastavené hodnoty alarmu.

REQ-026029/A

MS musí mít nastaveny pro všechny měřené veličiny dvě signalizační úrovně:

- 1. Signalizační úroveň – „Výstraha (WARNING)“,
- 2. Signalizační úroveň – „Poplach (ALARM)“.

REQ-026030/A

Překročení 1. Signalizační úrovně – „Výstraha“ musí být signalizováno žlutým výstražným světlem, přerušovaným akustickým signálem a rozsvícením příslušného nápisu a piktogramu na světelných tabulích/displejích (viz sekce Výstražná signalizace).

REQ-026031/A

Překročení 1. Signalizační úrovně – „Výstraha“ musí být signalizováno do PSI.

REQ-026032/A

Překročení 2. Signalizační úrovně – „Poplach“ musí být signalizováno červeným výstražným světlem, nepřerušovaným akustickým signálem a rozsvícením příslušného nápisu a piktogramu na světelných tabulích/displejích (viz sekce Výstražná signalizace).

REQ-026033/A

Překročení 2. Signalizační úrovně – „Poplach“ musí být signalizováno do PSI.

3.2.3. Stav Porucha detektoru / snímače

Stav „Porucha detektoru/snímače“ je definován při ztrátě komunikace s detektorem / snímačem koncentrace plynu nebo v případě, že je porucha signalizována přímo detektorem nebo snímačem.

REQ-026034/A

Stav měřicího okruhu „Porucha detektoru / snímače“ musí být zobrazen na LMU a lokálně na ústředně monitorování plynů nebo lokálním zobrazovacím zařízením.

3.2.4. Stav Porucha měřicího okruhu

Stav „Porucha měřicího okruhu“ je definován:

- při ztrátě komunikace PLC daného měřicího okruhu s měřicím uzlem,
- při poruše vybraných detektorů/snímačů v daném měřicím okruhu

REQ-026035/A

Stav měřicího okruhu „Porucha měřicího okruhu“ musí být zobrazen na LMU.

REQ-026036/A

Stav měřicího okruhu „Porucha měřicího okruhu“ musí být signalizován do PSI.

3.2.5. Stav úmyslné vypnutí / odpojení části měřicího okruhu

Úmyslné vypnutí / odpojení je stav, když oprávněná osoba, pomocí SW MIS záměrně vypne část monitorovacího okruhu (případně fyzicky odpojí), např. za účelem umožnění údržby, servisu, kalibrace, výměny nebo opravy měřicího přístroje atd.

REQ-026037/A

Pokud je část monitorovacího okruhu úmyslně vypnuta, LMU zobrazuje zařízení nebo kanál jako neaktivní.

REQ-026038/A

Stav měřicího okruhu „Úmyslné vypnutí“ musí být možné signalizovat do PSI jako „Poruchu měřicího okruhu“.

3.3. Požadavky na spouštění, údržbu, testování, odstavení systému a vyřazování systému z provozu

REQ-026039/A

Dodavatel definuje postupy pro spouštění, údržbu, testování a odstavení monitorovacího systému nebo jeho jednotlivých částí v uživatelské dokumentaci (viz REQ-026353/A).

REQ-026040/A

Dodaná dokumentace musí obsahovat alespoň:

- Požadavky na spouštění a odstavování systému a jeho částí,
- Postupy na pravidelnou údržbu se soupisem potřebných nástrojů, materiálu a náhradních dílů pro daný úkon,
- Postupy pro revize, kalibrace a testování s uvedením povinné četnosti (termínů) a případně potřebných komponent,
- Postupy pro přidávání a změnu součástí monitorovacího systému.

REQ-026041/A

Dodavatel musí dodat postupy pro zneškodňování HW komponent monitorovacího systému bezpečným způsobem dle platného zákona o odpadech.

4. Manipulace a instalace zařízení

4.1. Předpokládaný rozsah instalačních prací

REQ-026042/A

Dodavatel provede instalaci:

- detektorů IZ,
- plynových ústředí a snímačů,
- měřících uzlů,
- LMU,
- ModBus bran,
- výstražné signalizace,
- napájení výše uvedených jednotlivých zařízení,
- kabeláže v rámci sítě MS.

POZN.: Dodavatel může pro potřeby MS využívat stávající optické sítě.

REQ-026043/A

Součástí instalačních prací je také instalace racků nebo rozvaděčů potřebných k instalaci jednotlivých komponent MS, pokud není v tomto dokumentu uvedeno jinak.

4.2. Obecné požadavky na manipulaci a instalaci zařízení

REQ-026045/A

Dodavatel musí zajistit, aby jeho činnost a instalace zařízení byly prováděny bez zbytečné kontaminace místa instalace. Prostory zahrnují místnosti s normální čistotou a čisté prostory třídy 7 a 8 dle ČSN EN ISO 14644 (ekvivalent EN ISO 14644).

REQ-026340/A

Postupy přepravy a instalace musí být projednány a můžou být prověřeny vedoucím instalací u Zadavatele.

*POZN.: Vstupní podmínky externích subjektů jsou popsány v dokumentu **RD-03** – viz kapitola 1.4 Referenční dokumenty.*

REQ-026341/A

Všichni účastníci instalací se zavazují před zahájením své činnosti na místě absolvovat školení Zadavatele ohledně bezpečnosti, čistoty, ochrany životního prostředí a pracovních postupů. Obsah školení bude adekvátní místu výkonu prací a očekávaným pracovním činnostem.

REQ-026342/A

Dodavatel umožní Zadavateli dohled nad činnostmi souvisejících s dopravou a instalací.

POZN.: Jakýkoli akt dohledu neznamena, že si Zadavatel na sebe bere odpovědnost jakéhokoli druhu jiné než závazky plynoucí ze smlouvy.

REQ-026343/A

Zadavatel a Dodavatel se dohodnou na způsobu čištění zařízení bez snížení výkonu zařízení nebo bez změny parametrů zařízení a tak aby se zabránilo kontaminaci čistého prostoru.

REQ-026344/A

Oblečení použité při pracích musí být v souladu s mezinárodními standardy čistoty ČSN EN ISO 14644 (ekvivalent EN ISO 14644) a standardy odpovídající třídě 7 nebo 8 čistého prostoru, ve kterém se instalace provádí, aby se zabránilo kontaminaci místnosti a zařízení. Oblečení bude zapůjčeno Zadavatelem.

*POZN. 1: Pravidla pro oblékání v čistých prostorách jsou popsány v dokumentu **RD-04** – viz kapitola 1.4 Referenční dokumenty.*

POZN. 2: Ohledně uvedeného odkazu na normy nebo standardizované/ standardizační technické dokumenty zadavatel umožňuje nabídnout také jiné rovnocenné řešení.

REQ-026345/A

Veškeré transportní, instalační a montážní nářadí a zařízení vstupující do čistých prostor musí být vyčištěno a prozkoumáno schválenými metodami Zadavatele. Zadavatel a Dodavatel se dohodnou na způsobu čištění nářadí a zařízení používané při instalaci bez změny jejich parametrů nebo snížení bezpečnosti.

POZN.: Některé nástroje mohou být po dohodě se Zadavatelem poskytnuty Dodavateli.

4.3. Faktory limitující instalaci

4.3.1. Vnější vlivy

REQ-026346/A

Návrh a instalace monitorovacího systému musí být provedeny v souladu s charakteristikami prostor a místností.

POZN.: Informace o vnějších vlivech bude předána po podpisu smlouvy.

4.3.2. Ochrana před EMP

Uvnitř experimentálních hal E2, E3, E4, E5 vzniká při provozu laseru elektromagnetický puls o hodnotách až 250 kV/m a frekvenci 300 MHz až 20 GHz.

REQ-026347/A

Všechna zařízení a kabeláž instalovaná v experimentálních halách E2, E3, E4, E5 musí splňovat požadavky na odolnost proti EMP uvedených hodnot.

4.3.3. Ochrana před úrazem elektrickým proudem

4.3.3.1. Obvody silnoproud

REQ-026348/A

Základní ochrana živých částí musí být provedena izolací živých částí a kryty s krytím nejméně IP54.

REQ-026349/A

Ve všech prostorách musí být provedeno připojení všech kovových částí MS do systému společného pospojení dle ČSN 33 000-4-444 a ČSN 33 2000-5-54.

POZN.: Ohledně uvedeného odkazu na normy nebo standardizované/standardizační technické dokumenty zadavatel umožňuje nabídnout také jiné rovnocenné řešení.

4.3.3.2. Obvody slaboproud

REQ-026350/A

Základní ochrana živých částí musí být provedena izolací živých částí a kryty dle ČSN 33 2000-4-41.

POZN.: Ohledně uvedeného odkazu na normy nebo standardizované/standardizační technické dokumenty zadavatel umožňuje nabídnout také jiné rovnocenné řešení.

4.3.3.3. Ochrana před zkratem a požárem

REQ-026351/A

Ochrana před zkratem a požárem musí být zajištěna jističi, které budou osazeny v rozvodnici pro napájení MS a budou předřazeny všem obvodům elektroinstalace MS.

Všechna zařízení a prvky instalace musí odpovídat svým provedením jmenovitému proudu osazených předřadných jističů.

4.4. Rozmístění jednotlivých zařízení

Rozmístění jednotlivých zařízení stanovuje Příloha 1 k této technické specifikaci.

5. Požadavky na bezpečnost zařízení

REQ-026352/A

Dodavatel musí poskytnout prohlášení o shodě pro každý typ výrobku, stanovují-li příslušné právní předpisy povinnost Dodavateli prohlášením o shodě pro účely prodeje zařízení na českém trhu disponovat.

Toto prohlášení musí být v takovém případě v souladu se zákonem č. 22/1997 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

6. Požadavky na jakost dodávaného zařízení

6.1. Obecné požadavky na jakost dodávaného zařízení

REQ-026353/A

Součástí dodaného výrobku bude manuál pro uživatele. Kompletnost manuálu musí být odsouhlasena Zadavatelem a bude obsahovat pokyny a popis pro:

- spouštění a odstavování a bezpečný provoz systému a jednotlivých zařízení,
- pravidelnou údržbu se soupisem potřebných nástrojů, materiálu a náhradních dílů pro daný úkon,
- testování s uvedením povinné četnosti a termínů testování systému nebo jeho komponent,
- přidávání a změnu součástí MS,
- manipulaci se zařízením,
- skladování zařízení,
- instalaci a kalibraci,
- bezpečný provoz zařízení a postupy údržby.

POZN.: Manuály převzaté od výrobců a vytvářené Dodavatelem musí být v jazyce anglickém nebo českém.

REQ-026354/A

Součástí dodávky jsou také výchozí revize a ověření funkčnosti systému jako celku, včetně:

- dokumentace skutečného provedení včetně inženýrských specifikací a technických výkresů a schémat,
- dokumentace k implementovanému SW,
- provozní dokumentace.

REQ-026355/A

Součástí dodávky jsou dále protokoly o provedené zkoušce odolnosti proti EMP dle normy EN 61000-6-2 u každého typu zařízení, která budou umístěna v experimentálních halách E2, E3, E4, E5 a budou přímo vystavena účinku EMP (viz kapitola 4.3.2).

REQ-026356/A

Dodavatel musí poskytnout informace o provedené výstupní kontrole zařízení (produktu). Tato informace musí minimálně obsahovat prohlášení o provedení výstupní kontroly a prohlášení o shodě produktu s technickými požadavky definovanými v RSD na zařízení a o kompletnosti zařízení.

REQ-026357/A

O měřeních a testech provedených v rámci zkoušek FAT (tj. zkoušky na straně Dodavatele, viz také REQ-026356/A) a SAT (testování v místě plnění po dokončení instalace) pro jednotlivé fáze realizace budou Dodavatelem vypracovány písemné protokoly v tištěné i elektronické formě, které Dodavatel Zadavateli předá nejpozději v okamžiku převímky hotového MS (viz kapitola 6.2).

REQ-026358/A

Dodavatel musí doložit platné Kalibrační listy pro všechny dodané detektory IZ a snímače koncentrace plynů.

REQ-026359/A

Dodavatel musí dodat platné ověřovací listy nebo osvědčení apod. ve smyslu zákona o metrologii číslo 505/1990 Sb., ve znění pozdějších předpisů, o prvotním ověření všech stanovených měřidel. Datum provedení ověření všech stanovených měřidel nesmí být starší než 3 měsíce od data dodání, resp. předání Zadavateli. Jako stanovená měřidla Zadavatelem jsou zařazena následující měřidla:

- Monitor kontaminace rukou a nohou (HFM);
- Měřidlo povrchové kontaminace α , β , γ ;
- Elektronické osobní dozimetry;
- Elektronické osobní dozimetry s neutronovou složkou.

REQ-026360/A

Dodavatel musí vytvořit a udržovat systém řízení neshody kompatibilní s ČSN EN ISO 9001 (ekvivalent EN ISO 9001).

POZN.: Ohledně uvedeného odkazu na normy nebo standardizované/standardizační technické dokumenty zadavatel umožňuje nabídnout také jiné rovnocenné řešení.

6.2. Kontrolní dokument ověřování (VCD)

Kontrolní dokument ověřování (VCD) obsahuje seznam požadavků, které mají být ověřeny za použití metod ověřování (zkouška, přezkoumání dokumentace a inspekce zařízení). VCD je živý dokument a umožňuje sledovat, během smluvních fází projektu, jak a kdy je ověřování každého z požadavků naplánováno. Stejně tak umožňuje sledovat, jak a kdy je požadavek ověřen.

REQ-026369/A

Dodavatel musí poskytnout kontrolní dokument ověřování (VCD) pro každou fázi realizace předem dohodnutou se Zadavatelem. Konečné vydání VCD musí být předloženo Zadavateli po schválení posledního protokolu z ověřování (tj. SAT), a to nejpozději v okamžiku převímky hotového MS (viz kapitola 6.3).

*POZN.: Pokyny pro přípravu VCD (a vzor VCD) jsou uvedeny v dokumentu **RD-05** – viz kapitola 1.4 Referenční dokumenty.*

6.3. Přejímka

Ve fázi převímky proces ověřování musí prokázat, že MS nemá vady a je připraven k zamýšlenému provozu.

Převímku dodávaného MS provádí Zadavatel. V případě úspěšné převímky (splnění požadavku REQ-026361/A) Zadavatel poskytne Dodavateli podepsaný závěrečný předávací protokol. V případě neúspěšné převímky Zadavatel poskytne Dodavateli zprávu o neshodě/NCR (Nonconformity Report) a musí být aplikován ELI proces kontroly neshody (viz REQ-026360/A).

REQ-026361/A

Převímka Monitorovacího systému jako celku se považuje za úspěšnou, pokud Zadavatel schválil kontrolní dokument ověřování (VCD) potvrzením, že:

- Všechny stanovené požadavky byly úspěšně ověřeny Dodavatelem;
- Všechny neshody byly vypořádány dle REQ-026360/A,
- Dokument VCD je řádně vyplněn a obsahuje všechny výsledky ověřování.

7. Příloha 1 – Rozmístění přístrojů

Celek 1: Experimentální hala E1		
Prvek MS	Počet	Umístění
MU	1	Rack v experimentální hale (poskytnutý Zadavatelem)
JVS	2+1	2x tabule na stěnách 1x siréna v experimentální hale
LMU	1	Velín experimentální haly
PLC PSI	1	Velín experimentální haly
M*g	1	Stěny v experimentální hale
M*g,n	1	Velín experimentální haly
ÚMP	1	Rack v experimentální hale
Snímač O ₂	4	3x uvnitř každého Gaskabinetu, 1x uvnitř PXS stínění
Snímač H ₂	2	uvnitř Gaskabinetu pro hořlavé plyny
Snímač CO ₂	1	Na MAC komoře

Celek 2: Experimentální hala E2		
Prvek MS	Počet	Umístění
MU	1	Rack v experimentální hale (poskytnutý Zadavatelem)
JVS	2+1	2x tabule na stěnách 1x siréna v experimentální hale
LMU	1	Velín experimentální haly
PLC PSI	1	Velín experimentální haly
Mg	2	V blízkosti stoperů svazku
M*g,n	1	Velín experimentální haly
E*g	5	Okolí experimentální komory
ÚMP	1	Rack v experimentální hale
Snímač H ₂	2	1x uvnitř Gaskabinetu pro hořlavé plyny 1x u experimentálního zařízení
Snímač O ₂	2	uvnitř každého Gaskabinetu

Celek 3: Experimentální hala E3		
Prvek MS	Počet	Umístění
MU	1	Rack v experimentální hale (poskytnutý Zadavatelem)
JVS	2+1	2x tabule na stěnách 1x siréna v experimentální hale
LMU	1	Velín experimentální haly
PLC PSI	1	Velín experimentální haly
Mg	2	V blízkosti stoperů svazku (jeden přenosný)
M*g,n	1	Velín experimentální haly
E*g	10	Okolí experimentální komory
ÚMP	1	Rack v experimentální hale
Snímač H ₂	2	1x uvnitř Gaskabinetu pro hořlavé plyny 1x nad přívodem vodíku k P3 komoře
Snímač O ₂	2	uvnitř každého Gaskabinetu

Celek 4: Experimentální hala E4

Prvek MS	Počet	Umístění
MU	1	Rack v experimentální hale (poskytnutý Zadavatelem)
JVS	2+1	2x tabule na stěnách 1x siréna v experimentální hale
LMU	1	Velín experimentální haly
PLC PSI	1	Velín experimentální haly
Mg	2	V blízkosti stoperu svazku a části beamline
M*g,n	1	Velín experimentální haly
E*g	5	Okolí experimentální komory
ÚMP	1	Rack v experimentální hale
Snímač O ₂	2	uvnitř každého Gaskabinetu
Snímač H ₂	1	1x u experimentálního zařízení

Celek 5: Experimentální hala E5

Prvek MS	Počet	Umístění
MU	1	Rack v experimentální hale (poskytnutý Zadavatelem)
JVS	3+1	3x tabule na stěnách 1x siréna v experimentální hale
LMU	1	Velín experimentální haly
PLC PSI	1	Velín experimentální haly
Mg	4	V blízkosti stoperu svazku a části beamline
M*g,n	1	Velín experimentální haly
E*g	5+5	Okolí experimentální komory
ÚMP	1	Rack v experimentální hale
Snímač H ₂	3	uvnitř Gaskabinetu pro hořlavé plyny 1x LUX experimentálního zařízení 1x HELL experimentální zařízení
Snímač O ₂	3	uvnitř každého Gaskabinetu

Celek 6: Strojovny Sever (včetně strojovny E4)

Prvek MS	Počet	Umístění
MU	1	Rozvaděč ve strojovně (dodaný Dodavatelem)
JVS	3+12+5	3x displej před vstupními dveřmi, 12x majáky na stěnách, 5x siréna
PLC PSI	1	Strojovna sever
En	3	Na zdi v blízkosti prostupů Strojovna sever 2x, strojovna E4 1x
ÚMP	1	Rozvaděč ve strojovně
Snímač H ₂	3	nad vakuovými vývěvami
Snímač O ₂	3	nad vakuovými vývěvami

Celek 7: Ghodba a L4c - experimentální patro		
Prvek MS	Počet	Umístění
MU	1	Rack/rozděč v hale L4c nebo na jiném vhodném místě (dodaný Dodavatelem)
JVS	8 +1	8x maják na chodbě nebo v L4c v blízkosti detektorů 1x siréna v L4c
PLC PSI	1	Serverovna
M*g,n	5	Chodba 3x, L4c 2x
Mg	1	V blízkosti kontejneru na aktivovaný materiál

Celek 8: Laserové patro		
Prvek MS	Počet	Umístění
MU	1	Rack ve velín laserové haly L2
JVS	8	Tabule na zdi (2 v L1, 2 v L2, 2 v L3, 2 v L4)
LMU	1	Velín laserové haly L2
PLC PSI	1	Serverovna
M*g,n	7	Velín L2, chodba před L2, velín L3, hala L3 (2x) chodba před L3, hala L4, jedna přemístitelná
M*g	1	Stěna v L1
Mg	1	Beam dump
ÚMP	1	Rack v L2 velíně
Snímač O ₂	4	U zdroje plynu (1xL1, 1xL2, 1xL3, 1xL4)
Snímač H ₂	1	TERESA - u zdroje plynu (1xL2)

Celek 9: Strojovna Jih		
Prvek MS	Počet	Umístění
MU	1	Rozvaděč ve strojovně (dodaný Dodavatelem)
JVS	3+6+3	3x displej před vstupními dveřmi, 6x majáky na stěnách, 3x siréna
PLC PSI	1	Velín E5 nebo strojovna Jih
En	2	Na zdi v blízkosti prostupů
ÚMP	1	Rack ve strojovně
Snímač H ₂	3	Nad vakuovými vývěvami
Snímač O ₂	3	Nad vakuovými vývěvami

Celek 10: RadLab		
Prvek MS	Počet	Umístění
Mg	1	RadLab

Celek 11: BIOLab		
Prvek MS	Počet	Umístění
ÚMP	1	BIOLab
Snímač O ₂	2	BIOLab
JVS	2+2+2	1x displej před vstupem do Crystallization Room v BIOLab 1x displej hlavní místnost BIOLab 2x maják na stěně (uvnitř Crystallization Room v BIOLab + hlavní místnost BIOLab) 2x siréna na stěně (Crystallization Room v BIOLab + hlavní místnost BIOLab)

Celek 12: S2 LUIS Lab		
Prvek MS	Počet	Umístění
ÚMP	1	1x S2 LUIS Lab
Snímač H ₂	1	1x S2 LUIS Lab
Snímač O ₂	1	1x S2 LUIS Lab
JVS	1+1+1	1x displej před vstupem do S2 LUIS Lab 1x maják na stěně (uvnitř S2 LUIS Lab) 1x siréna na stěně (uvnitř S2 LUIS Lab)

Celek 13: Ostatní		
Prvek MS	Počet	Umístění
EPD-G	50	-
EPD-N	5	-
Čtečka EPD	3	2x TED, 1x RadLab
HFM	1	V blízkosti vstupu do KP
BS	1	-
PMPK	4	Velín E2 (1), velín E3 (1), velín E4 (1), velín E5(1)
M*g,n	1	-

8. Příloha 2 - Rozmístění výstražné signalizace

Experimentální haly		
Prvek JVS	Počet	Umístění
Světelný panel	11	Stěny v experimentálních halách = 2xE1, 2xE2, 2xE3, 2xE4, 3xE5
Siréna	5	Stěna v experimentální hale = 1xE1, 1xE2, 1xE3, 1xE4, 1xE5

Laserové haly		
Prvek JVS	Počet	Umístění
Světelný panel	8	Stěny v laserových halách = 2xL1, 2xL2, 2xL3, 2xL4
Siréna	4	= 1xL1, 1xL2, 1xL3, 1xL4

Chodba Experimentální patro a Laserová hala L4c		
Prvek JVS	Počet	Umístění
Siréna	1	Stěna v laserové hale L4c
Semafor	4 + 4	4x L4c u vybraného zařízení 4x chodba u vybraného zařízení

Strojovny – Sever, Jih a za E4		
Prvek JVS	Počet	Umístění
Displej	6	2x Před vstupními dveřmi strojovny Sever 3x Před vstupními dveřmi strojovny Jih 1x Před vstupními dveřmi strojovny E4
Zábleskový maják	Min. 18	Min 10x na stěnách strojovny Sever Min 6x na stěnách strojovny Jih Min 2x na stěnách strojovny E4
Siréna	Min. 8	3x na stěnách strojovny Sever 3x na stěnách strojovny Jih 2x na stěnách strojovny E4

Decentralizované laboratoře		
Prvek JVS	Počet	Umístění
Displej	3	1x před hlavním vstupem do S2 LUIS Lab 1x před vstupem do Crystallization Room v laboratoři BIOLab 1x před hlavním vstupem do BIOLab
Maják	3	1x uvnitř S2 LUIS Lab 1x uvnitř Crystallization Room v laboratoři BIOLab 1x hlavní místnost BIOLab
Siréna	3	1x uvnitř S2 LUIS Lab 1x uvnitř Crystallization Room v laboratoři BIOLab 1x hlavní místnost BIOLab

9. Příloha 3 – Schéma komunikace MS a PSI

