



GENERÁLNÍ PROJEKTANT RVA ARCHITECTS S.R.O.  
SOCHOROVA 1134, 252 30 ŘEVNICE  
GSM: 724677577 INFO@RVA-ARCHITECTS.EU  
ZOP MARTINA MÜLLEROVÁ, ČKAIT 0004035

HIP ING. ROMAN VEJMEKKA

VYPRACOVAL MARTINA MÜLLEROVÁ

AKCE

STAVEBNÍ ÚPRAVY M.Č. 127-135 V OBJEKTU TL2  
VŠB-TU OSTRAVA NA LABORATOŘE MIKROSKOPU TEM

INVESTOR Vysoká škola báňská – TU Ostrava  
17. listopadu 2172/15  
708 00 Ostrava – Poruba  
IČ 61989100

MÍSTO STAVBY Studentská 6202/17, Ostrava–Poruba  
parc.č. 1738/84, k.ú. Poruba

DATUM

10/2025

MĚŘÍTKO

PROFESE

D1.6

STUPEŇ

DPS

ČÍSLO VÝKRESU

MR01

VÝKRES

TECHNICKÁ ZPRÁVA

## Obsah

<b>1. Technická zpráva .....</b>	<b>1</b>
1.1 Předmět dokumentace .....	1
1.2 Soupis podkladů, podle kterých byl projekt vypracován .....	1
1.3 Popis účelu stavebních úprav .....	1
1.4 Předpisy a normy.....	1
1.5 Bezpečnost a ochrana zdraví .....	2
1.6 Požární zabezpečení objektu .....	3
1.7 Péče o životní prostředí.....	4
1.8 Klasifikace prostředí z hlediska vnějších vlivů.....	4
1.9 Energetická soustava a ochrana před úrazem el. proudem .....	4
1.10 Rozsah dodávek MaR .....	4
1.11 Komplexní a funkční zkoušky systému MaR.....	5
1.12 Popis koncepce systému MaR.....	6
1.13 Rozvaděče MaR.....	7
1.14 Rozvody a kabelové trasy.....	8
1.15 Upozornění pro dodavatele MaR.....	9
1.16 Ovládání motorů, pohonů akčních členů MaR a dalších technologických zařízení vč. signalizace jejich provozních stavů.....	10
1.17 Popis okruhů MaR.....	12
<b>2. Soupis požadavků na navazující profese.....</b>	<b>21</b>
2.1 Upozornění pro dodavatele stavby .....	21
2.2 Dodavatel stavební části zajistí.....	21
2.3 Dodavatel silnoproudu zajistí .....	21
2.4 Dodavatel strukturované kabeláže zajistí.....	22
2.5 Dodavatel VZT zajistí .....	22
<b>3. Příloha .....</b>	<b>23</b>
3.1 Prohlášení projektanta vyhrazeného požárně bezpečnostního zařízení .....	23

## **1. TECHNICKÁ ZPRÁVA**

### **1.1 Předmět dokumentace**

Tato dokumentace měření a regulace (dále jen MaR) zajišťuje požadavky vytápění, chlazení a vzduchotechniky na měření a regulaci v areálu VŠB – TU Ostrava, budově TL2, upravovaných místnostech č. 127 – 135 v 1.NP.

Dokumentace je zpracována jako "dokumentace pro provedení stavby" v souladu s vyhláškou č. 131/2024 Sb.. Dokumentace definuje požadavky na konečné provedení díla tak, aby odborně způsobilému dodavateli byly zřejmé požadavky na kvalitu a charakteristické vlastnosti instalovaných zařízení. Tato dokumentace nenahrazuje „realizační dokumentaci“, kterou zajistí dodavatel v rámci své výrobní přípravy (tj. svorková schémata vnitřních propojení rozvaděčů, konstrukční, dílenské a montážní výkresy, pomocné konstrukce apod.).

### **1.2 Soupis podkladů, podle kterých byl projekt vypracován**

- stavební půdorysy
- půdorysy profesí vytápění, chlazení a vzduchotechnika
- konzultace s projektanty návazných profesí

### **1.3 Popis účelu stavebních úprav**

Jedná se o stavební úpravy místností č. 127 - 135 v prostorech původního provozu občerstvení, ve střední části objektu TL2. Stavební úpravy budou navazovat na stávající prostory budovy. Prostor bude členěn na dvě samostatné laboratoře, v každé laboratoři budou umístěny mikroskopy a přidružené provozy – operátorovny, strojovny, sklady. Do upravovaného prostoru povede samostatný přímý vstup z exteriéru.

### **1.4 Předpisy a normy**

Dokumentace je zpracována v souladu s předpisy a normami platnými v ČR a EU v době zpracování dokumentace. Veškerá použitá zařízení budou mít „Prohlášení o shodě“ ve smyslu zákona č. 91/2016 Sb., kterým se mění zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů a některé další zákony. Při zpracování dokumentace byly jako výchozí podklad použity především následující normy:

- **ČSN 73 0802 ed. 2** Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty
- **ČSN 73 0848** Požární bezpečnost staveb – Kabelové rozvody
- **ČSN EN 60079-29-2 ed. 2** Výbušné atmosféry – Část 29-2: Detektory plynů – Výběr, instalace, použití a údržba detektorů hořlavých plynů a kyslíku
- **TPG 938 01 Technická pravidla** – detekční systémy pro zajištění provozu před nebezpečím úniku hořlavých plynů

- **ČSN 33 2000-1 ed. 2 vč. Z1** Elektrické instalace nízkého napětí – Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice (5/2009)
- **ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 vč. Z1 + Z2** Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – Ochrana před úrazem elektrickým proudem
- **ČSN 33 2000-4-43 ed. 2** Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-43: Bezpečnost – Ochrana před nadproudy
- **ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 vč. Z1 + Z2** Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení – Všeobecné předpisy
- **ČSN 33 2000-5-52 ed. 2 vč. Z1** Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení – Elektrická vedení
- **ČSN 33 2000-5-54 ed. 3 vč. Z1** Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení – Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojování
- **ČSN 33 2130 ed. 3** Elektrické instalace nízkého napětí – Vnitřní elektrické rozvody
- **ČSN EN 61558-1 ed. 2** Bezpečnost výkonových transformátorů, napájecích zdrojů, tlumivek a podobných výrobků – Část 1: Všeobecné požadavky a zkoušky

## 1.5 Bezpečnost a ochrana zdraví

- montážní práce elektro smí provádět organizace mající oprávnění k montážním činnostem v příslušné kategorii elektrotechnické působnosti
- pracovníci montáže musí mít platné oprávnění, potvrzující příslušnou elektrotechnickou kvalifikaci, včetně zdravotní způsobilosti
- pracoviště, tj. prostory montáže, musí být zbaveno hrubých mechanických překážek (stavební materiál, rozměrné vybourané předměty apod.)
- elektrické nářadí používané při montáži musí být podrobeno oficiálním revizním zkouškám, zkoušky musí být opakovány v předepsaných intervalech
- pomocné prostředky, tj. žebříky, štafle, plošiny, lešení musí být pouze tovární výroby, řádně evidované a podrobené pravidelným revizím
- při práci v prostorách s nebezpečím pádu předmětů z výšky musí být používáno ochranných přileb
- při práci ve výškách musí být dbáno na řádné zabezpečení osob bezpečnostními pásy, eventuálně srovnatelnými prostředky k tomu určenými (např. horolezeckými sedačkami)
- výkopy a zemní práce musí být řádně zajištěny a opatřeny vhodnými zábranami a označením, případně bezpečnostním výstražným osvětlením

- při použití nastřelovací pistole musí mít pracovník platné oprávnění a musí být vybaven předepsanými ochrannými pomůckami; bezpečnost osob, nacházejících se v přilehlých prostorech, musí být zajištěna vhodnými organizačními opatřeními
- při svařování a manipulaci s otevřeným ohněm musí být dbáno pravidel požární bezpečnosti, včetně případného vedení požární knihy a stavění požárních asistenčních hlídek
- na pracovišti musí být vždy k dispozici řádně vybavená lékárna první pomoci, doplněná aktuálním traumatologickým plánem a pracovníci musí být seznámeni s jejím umístěním, dostupností a musí být seznámeni s pravidly první pomoci
- při manipulaci na elektrických zařízeních musí být dodržována pravidla ochrany před nebezpečným dotykovým napětím dle souboru základních norem řady ČSN 33 2000xx
- během realizace musí být dodržovány normy ČSN, technické podmínky jednotlivých výrobků a související předpisy. Při montážích musí být dbáno na veškerá nařízení ochrany zdraví a bezpečnosti při práci, včetně dodržování pravidel požární bezpečnosti a zvláštních hygienických předpisů
- stavba bude provedena podle českých státních norem, především dle řady norem ČSN 33 2000 zejména dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3 vč. Z1 + Z2
- veškeré práce mohou vykonávat pouze pracovníci s platným oprávněním dle zákona č. 250/2021 Sb. o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení
- veškeré změny musí být konzultovány se zástupci investora a s projektantem této PD
- po dokončení montáže elektrických zařízení a před jejich uvedením do provozu bude zajištěno provedení zkoušky a výchozí revize elektrického zařízení v souladu s ustanovením ČSN 33 1500 Revize elektrických zařízení

Uvedený přehled opatření bezpečnosti a ochrany zdraví doplňuje projektovou dokumentaci ve smyslu platných předpisů, ale nenahrazuje vlastní bezpečnostní předpisy montážní a dodavatelské firmy k problematice BOZ a požární ochrany.

## 1.6 Požární zabezpečení objektu

- pro zamezení vzniku požáru v kabelových trasách bude třeba dodržet ustanovení normy ČSN 33 2000-5-52 ed. 2 – Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení – Elektrická vedení
- kabelové trasy budou umístěny do bezpečné vzdálenosti od požárů nebezpečných zařízení nebo bude provedena mechanická protipožární ochrana kabelů
- prostupy kabelových tras mezi jednotlivými požárními úseky budou protipožárně utěsněny
- pro likvidaci požáru v kabelových prostorách a kanálech musí být použito hasicích přístrojů CO<sub>2</sub> event. hasicích přístrojů práškových

## 1.7 Péče o životní prostředí

Stavební odpad, kterým budou především prořezy kabelů a úložných konstrukcí a zbytky izolace montážního materiálu, bude roztříděn podle druhu. Přednostně bude odpad z prořezů dále využit. Nevyužitelný odpad (suroviny) bude po roztřídění odevzdán do sběrného dvora (prodán do sběru), nebo předán odborné – oprávněné firmě k likvidaci. O množství odpadu a způsobu jeho zpracování povede vybraný (sub)dodavatel záznamy (včetně potvrzení o převzetí odpadu k likvidaci).

## 1.8 Klasifikace prostředí z hlediska vnějších vlivů

Klasifikace prostředí z hlediska vnějších vlivů je dána protokolem o určení vnějších vlivů dle ČSN 33 2000-5-51 ed. 3, který byl komisionálně určen. Veškerá navržená zařízení budou provedena v souladu s tímto protokolem. Protokol o určení vnějších vlivů není součástí této dokumentace.

## 1.9 Energetická soustava a ochrana před úrazem el. proudem

- napěťová soustava: 1+PE+N, 230V, 50Hz, TN-S  
24V, 50Hz
- ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 vč. Z1 + Z2 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – Ochrana před úrazem elektrickým proudem
  - živých částí – podle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 vč. Z1 + Z2, čl. 411.2 – příloha A. 2 – přepážky nebo kryty
  - neživých částí – podle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 vč. Z1 + Z2, čl. 411. automatickým odpojením od zdroje v případě poruchy
- ochrana malým napětím dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 vč. Z1 + Z2
- ochrana proti nadproudům selektivním dimenzováním jistících prvků dle ČSN 33 2000-4-43 ed. 3
- uzemnění bude provedeno dle ČSN 33 2000-5-54 ed. 3 vč. Z1 + Z2
- ochrana malým napětím – použití bezpečnostního ochranného transformátoru dle ČSN EN 61558-1 ed. 3 v aktuálním znění

## 1.10 Rozsah dodávek MaR

V rámci profese MaR bude zajištěna dodávka a instalace všech technických prostředků MaR, které budou potřebné pro informační, regulační, řídicí, zabezpečovací a signalizační funkce pro připojená technologická zařízení. Dodávka MaR se bude skládat především z následujících částí:

- snímačů teploty, relativní vlhkosti, detektorů O<sub>2</sub>, R32 a všech pomocných zařízení (zdroje, převodníky ...)

- veškerých kabelů, sdružovacích krabic, konstrukcí kabelových tras a veškerého montážního materiálu
- montáže veškerého dodávaného zařízení
- kompletního řídicího systému pro řešení všech řídicích funkcí v reálném čase
- nadřazeného dohlížecího a povelovacího systému MaR (webový server, veškeré softwarové vybavení automatizační stanice, vizualizace, zařízení potřebná pro správnou činnost systému MaR
- rozvaděče a vnitřního vybavení rozvaděče
- komplexního vyzkoušení

Součástí dodávky MaR nebudou zejména:

- směšovací regulační ventily vč. servopohonů
- úpravy funkčního zapojení stávajícího rozvaděče RM301.3
- úpravy softwarového vybavení stávajícího řídicího systému MaR
- návarky pro snímače teploty

### 1.11 Komplexní a funkční zkoušky systému MaR

#### Individuální zkoušky

Před započítím komplexního vyzkoušení musí proběhnout individuální zkoušky, při kterých se prověří zejména provozuschopnost a správnost nastavení rozsahů jednotlivých prvků MaR.

#### Komplexní zkoušky

Součástí dodávky systému MaR bude komplexní vyzkoušení. Komplexním vyzkoušením prokáže dodavatel, že celý systém MaR je kvalitní, nevykazuje zřejmé vady a že je schopen zkušebního provozu. Dodavatel rovněž prokáže objednateli, že systém MaR splňuje požadované funkce a je schopen trvalého provozu v projektantem navrženém režimu. Komplexním vyzkoušením se ověří způsobilost dodávky systému MaR k přijímacímu řízení.

Komplexní vyzkoušení se uskuteční v součinnosti se všemi souvisejícími a návaznými profesemi. Při komplexním vyzkoušení musí být zajištěna dodávka veškerých energetických médií potřebných k provozu technických zařízení budov napojených na systém MaR (vytápění, chlazení, elektro ...).

Komplexní vyzkoušení bude provedeno za účasti všech povinných (smluvních) účastníků, případně přizvaných expertů. Budou dokončeny předepsané nebo dohodnuté dílčí zkoušky, pokud nebyly uskutečněny a ukončeny již dříve.

Komplexní vyzkoušení musí prokázat, že v klimatických podmínkách, při kterých se provádí, je systém MaR kvalitní a je schopen přejít do trvalého bezporuchového a bezpečného provozu.

### Zkušební provoz

Zkušební provoz provede zhotovitel. Zkušebním provozem se prověří, zda systém MaR bude za předpokládaných provozních podmínek schopen pracovat dle požadavků stanovených projektovou dokumentací.

### **1.12 Popis koncepce systému MaR**

Měření a regulaci zajistí digitální, volně programovatelné automatizační stanice umístěné v rozvaděčích MaR (RA1.1, RA1.2). Automatizační stanice zajistí dodržování optimálních parametrů požadovaných výstupních hodnot a automatizovaný provoz připojených zařízení s minimálními nároky na údržbu a servis.

Ke vstupům automatizačních stanic budou připojeny jednotlivé snímače a čidla měřených veličin spolu se signály provozních, poruchových nebo havarijních stavů jednotlivých zařízení, tlačítkových ovladačů ...

Výstupními signály automatizačních stanic budou ovládány servopohony regulačních ventilů, uzavíracích VZT klapek, čerpadla, ventilátory ...

Programové vybavení automatizačních stanic bude řešit algoritmy řízení připojené technologie (vzduchotechnika, systémy chlazení). V případě výpadku napájecího napětí zůstane zadáný program v paměti automatizačních stanic. Po obnovení napájecího napětí zahájí automatizační stanice opět svou činnost.

Do činnosti automatizačních stanic bude možné ručně zasahovat pomocí ovládacích panelů s dotykovou obrazovkou, které budou umístěny na čelních deskách rozvaděčů MaR. Na displeji dotykových panelů budou signalizovány provozní, poruchové a havarijní stavy. Pomocí ovládacích prvků bude možné měnit žádané hodnoty i manuálně ovládat jednotlivá technologická zařízení bez ohledu na zadáný program. Dotykové panely umožní i jednoduchou vizualizaci připojených technologií. Přístup k funkcím systému MaR bude umožněn pouze po přihlášení uživatele, přičemž jednotlivé úrovně oprávnění budou chráněny přístupovým heslem; systém tak zajišťí autorizaci uživatele na základě jeho přidělených práv.

Automatizační stanice budou podporovat komunikaci přes webové rozhraní. Komunikace přes webové rozhraní zajistí připojení automatizačních stanic do místní webové sítě (LAN / VLAN). Připojení do webové sítě umožní komunikaci s automatizačními stanicemi pomocí klientských stanic (počítačů, mobilů, PDA ...) umístěných jak v objektu, tak i mimo něj. Přístup do systému MaR přes webové rozhraní nabídne přes dálkový přístup (internet) a standardní webový prohlížeč všechny důležité informace, které bude systém MaR poskytovat. Na vzdálené, klientské stanice budou posílány především alarmy a poruchy jako jsou například poruchy na připojených VZT zařízeních, systémech chlazení, zvýšená koncentrace chladiva R32, snížený obsah kyslíku ve vybraných místnostech ... . Výpis jednotlivých hlášení a možností ovládání a monitorování systému MaR přes webový



prohlížeč bude součástí dodavatelské dokumentace. Výpis bude sestaven dodavatelem, na základě dohody s investorem. Webové rozhraní umožní funkce pro časové plány a kalendář, možnost zobrazení hodnot v seznamech, dynamických obrázcích a grafech, záznam historie hodnot a poplachů, přenos alarmových hlášení přes e-mail nebo SMS. Nastavením uživatelských práv se systém MaR zpřístupní jen oprávněným uživatelům. V blízkosti rozvaděčů RA1.1 a RA1.2 budou umístěny zásuvky strukturované kabeláže, pomocí kterých bude modul webového rozhraní připojen do webové sítě (Ethernet / IP).

V areálu VŠB existuje stávající monitorovací a vizualizační systém MaR „ProCop“. Systém „ProCop“ slouží pro monitorování a vizualizaci technologických procesů. Nové automatizační stanice budou do tohoto stávajícího systému zintegrovány pomocí komunikačního protokolu BACnet / IP. Integrace automatizačních stanic do systému „ProCop“ umožní centralizované řízení a monitoring zařízení techniky prostředí budov instalovaných v prostorech laboratoří mikroskopů, což přinese uživatelům lepší přehled o provozu a snadnější správu těchto zařízení.

### 1.13 Rozvaděče MaR

Skříňový rozvaděč RA1.1 (v = 1800 mm, š = 600 mm, h = 300 mm) bude umístěn v 1. NP v místnosti č. 133b – sklad. Skříňový rozvaděč RA1.2 (v = 1800 mm, š = 600 mm, h = 300 mm) bude umístěn v 1. NP v místnosti č. 128 – sklad.

Z rozvodů stavebního silnoproudu bude do rozvaděčů MaR přiveden jednofázový přívody napětí 230V, 50Hz, 25A. Napájecí kabely nejsou obsahem této dokumentace (zajistí dodavatel stavebního silnoproudu). Rozvaděče budou napojeny na zemnicí síť objektu.

Přístroje a zařízení nainstalovaná v rozvaděčích MaR budou před účinky přepětí chráněna přepětovou ochranou 2. stupně. Pro část DDC bude v rozvaděčích osazena přepětová ochrana 3. stupně s VF filtrem. Přepětová ochrana 1. stupně bude řešena v rozvaděčích stavebního silnoproudu.

Osvětlení rozvaděčů bude provedeno LED svítidlem ovládaným dveřním spínačem. Pro případné napojení malých (servisních, montážních) spotřebičů bude v rozvaděčích instalována zásuvka 230V, 50Hz, min. 6A.

Kabelové vývody a přívody rozvaděčů budou provedeny horem a budou opatřeny příslušnými kabelovými průchodkami.

Rozvaděče MaR budou z běžného sortimentu tuzemských dodavatelů a jsou navrženy v následujícím standardu:

- oceloplechový skříňový rozvaděč
- krytí IP 55/20
- povrchová úprava práškovou technologií
- dveře s těsněním

- třibodový, rozpěrný uzávěr s možností uzamykání
- přívody i vývody kabelů horem přes kabelové vývodky
- montáž přístrojů na DIN lišty
- propojovací vodiče vedeny v plastovém kanálu s perforací
- označení žil vodičů pomocí návlečných štítků
- signalizační a ovládací prvky umístěny na dveřích
- v rozvaděči bude umístěna kapsa pro založení dokumentace
- vnější popisy rozvaděče strojově zpracovanými štítky
- 10% prostorová rezerva

Na čelní desce rozvaděčů bude umístěna signalizace rozvaděče pod napětím, hlavní vypínač rozvaděče, souhrnná signalizace poruchy detekčního systému, přepínač detekčního systému do režimu kalibrace snímačů, tlačítko pro odstavení akustické signalizace detekčního systému a ovládací dotykový panel, pomocí kterého bude moci obsluha odečíst potřebné podrobnější informace nebo ovládat připojená zařízení.

#### 1.14 Rozvody a kabelové trasy

Pro připojení periferních prvků měření a regulace jsou navrženy kabely s Cu jádry, v případě potřeby stíněné, ve standardním provedení. Kabelové trasy budou vedeny mimo prostory chráněných únikových cest.

Způsob vedení kabelových tras v jednotlivých typech prostorů:

- hlavní kabelové trasy v technologických prostorech – kabely budou vedeny na povrchu v uzavřených, kovových žlabech, v lištách, eventuálně pevně uloženy na kabelových roštech, část vedení bude uložena v ochranných, elektroinstalačních trubkách a na samostatných příchýtkách
- kabelové trasy ve stěnách, podlahách a stropěch – kabely budou vedeny v ochranných elektroinstalačních trubkách
- kabelové trasy v instalačních prostorech (podhledech, strojvnách, instalačních šachtách) - kabely budou vedeny v uzavřených, kovových žlabech a v lištách; samostatné kabely budou vedeny v ochranných elektroinstalačních trubkách, případně je možné samostatné kabely bez ochranných elektroinstalačních trubek pevně uchytit ke stěně, kabelové svazky spáskovat a rovněž pevně uchytit ke stěně; napájecí a měřicí část kabelových rozvodů MaR bude vedena odděleně (samostatné svazky, elektroinstalační trubky, přepážky ve žlabech ...)

Veškeré kabelové rozvody budou respektovat ČSN pro souběhy a křížení kabelových vedení. Trasy silových a ostatních kabelů budou dispozičně odděleny (vzdálenost cca 30 cm), případně budou kabely stíněné nebo vedené v kovových trubkách. Kabelové trasy musí respektovat statický

systém stavby. Všechny kabelové prostupy budou na hranici požárních úseků protipožárně utěsněny.

Po položení kabelů budou všechny žíly prozvoněny, ukončeny do svorek a označeny čísla v souladu s dalším projekčním stupněm, realizační dokumentací, kterou zajistí dodavatel v rámci své výrobní přípravy.

### 1.15 Upozornění pro dodavatele MaR

Hodnoty pro nastavení přístrojů uvedené v této technické zprávě jsou pouze informativní a budou upřesněny po dohodě s uživatelem a zpracovatelem technologie při zkušebním provozu.

Napájecí kabely rozvaděčů MaR budou součástí dodávky stavebního silnoproudu.

Propojovací kabely mezi rozvaděči MaR a komunikačními moduly systémů přímého chlazení vzduchu zajistí dodavatel MaR. Kabely musí být připojeny ve spolupráci s autorizovanými, servisními techniky příslušných zařízení!

Propojovací kabely mezi nově instalovanými rozvaděči MaR (RA1.1, RA1.2) a stávajícím rozvaděčem RM301.3 umístěným ve 3. NP, místnosti č. 331, budou součástí dodávky systému MaR. Kabely musí být připojeny ve spolupráci se správcem stávajícího systému MaR!

Úpravy funkčního zapojení stávajícího rozvaděče RM301.3, které vyplynou z požadavků na řízení, ovládání a monitorování nově instalovaných technologických zařízení ve vazbě na stávající technologická zařízení, musí být zajištěny v součinnosti se správcem stávajícího systému MaR.

Úpravy softwarového vybavení stávajícího řídicího systému MaR, které vyplynou z požadavků na řízení, ovládání a monitorování nově instalovaných technologických zařízení ve vazbě na stávající technologická zařízení, musí být zajištěny v součinnosti se správcem stávajícího systému MaR.

Integraci nových automatizačních stanic do stávajícího monitorovacího a vizualizačního systému MaR „ProCop“ zajistí dodavatel MaR u správce stávajícího systému MaR.

Počty kusů a typy jednotlivých zařízení vnitřního vybavení rozvaděče (svorky, jističe, relé ...) a konkrétní typy jednotlivých kabelů a počty jejich žil budou upřesněny v rámci dalšího projekčního stupně – realizační, dodavatelské dokumentace.

Dodavatel MaR si musí před zpracováním realizační, dodavatelské dokumentace ověřit u dodavatele VZT a chlazení skutečně dodávaná zařízení, která mají úzkou vazbu na ovládání systémem MaR (ventilátory, čerpadla, servopohony směšovacích ventilů, systémy přímého chlazení vzduchu ...) a v případě potřeby upravit ovládání a signalizaci stavů těchto zařízení.

Dodavatel MaR zajistí provedení všech potřebných zatmění, těsnění, pomocných / podpůrných konstrukcí a zavěšení, spojovacích prvků a stavebních přípomocí nezbytných pro zhotovení, plnou funkčnost a požadovanou kvalitu díla.

Při zpracování nabídky pro zadavatele musí potencionální dodavatel vycházet ze všech částí této dokumentace (tzn. textové části, soupisu prací a dodávek, výkresové části) a vyjasnit případné

nejasnosti nebo nesrovnalosti tak, aby jeho nabídka byla konečná a úplná. Tam, kde bude při vypracování nabídky dodavatel považovat navržené řešení za nevhodné z hlediska výsledných uživatelských parametrů nebo dokonce za nebezpečné z hlediska životnosti a bezpečnosti stavby se očekává, že na to upozorní a navrhne modifikované, vhodnější řešení. V opačném případě považuje zadavatel za evidentní, že se nabízející firma s navrženým technickým řešením ztotožňuje. Dodavatel zohlední ve své nabídce, že dodá všechny doklady potřebné pro úspěšné kolaudační řízení a následné předání díla uživateli, včetně potřebných zkoušek, provozních předpisů, měření a atestů.

Do ceny za dodávku systému MaR musí být zahrnuta cena za dopracování dokumentace MaR na úroveň realizační dokumentace, kterou zabezpečuje dodavatel v rámci své výrobní přípravy.

### **1.16 Ovládání motorů, pohonů akčních členů MaR a dalších technologických zařízení vč. signalizace jejich provozních stavů**

#### Malé ventilátory s EC motory – udržování konstantního množství vzduchu (V2.1, V2.2)

Ventilátory s EC motory budou napájeny ze silových částí rozvaděčů MaR. Ventilátory budou ovládány ze systému MaR pouze signálem 0 – 10V DC (ventilátor vypnut: 0 - 2 V DC, řízení výkonu: 2 – 10V DC). Konkrétní hodnota řídicího signálu odpovídající požadovanému množství vzduchu, cca 150 m<sup>3</sup>/h, bude stanovena při zkušebním provozu při zaregulování.

Ventilátory neumožňují signalizaci poruchy. Do systému MaR bude signalizován reálný chod ventilátoru  $\Rightarrow$  porucha (snímač  $\Delta p$ ). Porucha ventilátorů bude vyhodnocována pomocí software. Jestliže systém MaR bude požadovat chod ventilátoru a dojde k jeho výpadku (po cca 30-ti sekundách chodu ventilátoru nulová nebo nižší hodnota tlakové difference vzduchu na ventilátoru, než je požadovaná), systém MaR zablokuje chod ventilátoru. Ventilátor bude možné znovu uvést do provozu až po prověření důvodu poruchy odblokováním ze systému MaR pomocí dotykového panelu umístěného na čelní desce rozvaděče nebo odblokováním ze systému MaR pomocí klientské stanice (počítače, mobilu, PDA ...). Požadované hodnoty tlakové difference na jednotlivých ventilátorech budou stanoveny při zaregulování.

#### Víceotáčkové ventilátory s AC motorem – konstantní množství

Ventilátory s AC motory budou napájeny ze silových částí rozvaděčů MaR. Navržené ventilátory mají tři vinutí. Ventilátory budou pracovat na zvolený výkonový stupeň (konstantní otáčky), který bude stanoven při zkušebním provozu při zaregulování.

Do systému MaR bude signalizován reálný chod ventilátoru  $\Rightarrow$  porucha (snímač  $\Delta p$ ). Porucha ventilátorů bude vyhodnocována pomocí software. Jestliže systém MaR bude požadovat chod ventilátoru a dojde k jeho výpadku (po cca 30-ti sekundách chodu ventilátoru nulová nebo nižší hodnota tlakové difference vzduchu na ventilátoru, než je požadovaná), systém MaR zablokuje chod ventilátoru. Ventilátor bude možné znovu uvést do provozu až po prověření důvodu poruchy odblokováním

ze systému MaR pomocí dotykového panelu umístěného na čelní desce rozvaděče nebo odblokováním ze systému MaR pomocí klientské stanice (počítače, mobilu, PDA ...). Požadované hodnoty tlakové difference na jednotlivých ventilátorech budou stanoveny při zaregulování.

#### Elektronicky řízená čerpadla (P1 – P3)

Čerpadla budou napájena ze silových částí rozvaděčů MaR. Čerpadla budou od výrobce vybavena integrovaným frekvenčním měničem a vlastním systémem ovládání a řízení chodu čerpadla.

Vlastní systém ovládání a řízení čerpadla bude vybaven komunikačním modulem, který umožní hardwarovou komunikaci s nadřazeným systémem MaR (externí digitální vstup a výstup). Povel k chodu čerpadla bude vysílán dle zadaného programu ze systému MaR (beznapěťový, zapínací kontakt). Do systému MaR bude z vlastní automatiky čerpadla signalizována porucha čerpadla (beznapěťový kontakt). V případě poruchy čerpadla systém MaR zablokuje chod čerpadla. Čerpadlo bude možné znovu uvést do provozu až po prověření důvodu poruchy odblokováním ze systému MaR pomocí dotykového panelu umístěného na čelní desce rozvaděče MaR nebo odblokováním ze systému MaR pomocí klientské stanice (počítače, mobilu, PDA ...).

Vlastní systém ovládání a řízení čerpadel zajistí po povolení chodu ze systému MaR řízení výkonu čerpadla dle na čerpadle nastavené, požadované, hodnotě tlakové difference.

#### Servopohony uzavíracích VZT klapek

Servopohony uzavíracích VZT klapek budou ovládány dvoupolohově (otevřeno – zavřeno) spolu s chodem příslušného ventilátoru. Servopohony na VZT klapkách jsou navrženy s havarijní funkcí, tzn., že bez napětí budou VZT klapky uzavřeny mechanicky, pomocí pružinového zpětného chodu servopohonu. Ze servopohonů uzavíracích VZT klapek budou do systému MaR signalizovány koncové polohy servopohonů otevřeno.

#### Servopohony směšovacích, regulačních ventilů (RV1 – RV3)

Servopohony budou ovládány dle zadaného programu přímo ze systému MaR. Navrženy jsou servopohony se spojitým řízením (ovládání 0 – 10V DC).

#### VZT filtry vzduchu

Na VZT filtrech budou umístěny dvoupolohové snímače tlakové difference, které umožní signalizaci zanesení filtrů do systému MaR. Informaci o tom, který z filtrů je zanesen, odečte obsluha pomocí dotykového panelu umístěného na čelní desce rozvaděče MaR nebo pomocí klientské stanice (počítače, mobilu, PDA ...). Orientační požadované hodnoty tlakové difference na jednotlivých filtrech budou stanoveny při zaregulování.

#### Protipožární VZT klapky

Dvě, nové protipožární VZT klapky instalované na stávajícím VZT (dále jen PPK) budou vybaveny koncovými signalizačními kontakty otevřené polohy. Neotevřená poloha každé z PPK bude

signalizována do stávajícího systému MaR, rozvaděče RM301.3 (PPK v mezipoloze nebo v uzavřené poloze). V případě uzavření některé z PPK bude stávající VZT zařízení č. 3 vypnuto.

Veškeré úpravy funkčního zapojení stávajícího rozvaděče RM301.3 a softwarového vybavení stávajícího řídicího systému MaR, které vyplynou z instalace nových PPK, nejsou součástí této dokumentace – zajistí správce stávajícího systému MaR.

#### Systémy přímého chlazení vzduchu (CH1, CH2)

Systémy přímého chlazení vzduchu č. CH1 (m. č. 129 – operátorovna) a CH2 (m. č. 132 – chodba / přípravná + m. č. 134 – operátorovna) budou od výrobce vybaveny vlastními řídicími systémy. Vnitřní jednotky systémů přímého chlazení vzduchu budou od výrobce vybaveny moduly pro hardwarovou komunikaci s objektovým systémem MaR (beznapěťové kontakty - 1x DI / externí ovládání ON – OFF, 2x DO / signalizace chod, porucha). Komunikační moduly budou umístěny buď přímo ve vnitřních jednotkách systémů přímého chlazení vzduchu nebo v jejich blízkosti.

Z objektového systému MaR bude systémům přímého chlazení vzduchu povolován chod. Do systému MaR bude signalizována informace o chodu (provozu kompresorů) a sumární poruše. Komunikační moduly budou z objektového systému MaR napájeny napětím 230V, 50 Hz.

#### Systémy přímého chlazení vzduchu (CH3 – CH6)

Systémy přímého chlazení vzduchu č. CH3 – CH6 (technické zázemí mikroskopů) budou od výrobce vybaveny vlastními řídicími systémy. Vnitřní jednotky systémů přímého chlazení vzduchu budou od výrobce vybaveny moduly s komunikací Modbus RTU pro datovou komunikaci s objektovým systémem MaR (externí ovládání ON – OFF, signalizace chod, porucha, nastavení žádané hodnoty teploty vzduchu). Komunikační moduly budou umístěny buď přímo ve vnitřních jednotkách systémů přímého chlazení vzduchu nebo v jejich blízkosti. Komunikační moduly budou napájeny z desek vnitřních jednotek.

#### Chladicí jednotky pro vodní velkoplošné chlazení (CH7, CH8)

Chladicí jednotky pro vodní velkoplošné chlazení č. CH7 (m. č. 131 – mikroskop) a CH2 (m. č. 135 – mikroskop) budou od výrobce vybaveny vlastními řídicími systémy. Chladicí jednotky budou od výrobce vybaveny moduly s komunikací Modbus RTU pro datovou komunikaci s objektovým systémem MaR (externí ovládání ON – OFF, signalizace chod, porucha a další provozní stavy, nastavení žádané hodnoty teploty vody).

### **1.17 Popis okruhů MaR**

#### Vytápění místností operátoroven

Operátorovny (m. č. 129, 134) budou vytápěny stávajícími FCU jednotkami, které budou pouze z původních umístění přemístěny do nových pozic – viz výkres č. MR05 – PŮDORYS 1. NP – přesun FCU.

Stávající jednotky FCU budou do nových pozic přesunuty vč. prostorových modulů nastavení (ovládacích jednotek); umístění prostorových modulů nastavení bude při realizaci konzultováno se zpracovatelem stavby.

#### Stávající VZT zařízení č. 3 (v dokumentaci VZT pro větrání prostorů mikroskopů označeno jako V1)

Prostory, kterých se týkají touto dokumentací řešené stavební úpravy (původně občerstvení), mají stávající, zcela funkční, nucené větrání. Větrání zajišťuje samostatné VZT zařízení č. 3 (V1). VZT zařízení bude pro větrání prostorů mikroskopů využito a doplněno o nové prvky. Stávající rozvody vzduchu v upravovaných prostorech budou dle potřeby přeloženy, případně doplněny. VZT zařízení je řízeno a ovládáno ze stávajícího systému MaR, rozvaděče RM301.3. Rozvaděč je umístěn ve 3. NP objektu TL2, místnosti č. 331.

Na přívodu a odvodu vzduchu do a z upravovaných prostorů, budou instalovány dvě nové protipožární VZT klapky (PPK 3N.1, PPK 3N.2). Signalizace neotevřené polohy nových protipožárních klapek bude přivedena do stávajícího rozvaděče MaR - RM301.3.

Chod stávajícího VZT zařízení č. 3 (V1) bude v případě chodu ventilátorů V3.1 a V3.2 (havarijní větrání prostorů mikroskopů) blokován. Signalizace chodu ventilátorů V3.1 a V3.2 bude přivedena do stávajícího rozvaděče MaR - RM301.3.

Úpravy funkčního zapojení stávajícího rozvaděče RM301.3 ani úpravy softwarového vybavení stávajícího řídicího systému MaR, které vyplynou z požadavků na řízení, ovládání a monitorování nově instalovaných technologických zařízení ve vazbě na stávající technologická zařízení, nejsou součástí této dokumentace – zajistí správce stávajícího systému MaR.

#### Nové VZT zařízení č. 2 – provozní větrání místností mikroskopů

Do prostorů mikroskopů (místnosti č. 131, 135) bude přiváděn stávajícím VZT zař. č. 3 (V1) upravený vzduch z prostorů technických místností (místnosti č. 133a, 130). Přívod vzduchu do prostoru každého mikroskopu bude zajištěn jedním ventilátorem (V2.x). Na sání ventilátoru bude umístěna VZT uzavírací klapka se servopohonem. VZT uzavírací klapka bude otvírána spolu s chodem příslušného ventilátoru. Vzduch přiváděný do prostoru mikroskopů bude dvoustupňově filtrován (filtr ve VZT potrubí + anemostat s koncovým filtrem).

Vzduch přiváděný do místnosti č. 135 – mikroskop bude pro dokrytí tepelných zisků dochlazován potrubním vodním chladičem vzduchu. Potrubní chladič vzduchu bude napojený na zdroj chlazené vody CH8. Chladicí zařízení CH8 bude umístěno v místnosti č. 133a – strojovna a bude sloužit i jako zdroj chlazené vody pro stropní a stěnové chlazení místnosti č. 135 - mikroskop. Na výstupu chlazené vody z chladicího zařízení bude osazen trojcestný směšovací ventil se servopohonem (RV1) pro řízení výkonu vodního chladiče vzduchu a sekundární oběhové čerpadlo P1. Výkon vodního chladiče vzduchu bude řízen dle teploty vzduchu v prostoru. Oběhové čerpadlo P1 bude zapínáno od neuzavřené polohy trojcestného směšovacího ventilu RV1.



### Nové VZT zařízení č. 3 – havarijní větrání místností mikroskopů

V místnosti č. 131 – mikroskop bude detekován únik dusíku ( $N_2$ ) a argonu (Ar). V místnosti č. 135 – mikroskop bude detekován pouze únik dusíku ( $N_2$ ).

Dusík i argon jsou inertní plyny a jejich detekce není snadná ani cenově dostupná. Hlavním rizikem úniku inertních plynů je vytěsnění kyslíku z prostoru. Z tohoto důvodu bude v obou místnostech detekována koncentrace kyslíku ( $O_2$ ).

Pro detekci a signalizaci snížené koncentrace kyslíku jsou navrženy mikroprocesorové, dvou-  
stupňové ústředny vhodné pro montáž na DIN lištu do rozvaděče. Na každou ústřednu bude napojen jeden senzor kyslíku s plynulým analogovým výstupem 4 – 20 mA. Ústředny budou mít tři reléové výstupy pro signalizaci dvou alarmů (stupňů) snížené koncentrace kyslíku a jedné sumární poruchy. Na čelním panelu ústředny budou čtyři barevné diody pro signalizaci stavů:

- žlutá dioda – sumární porucha (přerušené nebo zkratované spojení se snímačem nebo vadný snímač)
- zelená dioda – napájení ústředny
- červená dioda – alarm 1 (1. poplachový stupeň)
- červená dioda – alarm 2 (2. poplachový stupeň)

Na čelním panelu ústředny bude také tlačítko pro reset 2. alarmu.

Pro detekci kyslíku budou použity snímače s elektrochemickým senzorem, s rozsahem 15 – 25% objemu kyslíku, vhodné pro umístění do prostoru bez nebezpečí výbuchu hořlavých plynů a par. Jako 1. stupeň snížené koncentrace kyslíku v prostoru bude detekována hodnota 19,5% objemu kyslíku a jako 2. stupeň snížené koncentrace kyslíku v prostoru bude detekována hodnota 18% objemu kyslíku. V případě detekce úniku dusíku bude snímač kyslíku umístěn do výšky 160 cm nad podlahou (v nádechové zóně), v případě detekce úniku argonu bude snímač kyslíku umístěn do výšky 30 cm nad podlahou.

Snímače jsou navrženy pro oblast měření cca 40 m<sup>2</sup>. Kalibrace jednotlivých snímačů musí být prováděna pravidelně, podle pokynů výrobce uvedených v kalibračním listě. Doporučený kalibrační interval je 3÷6 měsíců, kalibrace je doporučena též po každém překročení měřícího rozsahu přístroje. V režimu kalibrace snímačů nebudou ve funkci žádná havarijní blokování ani signalizace vztažené ke snížené koncentraci kyslíku v prostoru.

Nad vstupy do ohrožených prostorů bude instalováno optické výstražné návěstí „ÚNIK PLYNU“, které bude rozsvíceno v případě 2. alarmového stupně snížené koncentrace kyslíku (18% objemu). Uvnitř ohrožených prostorů bude instalována akustická signalizace 2. alarmového stupně snížené koncentrace kyslíku (18% objemu). Odstavení akustické signalizace bude možné pomocí tlačítka umístěného na čelní desce rozvaděče MaR. Po odeznění havárie bude akustická signalizace automaticky odblokována.



Alarmové stupně snížené koncentrace kyslíku a porucha detekčního systému budou signalizovány na displeji dotykového panelu umístěného na čelní desce rozvaděče MaR, na monitoru stávajícího monitorovacího a vizualizačního systému MaR „ProCop“, na určeném zařízení pomocí alarmových hlášení přes e-mail nebo SMS.

Výstupy jednotlivých alarmových stupňů snížené koncentrace kyslíku a sumární poruchy detekčního systému budou vyvedeny na svorky příslušného rozvaděče MaR (na svorkách rozvaděče budou připraveny patřičné beznapěťové kontakty pro možnost budoucího využití).

V případě úniku dusíku nebo argonu bude každý prostor mikroskopu odvětrán jedním odsávacím ventilátorem (V3.x). Na sání ventilátoru bude umístěna VZT uzavírací klapka se servopohonem. VZT uzavírací klapka bude otvírána spolu s chodem příslušného ventilátoru. Odvedený vzduch bude nahrazen přirozeným přívodem vzduchu pomocí otevřených dveří a oken.

V případě chodu ventilátorů V3.1 a V3.2 bude chod stávajícího VZT zařízení č. 3 (V1) pro přívod tepelně upraveného čerstvého vzduchu do prostorů mikroskopů blokován. Signalizace chodu ventilátorů V3.1 a V3.2 bude přivedena do stávajícího rozvaděče MaR - RM301.3.

#### Chlazení vzduchu v prostoru operátoroven a chodby / přípravny (CH1, CH2)

Chlazení vzduchu v jednotlivých místnostech zajistí systémy přímého chlazení vzduchu. Chlazení vzduchu v prostoru místnosti č. 129 – operátorovna zajistí zařízení č. CH1, chlazení vzduchu v prostoru místnosti č. 134 – operátorovna a místnosti č. 132 – chodba / přípravná zajistí zařízení č. CH2.

Systémy přímého chlazení vzduchu budou od výrobce vybaveny vlastními řídicími systémy, dálkovými ovladači a moduly pro hardwarovou komunikaci s objektovým systémem MaR. Z objektového systému MaR bude vnitřním jednotkám povolován chod. Do systému MaR bude signalizována informace o chodu a poruše. Dálkové ovladače umožní zapnutí a vypnutí chlazení vzduchu v příslušné místnosti, změnu žádané hodnoty teploty vzduchu ...

#### Chlazení vzduchu v m. č. 128 - sklad (CH3)

Chlazení vzduchu v místnosti č. 128 – sklad zajistí systém přímého chlazení vzduchu, zařízení č. CH3. Systém přímého chlazení vzduchu bude od výrobce vybaven vlastním řídicím systémem. Vnitřní jednotka přímého chlazení vzduchu bude od výrobce vybavena modulem s komunikací Modbus RTU pro datovou komunikaci s objektovým systémem MaR. Z objektového systému MaR bude vnitřní jednotce povolován chod a bude možné nastavovat žádanou hodnotu teploty vzduchu. Do systému MaR bude signalizována informace o chodu a poruše.

V prostoru skladu bude umístěn kontrolní snímač teploty vzduchu. Pokud teplota vzduchu překročí požadovanou hodnotu (konkrétní hodnota teploty vzduchu bude stanovena při zkušebním provozu při zaregulování), bude tento stav v objektovém systému MaR signalizován jako havárie (sig-

nalizace na displeji dotykového panelu umístěného na čelní desce rozvaděče, na monitoru stávajícího monitorovacího a vizualizačního systému MaR „ProCop“, na určeném zařízení pomocí alarmových hlášení přes e-mail nebo SMS).

V prostoru skladu bude detekováno chladivo R32 (difluormetan,  $\text{CH}_2\text{F}_2$ , obchodní název HFC-32). Pro detekci a signalizaci zvýšené koncentrace chladiva je navržena mikroprocesorová, dvou-  
stupňová ústředna vhodná pro montáž na DIN lištu do rozvaděče. Na ústřednu bude napojen jeden senzor chladiva R32 s plynulým analogovým výstupem 4 – 20 mA. Ústředna bude mít tři reléové výstupy pro signalizaci dvou alarmů (stupňů) zvýšené koncentrace chladiva a jedné sumární poruchy. Na čelním panelu ústředny budou čtyři barevné diody pro signalizaci stavů:

- žlutá dioda – sumární porucha (přerušené nebo zkratované spojení se snímačem nebo vadný snímač)
- zelená dioda – napájení ústředny
- červená dioda – alarm 1 (1. poplachový stupeň)
- červená dioda – alarm 2 (2. poplachový stupeň)

Na čelním panelu ústředny bude také tlačítko pro reset 2. alarmu.

Pro detekci chladiva R32 bude použit snímač, který pracuje na bázi infračervené absorpce, s rozsahem 0 – 100% DMV, vhodný pro umístění do prostoru bez nebezpečí výbuchu hořlavých plynů a par. Jako 1. stupeň zvýšené koncentrace chladiva v prostoru bude detekována hodnota 15% DMV a jako 2. stupeň zvýšené koncentrace chladiva v prostoru bude detekována hodnota 25% DMV. Snímač bude instalován 30 cm nad podlahou.

Snímač je navržen pro oblast měření cca 40 m<sup>2</sup>. Kalibrace snímače musí být prováděna pravidelně, podle pokynů výrobce uvedených v kalibračním listě. Doporučený kalibrační interval je 12 měsíců, kalibrace je doporučena též po každém překročení měřicího rozsahu přístroje. V režimu kalibrace snímače nebudou ve funkci žádná havarijní blokování ani signalizace vztažené ke zvýšené koncentraci chladiva v prostoru.

Nad vstupem do ohroženého prostoru bude instalováno optické výstražné návěstí „ÚNIK CHLADIVA“, které bude rozsvíceno v případě 2. alarmového stupně zvýšené koncentrace chladiva (25% DMV). Uvnitř ohroženého prostoru bude instalována akustická signalizace 2. alarmového stupně zvýšené koncentrace chladiva (25% DMV). Odstavení akustické signalizace bude možné pomocí tlačítka umístěného na čelní desce rozvaděče MaR. Po odeznění havárie bude akustická signalizace automaticky odblokována.

Alarmové stupně zvýšené koncentrace chladiva a porucha detekčního systému budou signalizovány na displeji dotykového panelu umístěného na čelní desce rozvaděče MaR, na monitoru stávajícího monitorovacího a vizualizačního systému MaR „ProCop“, na určeném zařízení pomocí alarmových hlášení přes e-mail nebo SMS.

Výstupy jednotlivých alarmových stupňů zvýšené koncentrace chladiva a sumární poruchy detekčního systému budou vyvedeny na svorky rozvaděče RA1.2 (na svorkách rozvaděče budou připraveny patřičné beznapěťové kontakty pro možnost budoucího využití).

#### Chlazení vzduchu v prostoru m. č. 131 - mikroskop za zástěnou (CH4)

Chlazení vzduchu v místnosti č. 131 – mikroskop / za zástěnou zajistí systém přímého chlazení vzduchu, zařízení č. CH4. Systém přímého chlazení vzduchu bude od výrobce vybaven vlastním řídicím systémem. Vnitřní jednotky přímého chlazení vzduchu budou od výrobce vybaveny moduly s komunikací Modbus RTU pro datovou komunikaci s objektovým systémem MaR. Z objektového systému MaR bude vnitřním jednotkám povolován chod a bude možné nastavovat žádanou hodnotu teploty vzduchu. Do systému MaR bude signalizována informace o chodu a poruše.

V prostoru za zástěnou bude umístěn kontrolní snímač teploty vzduchu. Pokud teplota vzduchu překročí požadovanou hodnotu (konkrétní hodnota teploty vzduchu bude stanovena při zkušebním provozu při zaregulování), bude tento stav v objektovém systému MaR signalizován jako havárie (signalizace na displeji dotykového panelu umístěného na čelní desce rozvaděče, na monitoru stávajícího monitorovacího a vizualizačního systému MaR „ProCop“, na určeném zařízení pomocí alarmových hlášení přes e-mail nebo SMS).

#### Chlazení vzduchu v m. č. 130 - strojovna / sklad (CH5)

Chlazení vzduchu v místnosti č. 130 – strojovna / sklad zajistí systém přímého chlazení vzduchu, zařízení č. CH5. Systém přímého chlazení vzduchu bude od výrobce vybaven vlastním řídicím systémem. Vnitřní jednotka přímého chlazení vzduchu bude od výrobce vybavena modulem s komunikací Modbus RTU pro datovou komunikaci s objektovým systémem MaR. Z objektového systému MaR bude vnitřní jednotce povolován chod a bude možné nastavovat žádanou hodnotu teploty vzduchu. Do systému MaR bude signalizována informace o chodu a poruše.

V prostoru skladu bude umístěn kontrolní snímač teploty vzduchu. Pokud teplota vzduchu překročí požadovanou hodnotu (konkrétní hodnota teploty vzduchu bude stanovena při zkušebním provozu při zaregulování), bude tento stav v objektovém systému MaR signalizován jako havárie (signalizace na displeji dotykového panelu umístěného na čelní desce rozvaděče, na monitoru stávajícího monitorovacího a vizualizačního systému MaR „ProCop“, na určeném zařízení pomocí alarmových hlášení přes e-mail nebo SMS).

#### Detekce SF<sub>6</sub> v m. č. 130 - strojovna / sklad

V prostoru skladu bude detekován plyn SF<sub>6</sub> (fluorid sírový). Pro detekci a signalizaci zvýšené koncentrace SF<sub>6</sub> je navržena mikroprocesorová, dvoustupňová ústředna vhodná pro montáž na DIN lištu do rozvaděče. Na ústřednu bude napojen jeden senzor SF<sub>6</sub> s plynulým analogovým výstupem 4 – 20 mA. Ústředna bude mít tři reléové výstupy pro signalizaci dvou alarmů (stupňů) zvýšené

koncentrace chladiva a jedné sumární poruchy. Na čelním panelu ústředny budou čtyři barevné diody pro signalizaci stavů:

- žlutá dioda – sumární porucha (přerušené nebo zkratované spojení se snímačem nebo vadný snímač)
- zelená dioda – napájení ústředny
- červená dioda – alarm 1 (1. poplachový stupeň)
- červená dioda – alarm 2 (2. poplachový stupeň)

Na čelním panelu ústředny bude také tlačítko pro reset 2. alarmu.

Pro detekci SF<sub>6</sub> bude použit snímač, který pracuje na bázi infračervené absorpce, s rozsahem 0 – 2000 ppm, vhodný pro umístění do prostoru bez nebezpečí výbuchu hořlavých plynů a par. Jako 1. stupeň zvýšené koncentrace chladiva v prostoru bude detekována hodnota 1000 ppm a jako 2. stupeň zvýšené koncentrace SF<sub>6</sub> v prostoru bude detekována hodnota 1250 ppm. Snímač bude instalován 30 cm nad podlahou.

Snímač je navržen pro oblast měření cca 40 m<sup>2</sup>. Kalibrace snímače musí být prováděna pravidelně, podle pokynů výrobce uvedených v kalibračním listě. Doporučený kalibrační interval je 6 – 12 měsíců, kalibrace je doporučena též po každém překročení měřicího rozsahu přístroje. V režimu kalibrace snímače nebudou ve funkci žádné havarijní signalizace vztažené ke zvýšené koncentraci SF<sub>6</sub> v prostoru.

Nad vstupem do ohroženého prostoru bude instalováno optické výstražné návěstí „ÚNIK PLYNU“, které bude rozsvíceno v případě 2. alarmového stupně zvýšené koncentrace SF<sub>6</sub> (1250 ppm). Uvnitř ohroženého prostoru bude instalována akustická signalizace 2. alarmového stupně zvýšené koncentrace SF<sub>6</sub> (1250 ppm). Odstavení akustické signalizace bude možné pomocí tlačítka umístěného na čelní desce rozvaděče MaR. Po odeznění havárie bude akustická signalizace automaticky odblokována.

Alarmové stupně zvýšené koncentrace SF<sub>6</sub> a porucha detekčního systému budou signalizovány na displeji dotykového panelu umístěného na čelní desce rozvaděče MaR, na monitoru stávajícího monitorovacího a vizualizačního systému MaR „ProCop“, na určeném zařízení pomocí alarmových hlášení přes e-mail nebo SMS.

Výstupy jednotlivých alarmových stupňů zvýšené koncentrace SF<sub>6</sub> a sumární poruchy detekčního systému budou vyvedeny na svorky rozvaděče RA1.2 (na svorkách rozvaděče budou připraveny patřičné beznapěťové kontakty pro možnost budoucího využití).

#### Chlazení vzduchu v prostoru m. č. 133a - strojovna (CH6)

Chlazení vzduchu v místnosti č. 133a – strojovna zajistí systém přímého chlazení vzduchu, zařízení č. CH6. Systém přímého chlazení vzduchu bude od výrobce vybaven vlastním řídicím systémem. Vnitřní jednotky přímého chlazení vzduchu budou od výrobce vybaveny moduly s komunikací

Modbus RTU pro datovou komunikaci s objektovým systémem MaR. Z objektového systému MaR bude vnitřním jednotkám povolován chod a bude možné nastavovat žádanou hodnotu teploty vzduchu. Do systému MaR bude signalizována informace o chodu a poruše.

V prostoru strojovny bude umístěn kontrolní snímač teploty vzduchu. Pokud teplota vzduchu překročí požadovanou hodnotu (konkrétní hodnota teploty vzduchu bude stanovena při zkušebním provozu při zaregulování), bude tento stav v objektovém systému MaR signalizován jako havárie (signalizace na displeji dotykového panelu umístěného na čelní desce rozvaděče, na monitoru stávajícího monitorovacího a vizualizačního systému MaR „ProCop“, na určeném zařízení pomocí alarmových hlášení přes e-mail nebo SMS).

#### Stropní chlazení vzduchu v prostoru m. č. 131- mikroskop (CH7)

Pro pokrytí tepelné zátěže v místnosti č. 131 - mikroskop bude použito velkoplošné stropní chlazení vzduchu. Zdrojem chlazené vody pro stropní chlazení bude chladicí zařízení umístěné v místnosti č. 130 – strojovna / sklad. Chladicí zařízení bude od výrobce vybaveno vlastním řídicím systémem a modulem s komunikací Modbus RTU pro datovou komunikaci s objektovým systémem MaR. Z objektového systému MaR bude chladicímu zařízení povolován chod a bude možné nastavovat žádanou hodnotu teploty chlazené vody. Do systému MaR bude signalizována informace o chodu, poruše a další provozní stavy chladicího zařízení.

Chladicí zařízení bude v primárním okruhu připravovat chlazenou vodu na požadovanou teplotu do externí akumulární nádoby, primární oběhové čerpadlo chlazené vody bude součástí chladicího zařízení. Na výstupu chlazené vody z chladicího zařízení bude osazen třicestný směšovací ventil se servopohonem (RV3) pro řízení výkonu stropního chlazení a sekundární oběhové čerpadlo P3. Oběhové čerpadlo P3 bude zapínáno od neuzavřené polohy trojcestného směšovacího ventilu RV3.

Technologie mikroskopu požaduje udržení velmi stabilní teploty vzduchu v prostoru:

- teplotní odchylka: 0,1 °C za 30 minut, 0,2 °C za 60 minut
- kolísání: 0,05 °C/min.

Na všech stěnách místnosti mikroskopu budou umístěny snímače teploty a relativní vlhkosti vzduchu. Na podhledu budou umístěny povrchové senzory teploty stropu. Systém měření teploty a relativní vlhkosti vzduchu bude sloužit jak pro udržení stabilní teploty vzduchu v prostoru, tak i pro ochranu chladicích stropů proti kondenzaci.

Automatizační stanice bude průběžně vyhodnocovat teplotu vzduchu, relativní vlhkost vzduchu a povrchovou teplotu chladicího podhledu. Na základě vypočteného rosného bodu bude porovnávat rozdíl mezi rosným bodem a povrchovou teplotou chladicího podhledu:

- pokud bude rozdíl  $\Delta t$  větší než bezpečná mez ( $t_{\text{povrch}} - t_{\text{rosný bod}} > 2 \text{ K}$ ), stropní chlazení bude probíhat standardním způsobem

- pokud se povrchová teplota chladicího podhledu přiblíží k rosnému bodu ( $t_{\text{povrch}} - t_{\text{rosný bod}} \leq 2 \text{ K}$ ), systém omezí výkon stropního chlazení nebo jej dočasně vypne ( $t_{\text{povrch}} - t_{\text{rosný bod}} \leq 0 \text{ K}$ ) a tento stav bude signalizován na displeji dotykového panelu umístěného na čelní desce rozvaděče MaR, na monitoru stávajícího monitorovacího a vizualizačního systému MaR „ProCop“, na určeném zařízení pomocí alarmových hlášení přes e-mail nebo SMS
- po odeznění rizika kondenzace vody na chladícím podhledu bude stropní chlazení opět uvedeno do automatického provozu

Na přívodu chlazené vody do stropního chlazení bude umístěn kontrolní termostat. Jestliže teplota chlazené vody klesne na min. havarijní hodnotu, bude ve směru do stropního chlazení uzavřen ventil RV3, vypnuto čerpadlo P3 a tento stav bude signalizován jako havárie na displeji dotykového panelu umístěného na čelní desce rozvaděče MaR, na monitoru stávajícího monitorovacího a vizualizačního systému MaR „ProCop“, na určeném zařízení pomocí alarmových hlášení přes e-mail nebo SMS.

#### Stropní a stěnové chlazení vzduchu v prostoru m. č. 135 - mikroskop (CH8)

Pro pokrytí tepelné zátěže v místnosti č. 135 - mikroskop bude použito velkoplošné stropní a stěnové chlazení vzduchu. Zdrojem chlazené vody pro stropní a stěnové chlazení bude chladicí zařízení CH8 umístěné v místnosti č. 133a – strojovna. Chladicí zařízení CH8 bude sloužit i jako zdroj chlazené vody pro vodní chladič vzduchu VZT zař. č. 2.1.

Chladicí zařízení bude od výrobce vybaveno vlastním řídicím systémem a modulem s komunikací Modbus RTU pro datovou komunikaci s objektovým systémem MaR. Z objektového systému MaR bude chladicímu zařízení povolován chod a bude možné nastavovat žádanou hodnotu teploty chlazené vody. Do systému MaR bude signalizována informace o chodu, poruše a další provozní stavy chladicího zařízení.

Chladicí zařízení bude v primárním okruhu připravovat chlazenou vodu na požadovanou teplotu do externí akumulární nádoby, primární oběhové čerpadlo chlazené vody bude součástí chladicího zařízení. Na výstupu chlazené vody z chladicího zařízení bude osazen třicestný směšovací ventil se servopohonem (RV2) pro řízení výkonu stropního chlazení a sekundární oběhové čerpadlo P2. Oběhové čerpadlo P2 bude zapínáno od neuzavřené polohy trojcestného směšovacího ventilu RV2.

Technologie mikroskopu požaduje udržení velmi stabilní teploty vzduchu v prostoru:

- během 24 hodin nesmí teplota překročit  $0,8 \text{ °C}$  (špička – špička) / zařízení snese jakoukoli časovou změnu teploty v tomto rozsahu

Na všech stěnách místnosti mikroskopu budou umístěny snímače teploty a relativní vlhkosti vzduchu. Na chladících stěnách a chladícím podhledu budou umístěny povrchové senzory teploty. Systém měření teploty a relativní vlhkosti vzduchu bude sloužit jak pro udržení stabilní teploty vzduchu v prostoru, tak i pro ochranu chladících stěn a stropů proti kondenzaci.

Automatizační stanice bude průběžně vyhodnocovat teplotu vzduchu, relativní vlhkost vzduchu a povrchovou teplotu chladicích stěn a stropů. Na základě vypočteného rosného bodu bude porovnávat rozdíl mezi rosným bodem a povrchovou teplotou chladícího podhledu:

- pokud bude rozdíl  $\Delta t$  větší než bezpečná mez ( $t_{\text{povrch}} - t_{\text{rosný bod}} > 2 \text{ K}$ ), stropní chlazení bude probíhat standardním způsobem
- pokud se povrchová teplota chladícího podhledu přiblíží k rosnému bodu ( $t_{\text{povrch}} - t_{\text{rosný bod}} \leq 2 \text{ K}$ ), systém omezí výkon stropního chlazení nebo jej dočasně vypne ( $t_{\text{povrch}} - t_{\text{rosný bod}} \leq 0 \text{ K}$ ) a tento stav bude signalizován na displeji dotykového panelu umístěného na čelní desce rozvaděče MaR, na monitoru stávajícího monitorovacího a vizualizačního systému MaR „ProCop“, na určeném zařízení pomocí alarmových hlášení přes e-mail nebo SMS
- po odeznění rizika kondenzace vody na chladícím podhledu bude stropní chlazení opět uvedeno do automatického provozu

Na přívodu chlazené vody do stropního chlazení bude umístěn kontrolní termostat. Jestliže teplota chlazené vody klesne na min. havarijní hodnotu, bude ve směru do stropního chlazení uzavřen ventil RV2, vypnuto čerpadlo P2 a tento stav bude signalizován jako havárie na displeji dotykového panelu umístěného na čelní desce rozvaděče MaR, na monitoru stávajícího monitorovacího a vizualizačního systému MaR „ProCop“, na určeném zařízení pomocí alarmových hlášení přes e-mail nebo SMS.

## **2. SOUPIS POŽADAVKŮ NA NAVAZUJÍCÍ PROFESE**

### **2.1 Upozornění pro dodavatele stavby**

- zajistit lešení nad 1,9 m
- veškeré přístroje a rozvaděče vč. hlavních kabelových tras musí být přístupné během montáže i provozu

### **2.2 Dodavatel stavební části zajistí**

- kabelové průchody stavební konstrukcí pro trasy MaR
- drobné stavební přípomoce dle vedoucího montáže MaR

### **2.3 Dodavatel silnoproudu zajistí**

- I. + II. stupeň přepětové ochrany v napájecích silových rozvaděčích
- Jištěný přívod napětí 230V / 50Hz / 25A do rozvaděče RA1.1 (umístěn v místnosti č. 133b – sklad) vč. napojení na zemnicí síť objektu, kabel zajistí dodavatel silnoproudu

- jištěný přívod napětí 230V / 50Hz / 25A do rozvaděče RA1.2 (umístěn v místnosti č. 128 – sklad) vč. napojení na zemnicí síť objektu, kabel zajistí dodavatel silnoproudu
- jištěné, silové napájení systémů přímého chlazení vzduchu CH1 – CH8 (venkovní kondenzační jednotky i vnitřní výparníkové jednotky)

## 2.4 Dodavatel strukturované kabeláže zajistí

- přivedení dvou zásuvek strukturované kabeláže do blízkosti rozvaděče RA1.1 (Ethernet, standard 6, zásuvky RJ45) - umístěn v místnosti č. 133b – sklad
- přivedení dvou zásuvek strukturované kabeláže do blízkosti rozvaděče RA1.2 (Ethernet, standard 6, zásuvky RJ45) - umístěn v místnosti č. 128 – sklad

## 2.5 Dodavatel VZT zajistí

- dodávku systémů přímého chlazení vzduchu č. CH1 a CH2 vč. modulů pro hardwarovou komunikaci s objektovým systémem MaR: 1x DI / externí ovládání ON – OFF, 2x DO / signalizace chod, porucha
- dodávku systémů přímého chlazení vzduchu č. CH3 – CH6 vč. datové komunikace Modbus RTU pro datovou komunikaci s objektovým systémem MaR (externí ovládání ON – OFF, signalizace chod, porucha, nastavení žádané hodnoty teploty vzduchu)
- dodávku systémů přímého chlazení vzduchu č. CH7 a CH8 vč. datové komunikace Modbus RTU pro datovou komunikaci s objektovým systémem MaR (externí ovládání ON – OFF, signalizace chod, porucha, nastavení žádané hodnoty teploty chlazené vody)
- dodávku ventilátorů V2.1 a V2.2 s možností ovládání signálem 0 – 10V DC (ventilátor vypnut: 0 - 2 V DC, řízení výkonu: 2 – 10V DC), napájení 230V, 50Hz
- dodávku ventilátorů V3.1 a V3.2 s napájením 230V, 50Hz
- dodávku nových protipožárních klapků se signalizačním kontaktem polohy „otevřeno“
- dodávku směšovacích regulačních ventilů RV1 – RV3 vč. servopohonů: napájení 24V, 50Hz, ovládání 0 – 10V DC
- návrhy pro snímače teploty



---

### 3. PŘÍLOHA

#### 3.1 **Prohlášení projektanta vyhrazeného požárně bezpečnostního zařízení**

detekční systémy hořlavých, toxických a výbušných plynů

---

**Projektant:**

Martina Müllerová  
Borského 663/4  
152 00 Praha 5  
IČ: 186 838 27  
ČKAIT: 000 4035


**Provozovatel vyhrazeného požárně bezpečnostního zařízení**

Vysoká škola báňská - TU Ostrava  
17. listopadu 2172/15  
708 00 Ostrava - Poruba

Prohlašuji, že

- projektová dokumentace detekce chladiva R32 v prostoru skladu (místnost č. 128) v areálu VŠB – TU Ostrava, budově TL2, upravovaných místnostech č. 127 – 135 v 1.NP byla zpracována dle předaných podkladů a informací a v souladu s platnými předpisy v době zpracování projektu (zejména vyhláškou Ministerstva vnitra ČR č. 246/2001 Sb. v platném znění)
- dle vyhlášky Ministerstva vnitra ČR č. 246/2001 Sb. §10. odst. 2 byly splněny podmínky stanovené právními předpisy, normativními požadavky a průvodní dokumentací výrobce detekčního systému
- v souladu s vyhláškou Ministerstva vnitra ČR č.246/2001 Sb. §5 odst. 5 jsem osoba způsobilá této činnosti, proškolená dodavatelem detekčního systému

Praha: 20. 10. 2025



Martina Müllerová