

# PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ

## A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

## B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

**Stavba:** Modernizace laboratoří fyziky ve 4.NP PřF  
UP v Olomouci - Envelopě

**Investor :** Přírodovědecká fakulta Univerzity  
Palackého v Olomouci

**Projektant:** PROMOS s.r.o.

**OBSAH :**

str.

<b><u>A1. Identifikační údaje</u></b>	3
• A.1.1 Údaje o stavbě	3
• A.1.2 Údaje o stavebníkovi	3
• A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace	3
<b><u>A2. Seznam vstupních podkladů</u></b>	3
<b><u>A3. Údaje o území</u></b>	4
<b><u>A4. Údaje o stavbě</u></b>	5
<b><u>A5. Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení</u></b>	7
<b><u>B1. Popis území stavby</u></b>	8
<b><u>B2. Celkový popis stavby</u></b>	8
• B.2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek	8
• B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení	9
• B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby	10
• B.2.4 Bezbariérové užívání stavby	12
• B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby	12
• B.2.6 Základní charakteristika objektů	13
• B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení	25
• B.2.8 Požárně bezpečnostní řešení	39
• B.2.9 Zásady hospodaření s energií	40
• B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí	40
<b><u>B3. Připojení na technickou infrastrukturu</u></b>	42
<b><u>B4. Dopravní řešení</u></b>	42
<b><u>B5. Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav</u></b>	42
<b><u>B6. Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana</u></b>	42
<b><u>B7. Ochrana obyvatelstva</u></b>	43
<b><u>B8. Zásady organizace výstavby</u></b>	43

## A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

### A1. Identifikační údaje

- **A.1.1 Údaje o stavbě**

- a.) *Název stavby :* Modernizace laboratoří fyziky ve 4.NP PřF UP v Olomouci - Envelope  
b.) *Místo stavby :* Olomouc 500496  
*Katastrální území :* Olomouc-město 710504  
*Číslo parcely :* st. 1849  
c.) *Předmět PD:* Rekonstrukce čtyř laboratoří nacházející se ve čtvrtém nadzemním podlaží budovy Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého

- **A.1.2 Údaje o stavebníkovi**

Univerzita Palackého v Olomouci  
Křížkovského 511/8, 77147 Olomouc  
IČO : 61989592  
DIČ: CZ 619 89 592

- **A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace**

**PROMOS s.r.o., Nerudova 740/32, 787 01 Šumperk**

Krajský obchodní soud v Ostravě, obchodní rejstřík oddíl C,  
vložka 2499, sp. značka 31042/97, tel., 583 216 777, 583 216 124  
e-mail : [promos@promos-su.cz](mailto:promos@promos-su.cz), <http://www.promos-su.cz>  
IČ: 42766311 DIČ: CZ42766311  
č.úctu : 445746-841/0100 KB Šumperk

Oprávnění k provozování živností dané živnost. listy dle oborů:

Projektová činnost ve výstavbě:

ŽL č.j. 97/1105/ZU na základě ŽL č.j. ZJ/735/92 z 10.9.1992

Projektování elektrických zařízení :

ŽL č.j. 253P/2000 na základě ŽL č.j. ZJ/734/92 z 10.9.1992

Investorsko - inženýrská činnost :

ŽL č.j. 97/326P/ŽÚ na základě ŽL č.j. 01/156/92 z 24.9.1992

### A2. Seznam vstupních podkladů

- Technické zadání investora
- Technická dokumentace stávajícího stavu
- Zaměření stávajících stavů objektu
- Technické konzultace se zástupci Školy
- Kopie katastrální mapy

**A3. Údaje o území****a.) rozsah řešeného území**

Rekonstrukce proběhne ve stávající budově Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého ve 4. nadzemním podlaží.

**b.) dosavadní využití a zastavěnost území**

Nedochází ke změně, přírodovědecká fakulta univerzity Palackého OLOMOUC.

**c.) Údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů (památková rezervace, památková zóna, zvláště chráněné území, záplavové území, apod.)**

Stávající stavba leží na pozemku jež je součástí památkově chráněného území.

**d.) Údaje o odtokových poměrech**

Jedná se o vnitřní úpravy ve stávajícím objektu, odtokové poměry nejsou dotčeny.

**e.) Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, s cíli a úkoly územního plánování**

Stávající objekt se nachází v areálu Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci v katastru města Olomouce. Umístění stavby je v souladu se schválenou územně plánovací dokumentací a vyhovuje obecným požadavkům na využívání území.

**f.) údaje o dodržení obecných požadavků na využití území**

Není řešeno. Nemění se

**g.) Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů**

Je řešeno v části E – dokladová část

**h.) Seznam výjimek a úlevových řešení**

Výjimky ani úlevy nejsou řešeny.

**i.) Seznam souvisejících a podmiňujících investic**

Nejsou

**j.) Seznam pozemků a staveb dotčených prováděním stavby**

Seznam pozemků spojených s výstavbou:

Objekt leží na pozemku:

Číslo parcel	Vlastnické právo	Druh pozemku	Ochrana	Plocha M2
St. 1849	Univerzita Palackého v Olomouci Křížkovského 511/8, 77147 Olomouc	Zastavěná plocha a nádvoří	památkově chráněné území	4590

Poznámka: Zařízení staveniště se bude nacházet především uvnitř budovy (v 1. PP, ve 4.NP v laboratořích a přilehlých prostorách, v 5. a 6. NP v oblasti dotčených prostor. Pro zařízení staveniště bude vyčleněna i malá část pozemku 94/1 k.ú. Olomouc město o ploše cca 50 m2, která je ve vlastnictví investora a dočasně po dobu prací v oblasti oken a při zvedání břemen do 4.NP a na střechu budovy i část pozemku 94/1 o ploše cca 380 m2.



Technické požadavky na stavbu včetně bezbariérového užívání zůstává v platnosti dle původní projektové dokumentace a stávajícího stavu a nemění se.

**f.) Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů**

Je řešeno v části E – dokladová část

Požadavky dotčených orgánů jsou uvedeny v části E – dokladová část.

Podmínka KHS OK na měření osvětlení příslušných prostor a předání protokolů bude splněna před závěrečnou kontrolní prohlídkou stavby před vydáním kolaudačního souhlasu, návrh osvětlení i v dalším stupni projektové dokumentace bude ctít příslušné ČSN, Zákon č. 309/2006 Sb. v platném znění a NV č. 361/2007 Sb. v platném znění. Podmínky HZS OK – předložení příslušných dokladů ke kontrolní prohlídce bude splněno před závěrečnou kontrolní prohlídkou stavby před vydáním kolaudačního souhlasu.

**g.) Seznam výjimek a úlevových řešení**

Výjimky ani úlevy nejsou řešeny.

**h.) navrhované kapacity stavby**

Nemění se, zastavěná plocha, obestavěný prostor ani užitná plocha. Díky dispozičním změnám a nově navrženým příčkám a kapotážím oken dochází k malým změnám ve výměře čisté užitné plochy daných laboratoří.

**i.) základní bilance stavby (potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství odpadů a druhy odpadů a emisí, třída energetické náročnosti budov apod.)**

Rekonstrukce laboratoří nemění základní bilance stavby (myšleno celého objektu přírodovědecké fakulty)

Rekonstruované laboratoře budou napojeny na stávající technické rozvody médií, množství a druhy odpadů se nemění. Nemění se třída energetické náročnosti budovy – nezasahuje se do obvodového pláště fasády objektu a její skladby.

**j.) základní předpoklady výstavby**

Stavba nebude stavěna po etapách. Výstavba bude probíhat v období roku 2018.

**k.) orientační náklady stavby**

25 000 000,- Kč bez DPH

**A5. Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení****D.1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu (SO 01)**

- D.1.1 Architektonicko-stavební řešení
- D.1.2 Stavebně konstrukční řešení
- D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení
- D.1.4 Technika prostředí staveb
  - D.1.4.1 Zdravotně technické instalace
  - D.1.4.2 Vzduchotechnika a chlazení
  - D.1.4.3 Topení
  - D.1.4.4 Silnoproudá elektrotechnika, osvětlení
  - D.1.4.5 Slaboproudá elektronika
  - D.1.4.6 EPS

**D.2 Dokumentace technických a technologických zařízení**

- D.2.1 Technologické vybavení laboratorním nábytkem PS 01
- D.2.2 Vestavba čistých technologických prostor PS 02
  - D.2.2.1 Vzduchotechnika pro technologii
  - D.2.2.2 Tlakový podhled, příčky, obklady
  - D.2.2.3 Chlazení pro technologii
  - D.2.2.4 Silnoproud pro technologii
  - D.2.2.5 Trubní rozvody pro technologii
  - D.2.2.6 MaR pro technologii

## **B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA**

### **B1. Popis území stavby**

**a.) Charakteristika stavebního pozemku,**

Stavební pozemek je situován v areálu Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci. Jedná se o zastavěný pozemek, rovinatý.

**b.) Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů ( geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum),**

V rámci přípravy této stavby nebyly vzhledem k povaze stavby provedeny žádné geologické, ani hydrogeologické průzkumy.

**c.) Stávající ochranná a bezpečnostní pásma,**

Jedná se o vnitřní úpravy, není řešeno.

**d.) Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.,**

Pozemek se nachází v záplavovém území.

**e.) Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území,**

Navržené stavební úpravy nemají vliv na okolní stavby a pozemky.

**f.) Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin,**

Nevzniká požadavek na žádné demolice ani kácení dřevin.

**g.) Požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa (dočasné i trvalé),**

Nejsou kladeny žádné požadavky na zábor zemědělského půdního fondu.

**h.) Územně technické podmínky (zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu),**

Napojení na stávající dopravní infrastrukturu nejsou projektovou dokumentací dotčeny, zůstávají stávající.

**i.) Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice,**

Vyvolané a související investice nejsou požadovány.

### **B2. Celkový popis stavby**

• **B.2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek**

Laboratoř m. č. 4.006a a její technické zázemí m. č. 4.006b budou modernizovány a následně využity jako Laboratoř aplikované fyziky (dále jen LAF) pro doktorandy studijního oboru Aplikovaná fyzika a nově připravovaného doktorského studijního programu Nanotechnologie.

V laboratoři budou umístěna unikátní přístrojová zařízení pro materiálový či nanomateriálový výzkum. Studenti budou nově pořízená zařízení využívat pro řešení svých dizertačních prací. Zároveň získají zkušenosti v oblasti materiálové charakterizace. Realizovaná témata budou z oblasti základního i aplikovaného výzkumu. Vybudovaná infrastruktura umožní komplexně studovat vlastnosti materiálů jako je například jejich fázové složení, krystalová struktura, specifická plocha povrchu, atd.

Laboratoř m. č. 4.007a bude modernizována a bude sloužit jako Laboratoř kvantové optiky 1 (dále jen QOL1), laboratoř m. č. 4.008b a 4.008c budou sloučeny a budou rovněž sloužit jako Laboratoř kvantové optiky 2 (dále jen QOL2). Laboratoř m. č. 4.008a bude modernizována a bude sloužit jako Laboratoř laserů, holografie a spektroskopie (dále jen LHS). Tyto tři modernizované laboratoře budou využity pro výuku a vědeckou činnost studentů doktorských studijních programů. V laboratořích budou za kontrolovaných podmínek provozovány lasery, detektory neionizujícího záření a další optické a

elektronické přístroje. Všechny tři laboratoře budou vybaveny optickými stoly na pneumatických antivibračních podpěrách umístěnými na oddílaných blocích podlahy. Jednotlivé laboratoře budou dále dle svého zaměření vybaveny výkonnými kontinuálními či pulzními laserovými systémy, vakuovou aparaturou, kryostatem s uzavřeným cyklem a dalšími přístroji.

Účel užívání stavby se nemění.

Dochází k rekonstrukci stávajících laboratoří (čísla místnosti, plocha):

4.006a	76,52 m <sup>2</sup>
4.006b	11,58 m <sup>2</sup>
4.007	84,13 m <sup>2</sup>
4.008a	88,98 m <sup>2</sup>
4.008b	41,10 m <sup>2</sup>
4.008c	40,22 m <sup>2</sup>
Celková plocha	342,53 m <sup>2</sup>

Vznikají upravené dispozice laboratoří v následujícím členění (čísla místnosti, název, plocha):

4.006 Laboratoř (LAF)	81,5 m <sup>2</sup>
4.006b Technická místnost	6,44 m <sup>2</sup>
4.007a Laboratoř QOL1	59,48 m <sup>2</sup>
4.007b Personální propust	6,87 m <sup>2</sup>
4.008a Laboratoř LHS	64,12 m <sup>2</sup>
4.008b Laboratoř QOL2	63,27 m <sup>2</sup>
4.008c Strojovna VZT	44,79 m <sup>2</sup>
4.008d Personální propust	5,37 m <sup>2</sup>
Celková plocha	331,84 m <sup>2</sup>

Celková podlahová plocha u nové dispozice je o něco menší což je dáno větší půdorysnou plochou stěn (délka a tloušťka).

Z původních pěti laboratoří a jedné temné komory se dispozičními úpravami vytvořily čtyři laboratoře, dvě personální propusti a jedna strojovna vzduchotechniky.

#### Počty osob užívajících nově navržené laboratoře:

Laboratoř (LAF) 4.006

Maximální počet osob v laboratoři současně 6 osob.

Maximální doba pobytu 4 hodiny za den.

Laboratoř (QOL1) 4. 007

Maximální počet osob v laboratoři současně 6 osob.

Maximální doba pobytu 4 hodiny za den.

V místnosti se nepředpokládá trvalý pobyt osob.

Laboratoř (QOL2) 4. 008b

Maximální počet osob v laboratoři současně 6 osob.

Maximální doba pobytu 4 hodiny za den.

V místnosti se nepředpokládá trvalý pobyt osob.

Laboratoř (LHS) 4. 008a

Maximální počet osob v laboratoři současně 6 osob.

Maximální doba pobytu 4 hodiny za den.

V místnosti se nepředpokládá trvalý pobyt osob.

## • B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

### a.) Urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení,

Rekonstrukce nezasahuje do urbanistického řešení stavby.

**b.) Architektonické řešení – kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení,**

Rekonstrukce respektuje stávající architektonické řešení stavby.

Na fasádě přibude nové potrubí pro vzduchotechniku a chlazení, to bude opláštěno nerezovým plechem tak jak je tomu u stávajícího potrubí. Nové potrubí se nachází jen v úseku mezi střechou a terasou v 6. nadzemním podlažím, pak zaústí do rozvodné šachty. Toto řešení je patrné z výkresové dokumentace stavebně architektonického řešení.

Dále dochází ve 4.np u laboratoří 4.007a, 4.008a, 4.008b k zakrytí oken z důvodu nezbytné tepelné stabilizace prostředí v těchto laboratořích. Zakrytí je navrženo tak aby nenarušilo architektonické řešení fasády. Okna z vnější strany nebudou rozměrově a materiálově měněna. Ze strany místností budou zaslepena kovovou příčkou v barvě rámu oken předsazenou před okna z vnitřní strany. Aby bylo zabráněno případnému vniknutí prachu nebo vody do dutiny mezi oknem a kovovou příčkou, budou otevíravá křídla nahrazena pevným zasklením.

Tyto zásahy jsou konzultovány s architektem budovy.

„Architektonický dohled – ATELIER M1 architekti s.r.o., Markétská 1, 169 00 Praha“

- B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby**

Laboratoř m. č. 4.006a a její technické zázemí m. č. 4.006b budou modernizovány a následně využity jako Laboratoř aplikované fyziky (dále jen LAF) pro doktorandy studijního oboru Aplikovaná fyzika – jejich vědeckou přípravu se zaměřením na laboratorní činnost (m.č. 4.006). V laboratoři budou umístěna unikátní přístrojová zařízení pro materiálový či nanomateriálový výzkum. Studenti budou nově pořízená zařízení využívat pro řešení svých dizertačních prací. Zároveň získají zkušenosti v oblasti materiálové charakterizace.

V této laboratoři bude nutné provést stavební úpravy a úpravy technického zařízení (vybourání některých stávajících příček s dveřmi, vybourání prostupů pro instalace, demontáže a opětovné montáže podhledů a nábytkového vybavení, úpravy podlahy včetně nové krytiny, nové výmalby, nátěry, zrušení propojení se sousední místností, nové zákryty instalací, kompletní nové elektroinstalace včetně slaboproudých instalací, doplnění klimatizace, doplnění rozvodu plyného dusíku atp.). Rovněž zde bude třeba zbudovat vestavbu technické místnosti jako zázemí pro klíčová zařízení instalovaná v laboratoři včetně nové antivibrační konstrukce podlahy, prostoru pro tlakové láhve a včetně nových technických instalací (elektroinstalace, slaboproudé instalace, odvětrání doplněné o samostatný odtah vzduchu pro případ úniku technických plynů, vodní chlazení a jeho rozvod k přístrojům atp.).

Laboratoř m. č. 4.007 bude modernizována a bude sloužit jako Laboratoř kvantové optiky 1 (dále jen QOL1), laboratoř m. č. 4.008b a m. č. 4.008c budou sloučeny a budou rovněž sloužit jako Laboratoř kvantové optiky 2 (dále jen QOL2). Laboratoř m. č. 4.008a bude modernizována a bude sloužit jako Laboratoř laserů, holografie a spektroskopie (dále jen LHS). Tyto tři modernizované laboratoře budou využity pro výuku a vědeckou činnost studentů doktorských studijních programů. V laboratořích budou za kontrolovaných podmínek provozovány lasery, detektory neionizujícího záření a další optické a elektronické přístroje. Všechny tři laboratoře budou vybaveny optickými stoly na pneumatických antivibračních podpěrách umístěnými na oddílovacích blocích podlahy. Jednotlivé laboratoře budou dále dle svého zaměření vybaveny výkonnými kontinuálními či pulzními laserovými systémy, vakuovou aparaturou, kryostatem s uzavřeným cyklem a dalšími přístroji.

Vysoké nároky jsou kladeny především na mikroklima všech tří místností, které umožní provoz specializovaného laboratorního vybavení a citlivých optických přístrojů.

Konkrétně je požadovaná stabilní teplota s minimálními změnami v čase a malými prostorovými gradienty, minimální rychlost proudění vzduchu, čistota provozu a regulovaná relativní vzdušná vlhkost. S ohledem na citlivá interferometrická a holografická měření je nezbytná minimalizace vibrací a hluku ze vzduchotechnického systému a z okolí. Dalším požadavkem je trvalé zatemnění z důvodu práce s citlivými optickými senzory – nezbytná je světelná, tepelná a akustická izolace oken (bez změn vnější fasády budovy).

Pro dosažení požadovaných parametrů klimatu uvedených v knize místností potřebných pro funkčnost laboratoří QOL1, QOL2 a LHS v místnostech 4.007, 4.008bc a 4.008a je nutné provést i stavební úpravy a úpravy veškerých technických instalací a zařízení s důrazem na vybudování funkčního systému nuceného větrání a chlazení včetně systému měření a regulace s možností nastavení parametrů nezávisle pro každou laboratoř zvlášť.

Kromě nového vzduchotechnického a klimatizačního systému s měřením a regulací bude nutné provést vybourání dělící příčky v laboratoři 4.008bc, vybourání dveřních a montážních otvorů ve stávajících konstrukcích, vybourání prostupů pro instalace, demontáže a opětovné montáže podhledů a nábytkového vybavení, odstranění obkladů stěn, rekonstrukci podlah, příček, zbudování vestavby technického zázemí a čistých propustí atp.

Rovněž bude třeba provést rozsáhlé úpravy osvětlení, elektrických rozvodů, slaboproudých rozvodů a dalších profesí, doplnění systému chlazení pro přístroje atp.

Projektová dokumentace laboratoří QOL 1, QOL 2 a LHS obsahuje i návrh nového vybavení místností laboratorním nábytkem (viz provozní soubor PS-01), který umožní činnosti zadavatelem popsané a práci s příslušným přístrojovým vybavením.

Stavební úpravy a úpravy instalací v laboratořích ve 4. NP budou mít dopad i do dalších podlaží a do střechy budovy a vyžádají si provedení stavebních úprav (případně i úprav technických instalací) i v těchto podlažích a na střeše.

## Vybavení Laboratoří

### Předpokládané přístrojové vybavení laboratoře MLF 4.006a (zajišťuje investor)

Přístroje:

IFMS (Mossbauerův spektrometr s měřením v magnetickém poli) slouží pro charakterizaci materiálů.

XRD (Rentgenová prášková difrakce) slouží pro charakterizaci krystalické struktury materiálů.

BET (měření plochy povrchu) Slouží pro měření plochy povrchu materiálu a úpravy povrchu.

### Předpokládané přístrojové vybavení laboratoře QOL1 (zajišťuje investor).

Optické stoly:

Dva optické stoly o rozměrech 3 x 1,5 m s tloušťkou cca 50 cm a hmotností 800 kg bez podpěr.

Optické stoly budou umístěny na oddílaném antivibračním bloku podlahy a to tak, že vzdálenost mezi optickými stoly a nábytkem po obvodu místnosti a mezi optickými stoly vzájemně bude co největší a přibližně stejná. Kolem každého optického stolu bude realizována kovová konstrukce s policemi o celkové hmotnosti cca 200 kg pro vedení elektrické obslužnosti a uložení přístrojů.

Kontinuální titan-safírový (Ti:S) laser 0,8  $\mu$ m s velmi úzkou šířkou čáry

Laserový systém se typicky skládá ze 4 jednotek:

- Laserová hlava vlastního Ti:S laseru umístěná na optickém stole; rozměry: 29 x 17 x 7 cm.
- Napájecí zdroj s řízením; rozměry: 34 cm x poloviční šířka 19" racku x 2U.
- Laserová hlava čerpacího laseru; rozměry: 7 x 14 x 24 cm.
- Napájecí zdroj a chladič čerpacího laseru; rozměry: 35 x 32 x 48 cm, hmotnost: 25 kg.

Pro provoz laserového systému se doporučuje laminární flow box.

Vakuová aparatura, pumpy, pec:

Pro přípravu vakuové komory bude laboratoř vybavena systémem pump a dále specializovanou pecí pro vypékání komory. Systém pump sestává z předpumpy a turbomolekulární pumpy pro dosažení tlaku <10<sup>-7</sup> Mbar. Systém bude v provozu pouze při přípravě vakuové aparatury v laboratoři QOL1 či kryostatu v laboratoři QOL2. Systém doplňuje iontová pumpa s příkonem cca 60 W, která bude trvale v provozu.

Laminární flow boxy

Na konstrukci nad jedním optickým stolem a nad jedním laboratorním stolem budou umístěny dva laminární flow boxy pro zajištění pracovních podmínek vybavení citlivého na prach, konkrétně pro provoz kontinuálního titan-safírového laseru a pro přípravu vakuové komory.

### Přístrojové vybavení laboratoře QOL2 (zajišťuje investor)

*Optické stoly*

Dva optické stoly o rozměrech 3 x 1,5 m s tloušťkou cca 50 cm a hmotností 800 kg bez podpěr. Optické stoly budou umístěny na oddílaném antivibračním bloku podlahy každého optického stolu bude realizována kovová konstrukce s policemi o celkové hmotnosti cca 200 kg pro vedení elektrické

obslužnosti a uložení přístrojů. Konstrukce kolem optických stolů budou řešeny až po nastěhování laboratoře a nejsou součástí poptávky.

Pulzní titan-safírový (Ti:S) laser s generátorem druhé harmonické frekvence a selekcí pulzů

Základní laserový systém se typicky skládá ze 4 jednotek:

- Laserová hlava (vlastní Ti:S laser a integrovaný čerpací laser) umístěná na optickém stole;
- rozměry: 61 x 37 x 19 cm, hmotnost: 42 kg.
- Napájecí zdroj s řízením; rozměry: 51 x 44 x 27 cm, hmotnost: 41 kg.
- MRU jednotka pro recirkulaci suchého vzduchu; rozměry: 46 x 43 x 8,5 cm, hmotnost: 9 kg.
- Chladič pro laser; rozměry: 27 x 20 x 38 cm, hmotnost: 11 kg.

#### *Supravodivé jednofotonové detektory*

Bude pořízen multikanálový supravodivý jednofotonový detektor s detekční účinností >80%, temnými detekcemi cca 100 Hz, časovou neurčitostí <100 ps a mrtvou dobou <100 ns. Celý systém bude doplněn kryostatem s uzavřeným cyklem na principu Gifford McMahon (GM) nebo pulse tube (PT) s heliovým kompresorem a sorpčním chladičem pro dosažení teploty 0,8 K.

Pro chlazení heliového kompresoru a dalšího vybavení bude v laboratoři vyvedeno vodní chlazení.

#### *Laminární flow box*

Na konstrukci nad jedním optickým stolem nebo nad jedním laboratorním stolem bude dle potřeby umístěn laminární flow box (např. Spetec FSM) pro zajištění pracovních podmínek vybavení citlivého na prach, například pro manipulaci s prvky integrované optiky a pro přípravu zúžených optických vláken.

#### Předpokládané vybavení laboratoře LHS ( zajišťuje investor)

##### *Optické stoly*

2 optické stoly o rozměrech 3 x 1,5 m s tloušťkou cca 50 cm a hmotností 800 kg bez podpěr.

Kontinuální titan-safírový (Ti:S) laserový systém s generováním čtvrté harmonické frekvence v ultrafialové (UV) oblasti s úzkou šířkou čáry pro Ramanovu spektroskopii

Bude pořízen laser s vlnovou délkou v UV spektrální oblasti.

Laserový systém se typicky skládá z těchto jednotek:

- Ti:S laditelný CW laser pro generování základní frekvence.
- 2 externí jednotky pro zdvojení vstupní frekvence záření
- Napájecí zdroj s řízením.
- Vodní chlazení pro budící laser

##### *Laminární flow box*

Na konstrukci minimálně nad jedním optickým stolem bude umístěn laminární flow-box (např. Spetec FSM) pro zajištění pracovních podmínek vybavení citlivého na prach, konkrétně pro provoz kontinuálního titan-safírového laseru a Ramanova spektrometru v UV spektrální oblasti.

## • **B.2.4 Bezbariérové užívání stavby**

Není rekonstrukcí laboratoří dotčeno. Budova je plně bezbariérová.

## • **B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby**

Veškeré materiály použité při výstavbě budou mít platné certifikáty a prohlášení o shodě. Stavební materiály budou splňovat podmínky uvádění na trh dle Zákona o technických požadavcích na výrobky 22/1997 Sb. a nařízení vlády 163/2002 Sb. technické požadavky na vybrané stavební výrobky.

Po provedení rozvodů nn budou vydány revizní zprávy. Laboratoře, kde budou umístěny lasery klasifikace 4, budou zabezpečeny signalizací a značením, vstup na pracoviště bude jen pro povolané osoby přes pracovní propusti, pracovníci budou používat ochranné pomůcky. Laboratoře nemají okna, pro provoz je třeba absolutní zatemnění. Nejsou zde trvalá pracovní místa.

V technické místnosti 4.006 b budou umístěny laboratorní plyny ve speciálních držácích na stěnách, výbušné plyny budou umístěny ve speciálních odtahovaných skříních. Přístup na pracoviště budou mít jen povolané osoby

- **B.2.6 Základní charakteristika objektů**

**SO-01****a.) stavební řešení**

Projekt řeší modernizaci stávajících laboratoří ve 4.NP budovy přírodovědné fakulty.

Stávající laboratoře budou rekonstruovány dle požadavků nové technologie, která byla zadáním pro vypracování projektu.

**Architektonicko – stavební řešení (D.1.1)**

Projekt řeší modernizaci stávajících laboratoří ve 4.NP budovy přírodovědné fakulty.

Stávající laboratoře budou rekonstruovány dle požadavků nové technologie, která byla zadáním pro vypracování projektu.

- rekonstruovaná plocha 4.NP
- rekonstruovaný obestavěný prostor

346,50 m<sup>2</sup>  
1133,05 m<sup>3</sup>

**Bourání**

V řešeném prostoru budou vybourány vnitřní sádkartonové příčky včetně výplní otvorů. Dále budou vybourány sádkartonové zákryty stávajícího VZT potrubí. Podlahy budou vybourány v m.č. 4.007a a 4.008a, b, c, v m.č. 4.006 bude stržena podlahová krytina a podlaha bude přebroušena a vyčištěna. Podlaha bude vybourána na nosnou železobetonovou desku. V místě nově navrženého jednostranného zákrytu stěny bude vybourán stávající parapet ze sádkartonové desky. Pro nové rozvody VZT a dalších technických instalací a technologických rozvodů budou v nosných konstrukcích vybourány otvory pro tato vedení. Tyto otvory bourány mimo nosnou výztuž. Bude demontováno stávající vnitřní vybavení laboratoří – nábytek. V místě prostupů potrubí terasou v 6.NP bude částečně odstraněna skladba střechy v nejnútnejším rozsahu, po provedení rozvodů a jejich kapotáži bude skladba terasy obnovena. Pro vedení potrubí bude nutné částečně demontovat i vestavěný nábytek v atriu, po osazení potrubí bude obnoven. Bude demontován vnitřní vybavení místnosti – nábytek. Na střeše budou provedeny stavební práce pro nově navržené základy pod chladicí jednotku a jednotku VZT.

**Základy**

Pro nové umístění laboratorních stolů v laboratořích budou navrženy nové základy, které budou oddílatovány od ostatní podlahy. Nový základ bude ve skladbě – protiotřesová deska o tl. 25 mm a nová betonová deska vyztužená KARI sítí.

Rámy pro VZT a chlazení na střeše budou uloženy na betonových patkách o rozměru 600x600x200 mm, které budou betonovány na tepelnou izolaci střechy. Jako separační folie bude použita nopová folie s výškou nopů 6 mm.

**Svislé a nosné konstrukce**

Pro nový prostor budou navrženy sádkartonové příčky. Mezi strojovnou a laboratořemi bude navržena dvojitá SDK příčka tl. 150 mm s neprůzvučností 69 dB. Mezi laboratořemi je navržena dvojitá příčka tl. 150 mm s neprůzvučností 56 dB. Příčky propustí jsou navrženy z dvojité příčky tl. 100 mm s neprůzvučností 51 dB. Jednostranný obklad zdí je navržen z dvojité opláštěného obkladu SDK deskami tl. 12,5 mm. Ze strany laboratoří m.č. 4.007a, 4.008a a 4.008b budou příčky opatřeny kovovým obkladem. Okna, které jsou zakryty z důvodu dodržení vnitřního klimatu, budou zakryty kovovou sendvičovou příčkou tl. 60 mm, barva příčky dle barvy okenního rámu.

Příčky budou opatřeny výdřevami pro upevnění rozvodů profesí na tyto příčky, popřípadě budou navrženy v místech vedení zpevněné UA profily.

**Vodorovné konstrukce**

Pro nové potrubí budou provedeny prostupy přes železobetonové zdi a stropy. Po osazení potrubí budou prostupy vyplněny minerální vatou a zabetonovány, budou utěsněny v souladu s požadavky PBŘ.. Prostupy přes stropní desky a stěny budou řezány nebo vrtány. Nesmí být použito bourání těžkými bouracími kladivy apod.

**Úpravy povrchu**

Malby nátěrem bezprašným, otěruvzdorným provedeny na stěnách mimo čisté prostory.

Malby omyvatelné otěruvzdorné vhodné pro čisté prostory bude provedeno v nové laboratoři a propustích. V laboratořích m.č. 4.007a, 4.008a a 4.008b bude povrchová úprava stěn tvořená ocelovým plechem s povrchem –opatřeným polyesterovým lakem.

Povrch ocelových konstrukcí na střeše bude opatřen zinkováním a metalickým nátěrem RAL 9006.

Svislé potrubí z 6.NP na střechu bude opatřeno zákrytem z nerezového plechu, zákryt je součástí oplechování potrubí. Vzhled zákrytu dle již instalovaného potrubí.

**Střešní konstrukce**

Prostupy přes střešní konstrukci budou po osazení potrubí rovněž požárně utěsněny, bude doplněna skladba střechy a hydroizolace střechy bude vytažena na potrubí a zajištěna objímkou. Na střeše je vedeno potrubí k jednotkám na typových podkladních nosníkových systémech uložených na betonových dlaždicích. Pro nové jednotky budou na střeše navrženy ocelové rámy z uzavřených nebo válcovaných profilů. Povrchová úprava žárově zinkované a opatřené metalickým nátěrem RAL 9006.

**Izolace proti vodě a zemní vlhkosti**

Jako hydroizolace pro doplnění střech po prostupech profesí bude použit SBS modifikovaný pás pro střechu nad 6.NP a folie mPVC pro střechu nad 5.NP.

**Izolace proti vodě a zemní vlhkosti**

V nově doplněné podlaze bude navržena kročejová izolace z minerální vlny vhodné pro podlahy tl. 30 mm. Pod oddílané základy pod laboratorní stoly bude použita speciální protitřesová deska tl. 25 mm. Okna, které jsou zakryta z důvodu dodržení vnitřního klimatu, budou zakryty kovovou sendvičovou příčkou tl. 60 mm, barva příčky dle barvy okenního rámu.

**Výplně otvorů**

Nové dveře jsou navrženy kovové vhodné do čistých prostor. Dveře mezi laboratoří a strojovnou VZT jsou navrženy protihlukové s těsněním. Povrchová úprava dveří je např. práškový polyesterový lak.

**Truhlářské výrobky**

Budou provedeny výdřevy v příčkách pro vedení profesí po těchto příčkách.

**Zámečnické výrobky**

Zde spadají výše uvedené kovové dveře, nové kovové konstrukce pro osazení VZT a chladicí jednotky a ventilátoru na střechu.

**Podlahy**

Jako povrchová úprava podlah bude navržena samonivelační stěrka min. tl. 2 mm a nová povlaková krytina PVC lepená pomocí lepidla. Nová podlaha bude navržena z betonu C 20/25 vyztuženého KARI sítí 2x 100/100/6 mm. Provádění podlah dle ČSN 74 4505 – Podlahy.

**Obklady**

Jednostranný obklad zdí je navržen z dvojité opláštěného obkladu SDK deskami tl. 12,5 mm.

Ze strany laboratoří m.č. 4.007a, 4.008a a 4.008b budou příčky opatřeny kovovým obkladem. Obklad je tvořen ocelovým plechem s povrchem opatřeným polyesterovým lakem.

Okna, která jsou zakryta z důvodu dodržení vnitřního klimatu, budou zevnitř místností kapotována kovovou sendvičovou příčkou tl. 60 mm, barva příčky dle barvy okenního rámu. Vestavba čistých prostor tvořená kovovým obkladem je součástí provozního souboru PS-02 – viz dále.

**Malby a nátěry**

Malby nátěrem bezprašným, otěruvzdorným provedeny na stěnách mimo čisté prostory.

Malby omyvatelné otěruvzdorné vhodné pro čisté prostory budou provedeny v nové laboratoři a propustích. V laboratořích m.č. 4.007a, 4.008a a 4.008b bude povrchová úprava stěn tvořená ocelovým plechem s povrchem opatřeným polyesterovým lakem.

Povrch ocelových konstrukcí na střeše bude opatřen zinkováním a metalickým nátěrem RAL 9006.

**Podhledy**

**Kovový těžký podhled** v prostorách čisté vestavby je součástí provozního souboru PS-02 – viz dále.

**Sádrokartonový podhled**

Pro zákryt potrubí v laboratoři 4.006 bude navržen dílčí sádrokartonový podhled. Podhled tvoří sádrokartonové desky, které jsou přichyceny na nosné kovové konstrukci s výškově stavitelnými závěsy a budou ukotveny do železobetonového stropu.

**b.) konstrukční a materiálové řešení****Stavebně konstrukční řešení (D.1.2)**

Pro nově navržené potrubí jsou navrženy prostupy přes železobetonové stěny a stropy. Otvory budou vyřezány a budou vedeny mimo hlavní nosnou výztuž železobetonových prvků. Pro nově navržené jednotky vzduchotechniky a chlazení na střeše budou navrženy ocelové rámy, které budou umístěny na železobetonových patkách. Pod jednotku VZT bude na železobetonové patce z betonu C 30/37 XC2 XF1 XA1 ukotven patní plech. Na patním plechu budou sloupky z trubky  $\varnothing 83/5$  mm. Vlastní rám pod jednotku bude navržen z I-profilu č. 140. Pod jednotkou chlazení bude na železobetonové patce z betonu C 30/37 XC2 XF1 XA1 ukotven patní plech. Na patním plechu budou sloupky z trubky  $\varnothing 83/5$  mm. Vlastní rám pod jednotku bude navržen z jaklu 60/100 mm.

**c.) mechanická odolnost a stabilita**

Nemění se stávající stav. Ze statického posouzení vyplývá, že stávající stropní konstrukce ve 4.NP přenesou i vyšší zatížení optickými stoly a dalšími hmotnými přístroji a technologickým vybavením, než které byly v laboratořích instalovány dosud.

**Základní charakteristiky dalších technických zařízení stavebního objektu SO-01.****Zdravotně technické instalace (D.1.4.1)****Všeobecně**

Projekt „Zdravotně technické instalace“ řeší napojení nově umístěných laboratorních umyvadel a dřezů na stávající rozvod vody (pitné, teplé) a stávající dostupnou kanalizaci splaškovou.

Pro uvedené laboratoře bude vybudována nová strojovna VZT a chlazení. Nové strojovny budou požadovat řešit:

- napojení vyvíječů páry jednotek VZT na pitnou vodu
- napojení úpravny vody chlazení na přívod vody pitné (VZT prověřil vhodnost dle poskytnutého rozboru pitné vody)
- napojení ochlazeného kondenzátu od vyvíječů páry jednotek VZT na kanalizaci, splaškovou
- vývod na kanalizaci pro potřeby chlazení
- vývod na kanalizaci pro potřeby odvodu kondenzátu

**Technické řešení**

Vychází z umístění stávajících rozvodů zdravotně technických instalací a nových potřebných odběrových míst. Nové zdravotně technické instalace budou vedeny v prostoru laboratoří v příčkách a ve strojovně VZT podél příček a pod stropem. Hlavní uzávěry rozvodů vody pro zařizovací předměty jsou uzávěry stoupajícího potrubí a jsou umístěny v 1.np objektu. Uzávěr pro potřeby strojoven bude umístěn ve strojovně VZT, kde bude osazeno měřidlo spotřeby vody.

**Zdravotně technické instalace**

Jednotlivé osazené laboratorní umyvadla a dřezy budou napojeny na stávající rozvody pitné a teplé vody a splaškovou kanalizaci. Pro potřeby VZT jednotek a odvodu kondenzátu v m. č. 4.008c bude řešeno dopojovací odpadní potrubí na splaškovou kanalizaci.

Na střeše bude pro m. č. 4.006 umístěna jednotka VZT, konstrukční provedení vč. odvodu kondenzátu bude pro venkovní instalaci. Případně vzniklý kondenzát bude odváděn dle řešení stávajícího stavu. Bude vyveden volně na střechu, kde je posypový štět. Kondenzát by měl vznikat a být odváděn dle sdělení projektanta VZT mimo zimní období.

K parnímu vlhčení a úpravě vody chlazení bude proveden přívod vody pitné.

**Materiálové provedení**

Vnitřní kanalizační odpady a připojovací potrubí bude provedeno z trub plastových – HT systém.

Nové připojovací rozvody vody jsou navrženy plastové polypropylenové (pitná voda-PN16; teplá voda-PN20) spojování polyfúzí.

Tepelná izolace potrubí bude speciálními trubicemi - tl. izolační stěny trubic 13mm.

## Vzduchotechnika a chlazení (D.1.4.2)

### Rozsah

Tento projekt pro stavební povolení řeší vzduchotechniku v nově budovaných měřicích laboratořích ve 4.NP objektu.

### Základní údaje

- Účel zařízení

Účelem VZT zařízení je zajištění požadovaných parametrů vzduchu v měřicích laboratořích a strojovně vzduchotechniky.

- Výpočtové hodnoty venkovního vzduchu

Zima: teplota  $t_e = -18\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; relativní vlhkost  $\varphi = 95\%$   
Léto: teplota  $t_e = 32\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; entalpie  $h = 60\text{ kJ.kg}^{-1}$

Pokud bude stav venkovního vzduchu mimo výše definovanou oblast, nebudou dodrženy požadované stavy vnitřního prostředí. Tyto extrémní stavy jsou však málo četné a při průměrném zimním a letním počasí se předpokládá jejich minimální výskyt.

- Výpočtové hodnoty vnitřního prostoru

Laboratoře 4.007a, 4.008a, 4.008b

teplota  $t_i = 23 \pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  relativní vlhkost 30÷60%

tlakové poměry - přetlak

třída čistoty vzduchu v prostoru nedefinována – filtrace vzduchu F9

Laboratoř 4.006a

teplota  $t_i = 20 \div 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; relativní vlhkost nedefinována

třída čistoty vzduchu v prostoru nedefinována

Strojovna 4.008c

teplota  $t_i = 20 \div 35\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; relativní vlhkost nedefinována

třída čistoty vzduchu v prostoru nedefinována

### Popis zařízení

- Zařízení č. 3 – stávající větrání

Laboratoř 4.006a bude větrána stávajícím zařízením vzduchotechniky č.3. V rámci úprav dispozice budou upraveny pouze rozvody v samotné laboratoři. Pro přívod vzduchu do místnosti bude navržena textilní výust'. Do centrálního rozvodu vedeného v instalační šachtě nebude zasahováno. Ve stávajícím potrubí jsou osazeny stávající požární klapky a stávající regulátory průtoku. Množství přiváděného vzduchu do laboratoře bude  $1400\text{ m}^3/\text{h}$  v souladu s návrhovými hodnotami stávajícího zařízení.

- Zařízení č. 4 – stávající větrání

Strojovna 4.008c bude větrána stávajícím zařízením vzduchotechniky č.4. V rámci úprav dispozice budou upraveny pouze rozvody vedené v samotných laboratořích. Do centrálního rozvodu vedeného v instalační šachtě nebude zasahováno. Ve stávajícím potrubí jsou osazeny stávající požární klapky a stávající regulátory průtoku. Část potrubí před požární klapkou bude izolováno požární izolací z kamenné vlny. Potrubí vedené v pohledu laboratoře bude izolováno kaučukovou izolací. Množství přiváděného vzduchu do laboratoře bude  $2000\text{ m}^3/\text{h}$  v souladu s návrhovými hodnotami stávajícího zařízení.

- Zařízení č. 30 – stávající požární větrání

V rámci umístění nových rozvodů vzduchotechniky bude zkráceno potrubí požárního větrání č.30 vedené pod stropem 5.NP a 4.NP v místnostech studijní expozice 4.100 a 5.100. Stávající vyústky budou přesunuty. Způsob distribuce vzduchu a počet vyústek bude zachován.

- Zařízení č. 101 – technologické odsávání

V technické místnosti bude navržen odvod vzduchu zařízení č.101 na desetinasobnou výměnu vzduchu v místnosti. Část vzduchu bude odváděna u podlahy a část vzduchu u stropu. Dále bude potrubí vedeno pod stropem laboratoře. Dále bude potrubí a svislé potrubí procházející 5.NP požárně izolováno izolací z kamenné vlny. Ve venkovním prostředí bude vzduchotechnické potrubí tepelně izolováno izolací

z kaučuku. Tepelná izolace vedená ve venkovním prostředí bude oplechována. Na střeše objektu bude osazen odvodní ventilátor. Vzduch bude vyfukován přes výfukovou hlavici do venkovního prostředí. Přívod vzduchu do technické místnosti bude podtlakem přes dveřní mřížky z laboratoře 4.006a.

- Zařízení č. 102 – chlazení laboratoře 4.006a

Pro chlazení laboratoře bude navržena jednotka. Vnitřní jednotky budou osazeny pod stropem místnosti. Venkovní kondenzační jednotka bude umístěna na střeše objektu. Jednotky budou propojeny potrubím chladiva a komunikačními kabely. Trasa potrubí chladiva bude souběžná s odvodním potrubím vzduchotechniky č. 101.

Chladicí jednotky v plném provozu budou přesahovat maximální rychlosti v pracovní oblasti požadované zadavatelem. Vzhledem ke geometrii prostoru, tepelným zátěžím a technickým možnostem není jiné řešení odvodu tepelné zátěže prostoru. Během technologických procesů může být na chladicích jednotkách nastaven tlumený režim s menším oběhovým množstvím vzduchu a následným dodržením rychlosti proudění vzduchu v pracovní oblasti.

## **Topení (D.1.4.3)**

### **Obsahem projektu je:**

- Návrh úprav stávajících rozvodů ústředního vytápění ve 4.NP objektu v prostoru nově budovaných laboratoří.
- Návrh úprav stávajících rozvodů tepla a připojení nové VZT jednotky umístěné na střeše objektu pro klimatizaci nově budovaných laboratoří fyziky na tyto stávající upravené rozvody.

### **Úprava rozvodů vytápění v prostorech laboratoří ve 4.NP:**

Zdroj tepla:

Jako zdroj tepla pro celý objekt slouží stávající objektová předávací stanice (OPS) horká voda/voda. Z této OPS je teplo distribuováno do podružných předávacích stanic (TZPS).

### **Popis úprav rozvodů vytápění v prostorech laboratoří ve 4.NP:**

Stávající prostory laboratoří jsou vytápěny pomocí deskových otopných těles umístěných pod okny. Část těchto těles, které by byly v novém stavu umístěny v prostoru strojovny VZT budou demontovány, včetně rozvodů, v nové laboratoři č.m.4.006a budou otopná tělesa ponechána. Rozvody vedené v podlahách budou demontovány pouze na místech bouraných podlah, v místech, kde nebudou podlahy rekonstrukcí zasaženy budou rozvody ponechány.

Na požadavek investora budou stávající otopná tělesa odpojena od stávající centrální regulace teploty a budou osazena manuálními termostatickými hlavici. Rozsah úprav je patrný z výkresové dokumentace. Vytápění prostor laboratoří bez otopných těles bude zajišťovat VZT, pro temperování strojovny VZT budou osazeny elektrické přímotopy v dodávce elektro.

### **Rozvod potrubí**

Rozvod potrubí je dle dostupné dokumentace zhotoven z vícevrstvého materiálu Al/PE-Xc, před realizací je nutno ověřit. Před prováděním demontáží musí být nutné úseky vypuštěny, stávající potrubí musí být po demontážích zaslepeno.

### **Armatury**

V systému je využito typových armatur běžného typu v závitovém, nebo přírubovém provedení, v požadované tlakové řadě, materiálu a kvalitě dle protékající látky a požadavků na spolehlivý a hospodárny provoz zařízení.

Otopná tělesa jsou osazena ocelová desková se spodním napojením vybavené rohovými, nebo přímými šroubeními, připojenými ze zákrytu nebo z podlahy.

Nově osazované manuální termostatické hlavice musí být kompatibilní se stávajícím zařízením.

### **Strojní zařízení**

Při realizaci nebude zvýšen objem topné vody v systému, předpokládá se tedy, že stávající expanzní zařízení je vyhovující a nebude upravováno ani posuzováno, doplňování vody je taktéž stávající.

**Silnoproudá elektrotechnika, osvětlení (D.1.4.4)****PŘEDMĚT PROJEKTU**

Projektová dokumentace řeší úpravu umělého a nouzového osvětlení v m.č. 4.006a,b a silnoproudé rozvody v rekonstruovaných fyzikálních laboratořích Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci – 4.NP objekt Envelopa.

Projekt dále řeší úpravu a posílení hlavního přívodu rozvaděče R4.7, kabelové přívody pro rozvaděče MaR vzduchotechniky a chladicí jednotku.

Projektová dokumentace je zpracovaná ve stupni pro stavební povolení a v žádném případě nenahrazuje dokumentaci pro provádění stavby.

**TECHNICKÉ ÚDAJE**

Proudová soustava:

3 PEN AC 50 Hz 400V/TN-C

3 NPE AC 50 Hz 400V/TN-S

Ochranná opatření před úrazem el. proudem dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2:

Ochranná opatření před dotykem živých částí:

- izolací, kryty a přepážkami

Ochranná opatření při poruše před dotykem neživých částí:

- normální - automatické odpojení od zdroje
- doplněná - doplňující ochranné pospojování

Vnější vlivy dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2, změna Z1, ČSN 33 2000-5-51 ed.3:

viz Protokol o určení vnějších vlivů

**Výkonová bilance:**

	$P_i$ [kW]	$\beta$ [-]	$P_p$ [kW]
<i>Osvětlení</i>	2,7	0,8	2,2
<i>Zásuvkové rozvody</i>	180,0	0,3	54,0
<i>Technologie</i>	23,0	0,6	13,8
<i>Vzduchotechnika</i>	75,0	0,8	60,0
<i>Chlazení</i>	31,0	0,8	24,8
<i>Elektrické přímotopy</i>	2,0	0,6	1,2
<i>Generátor N2</i>	6,5	0,8	5,2
<b>CELKEM</b>	<b>320,2</b>		<b>161,2</b>

**POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ****Koncepce napájení**

Osvětlení v laboratoři 4.006a,b a veškeré zásuvkové rozvody v rekonstruovaných laboratořích a strojovně VZT budou napájeny ze stávajícího upraveného rozvaděče R4.7.

Rozvaděč R4.7 má v současnosti hlavní jistič o hodnotě 125 A. V rámci tohoto projektu bude hlavní jistič vyměněn za jistič 250 A. Stávající přívodní kabel CYKY-J 4x50 bude doplněn o nový paralelní kabel CYKY-J 4x50 vedený ve stejné trase z rozvaděče RH v 1.PP.

K napojení zásuvkových rozvodů v rekonstruovaných laboratořích (m.č. 4.006a,b, 4.007a,b, 4.008a,b,c,d) budou použity stávající a nově doplněné jističe. Pro každou laboratoř je navrženo přímé odpočtové měření.

Pro napájení a řízení systémů vzduchotechniky a chlazení budou navrženy nové rozvaděče. Rozvaděče R.MAR4.8, R.MAR4.9 a R.MAR4.10 budou instalovány ve strojovně VZT (m.č. 4.008c) a budou napojeny z rozvaděče R4.7. Rozvaděč R.MAR7.4 bude situován na střeše objektu v těsné blízkosti nové VZT jednotky a bude napojen přímo z hlavního rozvaděče RH situovaného v rozvodně NN v 1.PP objektu. Z hlavního rozvaděče RH bude rovněž přímo napojena nová chladicí jednotka EC1 instalovaná rovněž na střeše objektu.

Silové přívody z rozvaděče RH budou vedeny ve stávajících hlavních kabelových trasách.

**Měření spotřeby elektrické energie**

Měření spotřeby elektrické energie bude provedeno pro každou laboratoř zvlášť jako odpočtové přímé a bude provedeno elektroměry s výstupem M-Bus pro dálkový odečet a zapojení do řídicího systému.

**Demontáže**

Ve stávajících laboratořích bude v rámci tohoto projektu provedena kompletní demontáž elektroinstalace. V laboratoři m. č. 4.006a,b budou demontovány pouze zásuvkové rozvody a svítidla. Nové rozmístění svítidel v laboratoři m. č. 4.006a,b bude provedeno dle nové dispozice místností. Před opětovnou instalací bude provedeno vyčištění stávajících svítidel a budou vyměněny světelné zdroje.

Likvidace odpadu během demontáží bude prováděna dle zákona o odpadech č. 185/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

**Silnoproudé rozvody**

Nová silnoproudá elektroinstalace v řešených laboratořích bude navržena a provedena dle požadavků a ustanovení příslušných elektrotechnických norem ČSN, předpisů a vyhlášek.

Napojení hlavního osvětlení, zásuvkových rozvodů 230 V a 400 V, rozvaděče R.MAR4.8, R.MAR4.9 a R.MAR4.10 bude provedeno ze stávajícího rozvaděče R4.7. Rozvaděč R.MAR7.4 a chladicí jednotka budou napojeny novými přívody z hlavního rozvaděče RH v 1.PP objektu.

## Umělé osvětlení

Hlavní umělé osvětlení je navrženo dle ČSN EN 12464-1 a bude provedeno vestavnými, nebo závěsnými svítidly s LED zdroji.

Ve strojovně VZT jsou navržena přisazená průmyslová LED svítidla s krytím IP66.

V laboratoři m.č. 4.006a,b budou použita stávající zářivková svítidla. U stávajících svítidel bude před jejich opětovnou montáží provedeno vyčištění a budou vyměněny světelné zdroje.

Svítidla jsou navržena v požadovaném provedení a krytí, na udržovanou osvětlenost  $E_m$  (lx) v závislosti na typu místnosti a charakteru vykonávané činnosti. Udržovaná osvětlenost pro jednotlivé místnosti je uvedena v legendě místností na půdorysu – výkres č. 02.

Ovládání osvětlení bude provedeno stupňovitě, pomocí spínačů, přepínačů a tlačítek přes impulsní relé. Ovládání osvětlení průchozích místností bude provedeno z více míst.

Údržba a čištění osvětlovacích soustav (setření vnějšího krytu svítidel např. vlhkým hadrem) bude prováděna z dvojitého žebříku popř. z lehkého montážního lešení minimálně 1x ročně. Skupinová výměna svítidel bude prováděna po uplynutí 2/3 doby životnosti svítidel.

## Zásuvkové rozvody

Zásuvkové rozvody jsou navrženy s ohledem na požadavky vybavení jednotlivých místností, požadavků investora a s ohledem na umístění nábytku. Zásuvky budou instalovány v parapetních kanálech na příčkách nebo v podhledu v prostoru nad optickými stoly. Zásuvky budou rozmístěny rovnoměrně.

Nápojení vybraných laboratorních a technologických zařízení bude provedeno pohyblivými přívody přes zásuvky 230V resp. 400V.

Vybrané zásuvkové skupiny instalované v laboratořích budou obsahovat minimálně jednu zásuvku s přepětovou ochranou typu „D“.

**Zásuvkové rozvody nejsou jištěny proudovým chráničem. V laboratořích nejsou prováděny práce na elektrických zařízeních a všichni pracovníci v laboratořích včetně studentů jsou osoby minimálně poučené dle §4 vyhlášky č. 50/1978 Sb.**

## Záložní a napájecí zdroj EPS

Nový záložní a napájecí zdroj EPS bude instalován ve strojovně VZT (m.č. 4.008c) a bude silově napojen přívodem z rozvaděče R4.7. V případě výpadku napájení je zdroj vybaven akumulátorem, proto není nutné toto zařízení napájet ze samostatného požárního rozvaděče a kabelové trasy není nutné provádět s požární odolností. Přívod bude proveden kabelem typu CYKY.

## Zařízení vzduchotechniky a chlazení

Zařízení vzduchotechniky a chlazení bude silově napojeno z nových rozvaděčů R.MAR4.8, R.MAR4.9 a R.MAR4.10 (m.č. 4.008c) a R.MAR7.4 (střecha) a bude řízeno systémem MaR.

Tento projekt řeší pouze hlavní přívody pro výše uvedené rozvaděče. Silnoproudé a komunikační rozvody pro VZT a chlazení jsou rovněž součástí projektu MaR.

Temperace venkovních potrubí proti zamrznutí bude provedena pomocí samoregulačních topných kabelů. Topné kabely budou silově napojeny z rozvaděče R.MAR7.4 a budou dodávkou projektu MaR, včetně jejich napojení.

Systém MaR, silnoproudé, ovládací a komunikační rozvody pro jednotlivé prvky vzduchotechniky a chlazení jsou předmětem a dodávkou projektu MaR.

## Elektrické přímotopy

Ve strojovně VZT (m.č. 4.008c) budou instalovány dva elektrické přímotopy pro temperaci místnosti v případě odstávky zařízení VZT, chlazení a další.

## Generátor dusíku

Jednotlivé zařízení sestavy generátoru dusíku – kompresor, suška, PSA jednotka budou napojeny pohyblivými přívody přes 1f, příp. 3f zásuvky. Dále budou instalovány tři 1f zásuvky jako rezerva pro případné doplnění sestavy o odváděče kondenzátu a separátor.

## Kabelové rozvody

Elektroinstalace bude navržena v proudové soustavě 3 PEN AC 50Hz 400V/TN-C (hlavní přívody) a 3 NPE AC 50Hz 400V/TN-S (podružné rozvody), převážně pomocí Cu kabelů s PVC izolací.

Přívodní kabely z hlavního rozvaděče RH budou vedeny ve stávajících kabelových trasách do 4.NP, resp. na střeše. Nové kabelové rozvody budou vedeny v elektroinstalačních mřížových kabelových žlábech, v plastových elektroinstalačních trubkách v příčkách a nad podhledy a svazkových držácích nad podhledy. Kabelové rozvody budou provedeny v koordinaci s rozvody ostatních profesí, s ohledem na instalaci a údržbu elektrických spotřebičů a technologických zařízení.

Při souběhu a křížování silnoproudých a slaboproudých kabelových rozvodů nutno dodržet odstupové vzdálenosti dle ČSN 33 2000-5-52 ed.2.

## Doplňující pospojování

Ve všech řešených prostorech, bude provedeno doplňující vodivé pospojování neživých vodivých částí elektrických zařízení a veškerých kovových potrubí, kovových nosných konstrukcí, kovových nosných konstrukcí svítidel a pevně instalovaných kovových hmot.

Doplňující pospojování bude provedeno dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2 a ČSN 33 2000-5-54 ed.3.

Doplňující pospojování bude připojeno na nově doplněné přípojnice ochranného pospojování HOP, které budou vodivě připojeny na stávající hlavní vodiče ochranného pospojování ve stoupačkách a na sběrný PE v rozvaděčích.

Připojky doplňujícího ochranného pospojování pro nové rozvaděče budou provedeny vodiči dle požadavků normy ČSN 33 2000-5-54 ed.3. Sběrný PE v nových rozvaděčích budou připojeny uzemňovacími vodiči k nově doplněným přípojnícím ochranného pospojování HOP dle požadavků normy ČSN 33 2000-5-54 ed.3.

K připojení neživých vodivých částí elektrických zařízení bude využito vnějších ochranných svorek zařízení, k připojení kovových předmětů typových svorek.

## Systém ochrany před bleskem (LPS), úprava a doplněníbleskosvodu

Nově instalovaná zařízení VZT a chlazení na střeše objektu budou umístěna v ochranném prostoru stávající jímací soustavy. Veškeré kovové hmoty budou vodivě pospojovány a uzemněny na stávající soustavu ochranného pospojování objektu. Jelikož nelze dodržet dostatečnou vzdálenost  $s$ , bude každé elektrické vedení přecházející ze zóny LPZ 1 do LPZ 0B opatřeno přepětovou ochranou typ B.

Před přímým úderem blesku jsou nově instalovaná zařízení chráněna stávajícími jímáči.

Vnitřní ochrana před bleskem objektů je navržena dle ČSN EN 62305-4, pomocí svodičů přepětí a přepětových ochran typ B, C a D. a pomocí dokonalého vyrovnání potenciálů mezi kovovými součástmi a elektronickými systémy uvnitř chráněného objektu. Ve stávajícím hlavní rozvaděči RH je instalován kombinovaný svodič přepětí typ B+C, ve stávajícím rozvaděči R4.7 svodič přepětí typ. B. V novém rozvaděči R.MAR7.4 bude instalován kombinovaný svodič přepětí typ B+C, v nových rozvaděčích R.MAR4.8, R.MAR4.9 a R.MAR4.10 svodič přepětí typ. B. Zásuvky pro napojení citlivých elektronických spotřebičů (PC, měřicí přístroje apod.) budou vybaveny přepětovými ochranami typ D.

## Slaboproudá elektronika (D.1.4.5)

### PŘEDMĚT PROJEKTU

Tato dokumentace řeší zařízení slaboproudé elektrotechniky v rekonstruovaných fyzikálních laboratořích Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci – 4.NP objekt Envelope. Konkrétně se jedná o datovou strukturovanou kabeláž (SKS). Rozsah SKS byl definovaný investorem.

Součástí dodávky každé profese je i příslušná průvodní dokumentace (atesty, technické parametry, návody k obsluze, servisní a garanční podmínky, prohlášení o shodě, prohlášení o odborné montáži včetně doložení oprávnění k jejímu provádění od příslušného výrobce, doklady o zprovoznění, nezbytná měření prokazující funkčnost atd.).

## POPIS STAVBY A TECHNICKÉ ÚDAJE

Ve stávajících laboratořích bude provedena demontáž kompletní slaboproudé elektroinstalace.

Bude také provedena demontáž EZS, kterou investor v modernizovaných laboratořích nově nepožaduje.

Stávající kabely se ponechají stočené u vstupu kabeláže do laboratoří jako rezerva.

Likvidace odpadu bude prováděna dle zákona o odpadech č. 185/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

## TECHNICKÉ ÚDAJE

### Strukturovaná kabeláž - SKS:

V řešených laboratořích je navržena nová instalace vnitřní datové kabeláže dle potřeb investora a její napojení na datovou páteř objektu. Tento integrovaný kabelový systém je založen na rozvodech kabelem s kroucenými páry (twisted pair). SKS neznámá jen další jednoúčelové řešení rozvodů počítačové sítě, ale je to komplexní systém, který nabízí perspektivní řešení pro řadu současných i budoucích potřeb komunikačních přenosů.

Navržený kabelový systém je založen na standardních pravidlech a je řešen tak, aby vyhověl požadavkům českých, evropských i světových norem (zejména EN 50 173, EN 50 174 ISO 11 801, EIA/TIA 568...).

Od zásuvek vedoucí čtyřpárové kabely twisted-pair tvoří topologicky hvězdu, jejímž středem je rozvodné místo. Zde dochází jednak k potřebnému propojování kabeláže na příslušná zařízení a mezi sebou a dále k návaznosti na telefonní či jiné sítě. V tomto místě je tedy možné měnit cestu a určení signálu, případně kombinovat různé druhy signálů.

Pro datové i jiné přenosy je používán jednotný systém kabelů, rozvaděčů, zásuvek, adapterů a dalších komponent. Jednotný princip a čtyřpárové kabely umožňují připojit do jednotné zásuvky například pracovní stanici počítačové sítě, telefon, fax atd.

V budoucnosti je možné jednoduché rozšiřování sítě, ale i přemísťování zařízení z jedné míst do jiných, při zachování síťových adres a priorit.

Provedení strukturované kabeláže je podle zadání navrženo v úrovni Category 6a stíněné provedení (STP), poskytující vlastnosti symetrické kabeláže třídy Ea. Na tomto SKS se předpokládá provozování aplikace datové komunikace (10G Ethernet do úrovně 10GBaseT).

Vlastnosti CAT 6a:

specifikace CAT 6a schválena,

splňuje požadavky podle TIA/EIA 568B.2-1, EN 50173-1:2002 a ISO 11801:2002,

pracovní frekvence je definována do šířky pásma 500 MHz.

## TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

### Strukturované kabeláže – SKS:

Základní návrh řešení strukturovaného kabelového systému vychází z tvaru a situování prostor v objektu, konstrukce budovy a z nároků uživatele na provedení tras, počet přípojných míst a situování datového centra.

Vnitřní rozvody strukturované kabeláže, jsou navrženy pro rutinní provoz aplikací datových počítačová síť LAN, s podporou rychlosti přenosu 10 Gigabit Ethernet a je navržen jako rozvod 6a. kategorie, stíněné provedení, který poskytuje vlastnosti symetrické kabeláže třídy Ea.

Datová zásuvka:

Slouží k pohyblivému připojení koncových zařízení (PC, terminál apod.) do standardní zásuvky kabelového systému (RJ45), pomocí ohebného propojovacího kabelu nebo u speciálních aplikací pomocí řady adapterů, které umožňují přechod mezi různými typy konektorů nebo rozbočují signál.

Datová dvoj-zásuvka je tvořena dvěma keystone moduly RJ45 stíněného provedení kategorie 6a pro montáž do zásuvky. Do každé datové dvoj-zásuvky budou vedeny dva kabely STP CAT. 6a. Umístění datových zásuvek je patrné z výkresové části. Pro připojení síťových adaptérů pracovních stanic s pozicí RJ45 k portům zásuvek slouží standardní propojovací kabely s konektory RJ45. Kabely se dodávají samostatně v různých délkách a barvách, podle přání uživatele.

Horizontální rozvod:

Horizontální rozvody jsou většinou horizontálně vedené kabely od zásuvky k datovému rozvaděči. Slouží pro pevné spojení mezi standardní zásuvkou v místnosti a rozvodným místem (datový rozvaděč). Délky jednotlivých segmentů jsou limitovány normou.

V daném případě jsou rozvody určeny pro datovou komunikaci a budou realizovány souměrnými, stáčenými, čtyř-párovými kabely STP s pracovními charakteristikami dle EIA/TIA TSB 36, Category 6a, který poskytuje vlastnosti symetrické kabeláže třídy Ea.

Topologie bude hvězdicově vedena z datového rozvaděče k jednotlivým datovým zásuvkám. Při instalaci kabeláže musí být dodrženo ustanovení ČSN EN 50174-2, která definuje bezpečnostní požadavky a všeobecné instalační pokyny pro kabelové a optické rozvody pro práci uvnitř budov.

Kabelové trasy jsou navrženy tak, aby maximální délka žádného segmentu nepřesáhla 90m. Oba konce kabelu musí být trvale, přímo na kabelu označeny číslem kabelu. Datové kabely od navržených datových zásuvek, budou napojena na patch-panely, které jsou umístěny ve stávajícím datovém rozvaděči ve 3.NP.

Datový rozvaděč:

V objektu pro napojení datových kab. je využit stávající datový rozvaděč ve 3.NP. V datovém rozvaděči budou kabely zakončeny na patch-panelech Přepojovací systém metalických rozvodů bude tvořen propojovacími panely s 24-mi porty konektorů RJ45, Category 6a stíněné provedení Pro propojování budou použity propojovací kabely ukončené na obou koncích konektory RJ45. V datovém rozvaděči budou dále umístěny aktivní prvky (Switche) a UPS zdroje.

### Provedení kabelových tras:

Kabely jsou uloženy v převážné míře v elektro-instalačních žlabech.

Především musí být brán zřetel na tyto instalační požadavky:

instalaci provést mimo vliv tepelných zdrojů, vlhkosti, chemických látek, chvění, elektromagnetického rušení,

eliminace ostrých hran a rohů, které by mohly poškodit kabelové rozvody,

nesmí docházet ke kroucení instalovaného kabelu,

minimální poloměr ohybu = 60mm,

kabel neohýbat v ostrém úhlu, nebo přes ostré hrany,

svazky kabelů vyvázat pomocí stahovacích pásek, ale pozor příliš neutahovat,

při případném křížení kabelu SK a silového kabelu NN, musí být úhel křížení 90°,

při zavěšení kabelu nesmí dojít k velkému prověšení kabelu a tím jeho mechanickému namáhání.

Celá datová kabeláž musí být provedena způsobem, aby splňovala vlastnosti symetrické kabeláže třídy Ea.

### Kabelové rozvody obecně

Dle ČSN je nutné dodržet min. odstup slaboproudých vedení od silnoproudých rozvodů do 1 kV - 20 cm a nad 1 kV - 25 cm. Provedení slaboproudých rozvodů musí odpovídat ČSN 34 2300 pro vnitřní rozvody. Je velmi důležité, aby všechny instalační krabice byly ve zdech zapuštěny v úrovni s omítkou, jinak vznikají velké problémy při samotné montáži prvků zařízení. Ve všech instalačních krabicích je nutno zaříznout přečnívající konce trubek na úroveň stěny krabice.

Průchody kabelů mezi různými požárními úseky musí být zabezpečeny protipožárními ucpávkami a těsnící konstrukce musí vykazovat stejnou požární odolnost jako těsněná konstrukce. Těsnění prostupů bude provedeno standardním atestovaným systémem a typ těsnění bude odpovídat příslušnému druhu prostupujícího potrubí resp. kabelů. V předpokládané další instalaci (průchodu) kabelů bude provedena odpovídající ucpávka tak, aby tato další instalace kabelů byla proveditelná. Těsnění musí provádět odborně způsobilá firma proškolená dodavatelem příslušného těsnícího systému.

Místo požárně utěsněného prostupu musí být označeno pořadovým číslem (včetně data, kdy byla konstrukce těsněna) a musí být uvedeno v seznamu utěsněných prostupů.

### EPS (D1.4.6)

#### PŘEDMĚT PROJEKTU

Tato dokumentace řeší úpravu a doplnění stávající elektrické požární signalizace - EPS v rekonstruovaných fyzikálních laboratořích Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci – 4.NP objekt Envelopa.

Dokumentace splňuje podmínky stanovené právními předpisy, normativní požadavky a průvodní dokumentací výrobce zařízení EPS, dle vyhlášky 246/2001 Sb; § 10; odstavce 2. Navržené zařízení EPS je schválené k použití v České republice.

Účelem popsaného zařízení, je včasná a rychlá detekce požáru v počátečním stadiu hoření a zamezení vzniku velkých škod vč. ochrany lidského zdraví proti vlivům zplodin při hoření.

Součástí dodávky každé profese je i příslušná průvodní dokumentace (atesty, technické parametry, návody k obsluze, servisní a garanční podmínky, prohlášení o shodě, prohlášení o odborné montáži včetně doložení oprávnění k jejímu provádění od příslušného výrobce, doklady o zprovoznění, nezbytná měření prokazující funkčnost atd.).

## PROSTŘEDÍ

Jakékoliv elektrické zařízení musí být vybráno a instalováno tak, aby odolalo působení vnějších vlivů, jimž může být vystaveno (ČSN 332000-5-51ed.3) a aby z hlediska nebezpečí úrazu elektrickým proudem (ČSN 332000-3, ČSN 33 2000-4-41ed.2) byla zajištěna jeho spolehlivost a bezpečnost.

Ochrany před úrazem elektrickým proudem bude dosaženo uplatněním vzájemných kombinací níže uvedených opatření.

Proudová soustava : 1 NPE, AC, 50Hz, 230V/TN-S 24V IMPULS.

Ochrana dle ČSN

33 2000-4-41ed.2 : samočinným odpojením od zdroje  
malým

napětím

Vnější vlivy dle ČSN

33 2000-4-41 ed.2 +Z1

33 2000-5-51 ed.3 : viz. Protokol o určení vnějších vlivů

## POPIS STAVBY A TECHNICKÉ ÚDAJE

Ve stávajících laboratořích bude provedena demontáž stávající EPS a opětovná montáž dle nových dispozic, včetně doplnění dle výkresové části.

Likvidace odpadu bude prováděna dle zákona o odpadech č. 185/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

## TECHNICKÉ ÚDAJE

### Elektrická požární signalizace – EPS stávající stav:

V rámci ochrany objektu je instalován stávající systém elektrické požární signalizace (EPS) Schrack Seconet. Jsou chráněny všechny prostory budovy mimo prostory bez požárního rizika.

Jedna ústředna je umístěna v místnosti hlavní slaboproudé rozvodny, druhá je v místnosti ostrahy.

Systém EPS je připojen do společné bezpečnostní nadstavby (grafický monitorovací systém) a spolupracuje s ostatními systémy budovy.

Automatické, analogové, adresné, převážně opticko-kouřové hlásiče jsou instalovány dle požární zprávy ve všech prostorách (místnostech) kromě prostor bez požárního rizika. Dále jsou umístěny v podhledech, výtahových a instalačních šachtách.

Tlačítkové hlásiče jsou umístěny na únikových cestách a ve shromažďovacích prostorách.

Vyhlášení požáru je provedeno pomocí adresných elektrických sirén a rozhlasem (pro možnost řízení evakuace) – v režimu den. Rozhlas je samočinně aktivován od signalizace požáru ústřednou EPS a musí vyřadit veškeré jiné ozvučení v objektu. Sirény jsou v prostorách, kde se předpokládá vyšší koncentrace osob (zajištění slyšitelnosti). Hlásiče a výstražné sirény jsou zapojeny do adresného kruhového vedení spolu s ovládacími a vstupními jednotkami. Ovládací vedení jsou řešena ohniodolnými bezhalogenovými kabely.

## TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

### Elektrická požární signalizace – EPS navrhovaný stav:

V dotčených prostorech jsou instalovány stávající kouřové automatické hlásiče. Při rekonstrukci laboratoří, se tyto automatické hlásiče demontují a nově nainstalují dle nových dispozičních úprav včetně doplnění. Dále bude doplněna detekce kouře do 3ks VZT jednotek, pomocí tří nasávacích jednotek s laserovým vyhodnocením.

Vzhledem ke komplikované detekci kouře za provozu (vlivem velkého proudění vzduchu směrem od tlakového stropu k podlaze), je tato detekce kouře řešena pomocí nasávacího hlásiče s laserovým vyhodnocením. Konkrétně se jedná o doplnění nasávacího hlásiče v odsávaném (zpětném) VZT kanálu (3x), kde bude pro detekci kouře využito nasávacího vedení pro laserový nasávací hlásič, který je umístěn v prostoru pod VZT jednotkou dle výkresů a zajišťuje detekci kouře v dané místnosti odkud je odsáván vzduch.

Systém nasávání kouře, využívá na rozdíl od tradičních systémů nasávání kouře laserovou technologii detekování kouře. Tato technologie umožňuje detekovat minimální množství kouřových částic a aerosolů, která hlásiče pracující na běžných principech nejsou schopny detekovat. Ke skřini hlásiče je možno připojit jedno nasávací vedení s možností rozdělení na 2 větve. Pro nasávací vedení jsou použity ABS trubky o vnitřním/vnější průměru 20/25 mm. Pro změny směru nesmí být použity prosté úhelníky 90°, nýbrž musí být použita kolena 90° o poloměru nejméně 50 mm. Na konci každého nasávacího vedení musí být umístěna koncová krytka. Přechody mezi potrubím a jednotlivými fitinkami, jako jsou kolena, hrdla, T kusy a koncovky musí být lepeny. Tím je zamezeno vzniku netěsností v těchto místech. Netěsnosti mohou vést k poruchám hlídání toku vzduchu. Taktéž zpětný vzduch z detekční jednotky je třeba vyvést zpět do prostoru, kde jsou umístěné nasávací otvory, tak aby byly vyrovnány tlakové poměry a zajištěna správná funkce.

**Ovládání návazných zařízení** zůstává dle původní dokumentace, nově se pouze doplňuje Vypínání nových 3ks VZT jednotek a zavírání požárních klapek při detekci kouře (poplachu EPS).

Dále bude uzavřen přívod plynu při vyhlášení poplachu od EPS.

Automatické hlásiče EPS jsou umístěny na stropní konstrukci resp. na podhledu, dle výkresů. Světelná indikace na patici hlásiče bude viditelná z místa přístupu. Při montáži hlásičů EPS, nutno dodržet montážní návody výrobce zařízení EPS. Rozmístění hlásičů je kresleno v měřítku a lze jej měnit v rozmezí 0,5m bez konzultace s projektantem. Hlásiče musí být umístěny nejméně 0,5m od vazníků, stěn nebo vzduchotechnických zařízení! Ke všem hlásičům musí být zajištěn přístup pro servisní účely. Hlásiče jsou napojeny na stávající kruhová vedení dle výkresů.

### KABELOVÉ ROZVODY EPS

Kabelové rozvody k hlásičům EPS navrženy kabelem typu J-Y(ST)Y 2x2x0,8.

Kabelové rozvody k ovládacím zařízením EPS navrženy kabelem s funkční schopností při požáru typu 2x2x0,8 s třídou reakce na oheň B2ca s1 d0.

Kabely jsou uloženy v převážné míře v elektro-instalačních žlabech a trubkách, kabely s funkční schopností při požáru na úložné (závěsné) ocel. konstrukci, která zajistí stabilitu kabelového rozvodu nejméně po dobu třídy jejich požární odolnosti, to znamená že ovládací kabely systému EPS, budou svým provedením splňovat požadavek na funkčnost v podmínkách požáru (kabelové trasy s funkční integritou) dle ČSN 73 0848 a ZP č. 27/2008.

Jakákoli strategie protipožární odolnosti je vždy záležitostí celé soustavy, protože jednotlivé prvky soustavy se navzájem ovlivňují. Příkladem takové součinnosti je soustava kabel – kabelové vedení. Požární odolnost elektrických kabelů spočívá ve speciálních materiálech použitých k izolaci vodičů, které při vysokých teplotách keramizují, čímž sice dochází ke ztrátě flexibility kabelu, ale důležitá izolační vlastnost materiálu je zachována. Pro funkční soustavu kabel – kabelové vedení je pak důležité, aby po keramizaci izolace kabelů již nedocházelo k deformacím soustavy. Keramizovaný obalový materiál kabelů se pak neporuší a izolační vlastnosti kabelů zůstanou zachovány.

Nad trasami EPS instalací, nebudou vedeny žádné trubkovody (parovod, studená, teplá voda). Svorkové skříně, ústředna a ocelové konstrukce musí být uzemněny na společnou uzemňovací soustavu. Svorkové skříně budou označeny červeným nápisem "EPS". Provedení el. instalace, musí odpovídat ČSN 33 2000-4-41ed.2; ČSN 33 2000-5-54. Provedení EPS musí taktéž odpovídat návodům pro montáž, uvedení do provozu a údržbu vydané firmou výrobcem zařízení!

Kabelové trasy EPS nutno při realizaci koordinovat s ostatními silnoproudými rozvody. Při souběhu a křížování EPS rozvodů s ostatní el. instalací, nutno dodržet příslušnou ČSN 33 2000-5-52.

Průchody kabelů mezi různými požárními úseky musí být zabezpečeny protipožárními ucpávkami a těsnící konstrukce musí vykazovat stejnou požární odolnost jako těsněná konstrukce. Těsnění prostupů bude provedeno standardním atestovaným systémem a typ těsnění bude odpovídat příslušnému druhu prostupujícího potrubí resp. kabelů. V předpokládané další instalaci (průchodu) kabelů bude provedena odpovídající ucpávka tak, aby tato další instalace kabelů byla proveditelná. Těsnění musí provádět odborně způsobilá firma proškolená dodavatelem příslušného těsnícího systému.

Místo požárně utěsněného prostupu musí být označeno pořadovým číslem (včetně data, kdy byla konstrukce těsněna) a musí být uvedeno v seznamu utěsněných prostupů.

## • B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení

### a.) technické řešení (základní popis provozních souborů)

### b.) výčet technických a technologických zařízení (přístrojové vybavení, které dodává uživatel je popsáno v části B.2.3 – celkové provozní řešení, technologie výroby.

### PS – 01 Technologické vybavení laboratorním nábytkem (D.2.1)

Projekt řeší vybavení laboratoří novým laboratorním nábytkem

Nábytek tvoří :

- Laboratorní stoly pod přístroje
- Laboratorní skříně
- Židle
- Kontejnery pod stoly
- Regál
- Váhový stolek
- Vybavení propustí: Skříňka pro oděv, skříňka pro ochranné pomůcky, botník, věšák a samolepící fólie na vstupu

**PS-02 vestavba čistých technologických prostor ( D.2.2)****Vzduchotechnika pro technologii (D.2.2.1)****Rozsah projektu**

Tento projekt pro stavební povolení řeší vzduchotechniku v nově budovaných měřicích laboratořích ve 4.NP objektu.

**Účel zařízení**

Účelem VZT zařízení je zajištění požadovaných parametrů vzduchu v měřicích laboratořích a strojovně vzduchotechniky

**Výpočtové hodnoty venkovního vzduchu**

Zima: teplota  $t_e = -18\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; relativní vlhkost  $\varphi = 95\%$   
Léto: teplota  $t_e = 32\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; entalpie  $h = 60\text{ kJ.kg}^{-1}$

Pokud bude stav venkovního vzduchu mimo výše definovanou oblast, nebudou dodrženy požadované stavy vnitřního prostředí. Tyto extrémní stavy jsou však málo četné a při průměrném zimním a letním počasí se předpokládá jejich minimální výskyt.

**Výpočtové hodnoty vnitřního prostor**

Laboratoře 4.007a, 4.008a, 4.008b

teplota  $t_i = 23 \pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  relativní vlhkost  $30 \div 60\%$

tlakové poměry - přetlak

třída čistoty vzduchu v prostoru nedefinována – filtrace vzduchu F9

Laboratoř 4.006a

teplota  $t_i = 20 \div 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; relativní vlhkost nedefinována

třída čistoty vzduchu v prostoru nedefinována

Strojovna 4.008c

teplota  $t_i = 20 \div 35\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; relativní vlhkost nedefinována

třída čistoty vzduchu v prostoru nedefinována

**Popis zařízení****Zařízení č. 100A, 100B, 100C – přesná klimatizace**

Pro klimatizaci prostoru laboratoří 4.007, 4.008a, 4.008b včetně propustí jsou navrženy tři cirkulační jednotky přesné klimatizace. Tyto jednotky budou umístěny ve strojovně vzduchotechniky 4.008c. Jednotky přesné klimatizace jsou navrženy s vodním chladičem, elektrickým ohřivačem, filtrem vzduchu F9, zvlhčovačem a ventilátorem. U jednotlivých jednotek bude možné nastavit samostatně teplotu prostoru v rozsahu  $20 \div 26\text{ }^{\circ}\text{C}$  s tolerancí  $\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Přívodní potrubí bude vedeno od vzduchotechnické jednotky do tlakového podhledu nad prostorem laboratoře. Samotný podhled místnosti bude distribučním elementem. Návrh minimální volné plochy pro distribuci vzduchu je závislá na požadavku rychlosti vzduchu v prostoru. Požadovaná rychlost vzduchu v prostoru je  $0,15\text{ m/s}$  ve vzdálenosti minimálně 30cm od podhledu. Rychlost proudění vzduchu ve střední části laboratoře (v okolí optických stolů) by neměla překročit  $0,1\text{ m/s}$ .

Jednotky přesné klimatizace mají navržený nominální průtok vzduchu  $8000\text{ m}^3/\text{h}$ . Při nominálním průtoku bude pro celkovou tepelnou zátěž (technologie, osvětlení, prostupem, osob) zajištěn teplotní rozdíl mezi přiváděným a odváděným vzduchem 3K. Množství vzduchu bude možné snížit nebo zvýšit v rozsahu užitném pro danou jednotku. V případě snížení nebo zvýšení množství přiváděného vzduchu nemusí být dodrženy požadavky na teplotu a rychlost vzduchu v daném prostoru.

Odváděný vzduch bude nasáván stěnovými mřížkami u podlahy a dále veden k cirkulační jednotce.

Zařízení vzduchotechniky bude pomocí regulačních klapek zaregulováno tak, aby v laboratořích byl přetlak vůči okolí a personálním propustem, ve kterých bude taky přetlak vůči okolí.

Do přívodního a odvodního potrubí budou instalovány tlumiče hluku. Potrubí vzduchotechniky bude v místnosti 4.008c tepelně a hlukově izolováno.

**Zařízení č. 100 – větrání laboratoří**

Pro přívod a odvod větracího vzduchu pro laboratoře 4.007, 4.008a, 4.008b bude na střeše objektu instalována jednotka se zpětným získáváním tepla a teplotní úpravou vzduchu. Vzduchotechnická jednotka bude ve složení 1° filtrace, zpětné získávání tepla, ventilátory, elektrický a vodní ohřivač a vodní chladič. Vzduchotechnická jednotka na střeše neobsahuje vlhčení vzduchu. Upravený vzduch bude dále veden potrubím k jednotlivým cirkulačním jednotkám přesné klimatizace do strojovny 4.008c. Ve venkovním prostředí bude vzduchotechnické potrubí tepelně izolováno izolací z kaučuku. Tepelná izolace

vedená ve venkovním prostředí bude oplechována. Potrubí vzduchotechniky procházející 5.NP až k požárně dělicí konstrukci laboratoře ve 4.NP budou požárně izolována kamennou vlnou. Přívodní potrubí ve 4.NP nad pohledem bude tepelně izolováno kaučukovou izolací.

Ve vzduchotechnické jednotce na střeše objektu budou instalovány elektrické ohřívače s termostatem proti zamrznutí vodních ohřívačů a chladiče.

### **Zařízení č. 100 – větrání laboratoří**

#### regulace teploty vzduchu

- regulace výkonu ohřívačů; regulace výkonu chladičů podle teploty;
- regulace dohřevu vzduchu po odvlhčení;
- jednotka bude přivádět konstantní parametry vzduchu pro další úpravu v přesné klimatizaci;

#### regulace vlhkosti vzduchu

- odvlhčení vzduchu – ovládání chladiče - dle vlhkosti vzduchu;

#### regulace ventilátorů

- sledovat chod ventilátorů v klimatizační jednotce;
- ventilátory s EC motory – viz schéma zařízení;
- ovládání ventilátorů na konstantní tlak za jednotkou;
- revizní a servisní vypínače klimajednotek dodávkou MaR;

#### protimrazová ochrana

- na straně vzduchu;
- na straně vody;
- 3x elektrický ohřev komor jednotky včetně termostatu;

#### sledování tlakových diferencí na filtrech

- 1. stupeň filtrace v jednotce vzduchotechniky (přívod, odvod);

#### regulace zpětného získávání tepla

- plynulá regulace otáček rotačního výměníku;
- protinámrazová ochrana na ZZT;

#### ovládání regulačních klapek

- na výstupu z jednotky jsou uzavírací klapky se servopohonem, při vypnutí jednotky zavřít;
- v přívodních a odvodních rozvodech jsou navrženy regulační klapky se servopohonem pro zaregulování k jednotlivým zařízením (100A, 100B, 100C), ovládání na základě tlaku v místnosti;

#### protipožární klapky

- nové požární klapky budou v provedení teplotní, ruční s pružinovým servopohonem napojeno na EPS (bez proudu zavírá);
- způsob ovládání, nebo pouze požadavek na monitoring bude stanoven tabulkou logických vazeb EPS na profese TZB;

#### provoz klimatizace trvalý s možností přepnutí do tlumeného provozu;

#### signalizovat stav a poruchy zařízení;

### **Zařízení č. 100A, 100B, 100C – přesná klimatizace**

- zařízení bude mít autonomní regulaci;
- požadavek zadavatele je ovládat klimatizaci laboratoří individuálně, vzdáleným přístupem;
- součástí dodávky je čerpadlo kondenzátu, čerpadlo bude prokabelováno v rámci MaR;
- signalizovat stav a poruchy zařízení;

#### • EPS

- vypnutí vzduchotechnického zařízení v případě požáru

### **Řešení požární ochrany**

Vzduchotechnické potrubí o světlem průřezu potrubí větším než 40000 mm<sup>2</sup> bude na rozhraní dvou požárních úseků opatřeno protipožární klapkou s odpovídající požární odolností nebo je při průchodu jiným požárním úsekem opatřeno protipožární izolací se stejnou odolností.

Nové požární klapky budou v provedení teplotní, ruční s pružinovým servopohonem napojeno na EPS (bez proudu zavírá).

Požární izolace v místnostech studijní expozice 4.100 a 5.100 bude provedena deskami z kamenné vlny pro pravoúhlé potrubí a lamelovými deskami z kamenné vlny pro kruhové potrubí.

Ventilátory budou jistěny proti přehřátí.

Zhotovitel díla je povinen zajistit požární dohled dle vyhlášky číslo 87/2000 Sb. při svařování, broušení kovů, řezání kovů a tepelném dělení kovů.

### **Ochrana proti hluku a vibracím**

Účelem protihlukových opatření je:

- omezit šíření hluku od ventilátorů potrubím do větraných místností na přípustné hodnoty;

- omezit šíření hluku a vibrací od VZT do stavební konstrukce;
- omezit šíření hluku od VZT do okolí budovy;

Hluk VZT jednotek bude eliminován tlumiči hluku v potrubí a použitím vhodných VZT elementů a tras VZT potrubí. Navržená protihluková opatření snižují vyzařovaný hluk tak, aby hodnoty hluku vyhověly nejvyšším přípustným max. hladinám hluku  $L_A$  max. dle Nařízení vlády č.272/2011 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Ventilátory budou pružně uloženy pro zamezení přenosu chvění. Napojení vzduchodůů k samostatným ventilátorům je provedeno přes pružné vložky či spojky s pružným vyloženíím za účelem zamezení přenosu chvění.

Mezi potrubí a závěsy či podpěry bude vložen pryžový pás proti přenášení hluku a chvění do stavby, popřípadě bude pro závěsy použito vhodných kotvicích prvků s pružným vyloženíím. Potrubí v místě prostupů stavební konstrukcí bude obaleno tlumící tkaninou.

Tento projekt neřeší prostup hluku stavebními konstrukcemi.

### Ochrana životního prostředí

Projektovaná zařízení splňují požadavky na ochranu životního prostředí. Při návrhu zařízení jsou aplikovány energeticky úsporné systémy. Zařízení jsou navržena tak, aby jejím provozem byl minimalizován vliv na všechny složky životního prostředí. Předpokládá se, že koncentrace látek obsažených v odsávané vzdušné nepřekročí limity uvedené v příslušných předpisech. Veškeré odpady při montáži a provozu budou shromažďovány, skladovány, tříděny a likvidovány dle obvyklých standardních postupů s ohledem na možnost recyklace.

### Bezpečnost práce

Při provozu VZT zařízení je nutno dodržovat všechny platné předpisy o Bezpečnosti práce, návody a normy výrobců k obsluze a údržbě jednotlivých elementů a dále zejména:

- kontrolu neporušenosti zemnění zařízení;
- dodržení platných norem a předpisů při opravách elektroinstalace;
- kontrolu ložisek a elektromotorů u strojů;
- do místnosti, kde je umístěn hlavní rozvaděč pro VZT zamezit přístup neškoleným osobám;
- manipulaci se zařízením mohou provádět pouze osoby k tomu určené, seznámené s požadavky bezpečnosti provozu;
- bude vypracován provozně-organizační řád, který stanoví zásady pohybu materiálu a chování osob v čistém prostoru a způsob provozování vzduchotechniky;
- provozní řád a předpisy nejsou součástí projektové dokumentace;

### Tlakový pohled, příčky, obklady (D.2.2.2)

#### Podhledy

Jsou navrženy tyto typy podhledů:

#### Kovový těžký podhled

Bude navržen podhled nový v rastru 680x1290 mm.

Integrovaný strop se skládá z nosných hliníkových profilů, okrajových lišt, ocelových kazet, upínek, můstků a výškově stavitelných závěsů. Součástí stropu jsou i vstupní kazety, které umožňují vstup do stropu i po jeho montáži. Povrchová úprava všech viditelných částí stropu je provedena práškovou epoxidovou nátěrovou hmotou. Ostatní části stropu mají odpovídající povrchovou úpravu niklováním nebo zinkochromátováním. Kazety jsou ukládány do těsnění a dle montážní dokumentace jsou těsněny silikonovým tmelem.

V laboratořích budou navrženy perforované kazety s průtočností minimálně 40%, pro proudění vzduchu do laboratoří.

#### Svislé a nosné konstrukce

Pro nový prostor budou navrženy sádkartonové příčky. Mezi strojovnou a laboratořemi bude navržena dvojitá SDK příčka tl. 150 mm s neprůzvučností 69 dB. Mezi laboratořemi je navržena dvojitá příčka tl. 150 mm s neprůzvučností 56 dB. Příčky propustí jsou navrženy z dvojité příčky tl. 100 mm s neprůzvučností 51 dB. Jednostranný obklad zdí je navržen z dvojité opláštěného SDK obkladu deskami tl. 12,5 mm. Příčky řešeny v D.1.1 - Architektonicko stavební řešení.

Ze strany laboratoří m.č. 4.007a, 4.008a a 4.008b budou příčky opatřeny kovovým obkladem. Kovový obklad je složen z ocelového plechu, SDK výplně a klapačky. Výztuhy panelů jsou zhotoveny ze sádkartonu síly 15 mm. Klapačky jsou zhotovena ze stejného materiálu. Kompletace kovového obkladu

se provádí šroubováním jednotlivých komponentů kovového obkladu na základní plochu tvořenou SDK příčkou v rozteči pro vložení klapáček.

Okna, které jsou zakryty z důvodu dodržení vnitřního klimatu, budou zakryty kovovou sendvičovou příčkou tl. 60 mm, barva příčky dle barvy okenního rámu.

### Chlazení (pro technologii) (D.2.2.3)

#### Obsahem projektu je:

Návrh nového zdroje a rozvodů chladu pro chlazení vzduchu v nově instalovaných VZT jednotkách, pro klimatizaci nově budovaných laboratoří fyziky a chlazení technologických zařízení chlazených vodou umístěných v těchto laboratořích.

**Podkladem** pro zpracování projektu byly požadavky investora, podklady vzduchotechnické, a stavební části a poskytnutá stávající dokumentace.

#### Popis systému chlazení

V objektu se nenachází žádný zdroj chlazené vody. Pro zařízení s potřebou chladicí vody bude vybudován nový kapalinový chladicí systém. Systém bude vybaven jedním společným zdrojem chladu (chladicí jednotka viz Zdroj chladu), s jednotnou centrálně řízenou výstupní teplotou. Jednotlivá zařízení připojená na systém chlazení však pracují s různými teplotními parametry, viz dále.

Systém chlazení je dělen na dva okruhy. Zdrojový a distribuční. Zdrojový okruh je okruh mezi zdrojem chladu (chladicí jednotka) a zásobní nádobou chladu. Tento okruh je koncipován s konstantním průtokem přes chladicí jednotku. Distribuční okruh je okruh zásobující jednotlivé odběrné místa chladicí vodou. Distribuční okruh je koncipován s proměnným průtokem chladicí vody. Okruhy jsou od sebe odděleny zkratem.

Protože zařízení připojené na distribuční okruh pracují s různými teplotními parametry, je distribuce chladu dělena do jednotlivých zón dle určení, a požadovaná teplota bude upravována směřováním, případně budou systémy odděleny a požadovaná teplota v odděleném okruhu bude upravována v tepelném výměníku.

Přehled zón distribuce:

- 1) Zóna VZT – čerstvý vzduch (ČV)
- 2) Zóna VZT – oběhové jednotky (OJ)
- 3) Zóna technologie

Popis jednotlivých zón:

- 1) Zóna VZT – čerstvý vzduch (ČV)

Tato zóna pracuje s teplotou rovnající se výstupní teplotě ze zdroje chladu. Chladicí voda je odebírána ze zdrojového okruhu a bez jakékoli úpravy teploty zásobuje ostatní okruhy „ostrou“ (tepelně neupravenou) vodou ze zdroje chladu. Zóna musí být v provozu v případě potřeby chladu jakékoli zóny a také při nízkých venkovních teplotách pro zajištění protimrazové ochrany rozvodů a zařízení umístěných ve venkovním prostředí.

Pro řízení výkonu chlazení VZT jednotky umístěné na střeše objektu je použito dvoucestného regulačního ventilu s elektropohonem (dod. chlazení) pro řízení výměníku kvantitativně. Pro zajištění minimálního průtoku systémem (minimální průtok čerpadlem, protizámrazová ochrana) je v jednotce navržen aktivní zkrat. Zkrat je tvořen dvoucestným ventilem (dodávka chlazení) řízeným reverzně k regulačnímu ventilu VZT jednotky. To znamená, že v případě 100% výkonu VZT je chladicí voda vedena pouze přes výměník VZT jednotky a v případě nulového výkonu chladicí jednotky je chladicí voda vedena pouze zkratem s nízkým průtokem, čímž je zajištěn pouze minimální potřebný průtok systémem.

- 2) Zóna VZT – oběhové jednotky

Tato zóna zásobuje chladicí vodou oběhové jednotky pro jednotlivé laboratoře. Oběhové jednotky pracují s tepelným spádem 10/18°C. Teplota chladicí vody pro zařízení musí být proto upravována. Úprava teploty v této zóně je prováděno směřováním pomocí dvoucestného regulačního ventilu (dod. chlazení) ve vstřikovacího zapojení, řízena bude teplota zpátečky (18°C). Řízení výkonu oběhových jednotek je pomocí vlastních regulačních uzlů v dodávce jednotek. V dodávce jednotek jsou také vlastní uzavírací armatury. Pro hydraulické zaregulování jsou v rozvodu umístěny ruční vyvažovací ventily pro každé zařízení.

## 3) Zóna technologie

Tato zóna zásobuje technologická zařízení chlazená vodou. Přírodní teplota v okruhu má být 15-20°C. Okruh technologie bude otevřený, musí být proto zcela oddělen od centrálního zdroje chladu. Oddělení je provedeno tepelným nerezovým deskovým výměníkem, ve kterém bude prováděna úprava teploty chladicí vody na požadované parametry pomocí dvoucestného regulačního ventilu na zdrojové části okruhu. Řízení regulačního ventilu je na základě teplotního čidla na výstupu z tepelného výměníku.

Okruh technologie je otevřený s beztlakou zásobní nádrží oteplené vody. Čerpadlo chladicí vodu dopravuje přes tepelný výměník k jednotlivým technologickým zařízením, z prostorových důvodů zásobní nádrž nemůže být níže, než technologické zařízení, technologické zařízení tedy musí být vhodné pro protitlak ze zpátečky nejméně 0,5bar. Rozvody chladicí vody budou vedeny pod stropem, zásobní nádrž, z důvodu prostoru a hmotností, není navržena na celý objem vody v systému, před vstupem oteplené vody do zásobní nádrže proto musí být zhotoven nejvyšší bod zpátečky pro zabránění návratu veškeré vody ze systému. Rozvody chladicí vody pro technologii budou ukončeny uzavíracími armaturami ve strojovně VZT, nebo technické místnosti (m.č.4.006b). Konečné dopojení zařízení, osazení jemnější filtrace a případných redukčních ventilů dle požadavků technologie musí být dodávkou technologického připojení (dodávka technologie). Řízení výkonu jednotlivých zařízení taktéž není dodávkou technologického chladicího okruhu (chlazení) a musí být dodávkou technologie.

**Zdroj chladu**

Jako zdroj chladu pro systém chlazení pro VZT a technologii o teplotním spádu 7/13°C je navržena vzduchem chlazená kapalinová bloková chladicí jednotka umístěná ve venkovním prostředí na střeše objektu, viz výkresová dokumentace.

Popis jednotky:

Jedná se o kapalinovou vzduchem chlazenou chladicí jednotku vybavenou kompresory spirálového typu, určenou pro venkovní instalaci. Jednotka je dodávána se všemi potřebnými provozními náplněmi. Každý okruh je vybaven filtrem, průhledítkem, elektronickým expanzním ventilem a plnicími ventily.

Pro ochranu proti zámrazu v zimním období je jednotka vybavena elektrickým ohřevem.

Kondenzátor vzduchem chlazený.

Tlumiče jednotky jsou součástí dodávky jednotky.

Bloková chladicí jednotka se umístí na předem připravený ocelový základ (dodávka stavby) ve venkovním prostředí na střeše objektu dle výkresové dokumentace. K zamezení přenosu chvění do stavebních a základových konstrukcí bude toto zařízení osazeno na antivibrační tlumiče chvění, které jsou součástí dodávky jednotky.

Základy musí být zhotoveny dle požadavku výrobce dodané chladicí jednotky.

Požadované technické parametry chladicí jednotky:

Chladicí výkon	:	$Q_{CH} = 83 \text{ kW}$
Chladicí látka	:	voda
Nemrznoucí směs	:	0%
Parametry chladicí látky	:	$\Delta t = 6^\circ\text{C}$ (spád 7/13°C)
Počet okruhů	:	1
Počet kompresorů	:	2 (typ – spirálový)
Elektrický příkon	:	$P = 29 \text{ kW}$
Napětí	:	$U = 3 \times 400\text{V}/50\text{Hz}$
Hmotnost provozní	:	$m = \max. 1000 \text{ kg}$
Délka x šířka x výška	:	2346 x 1285 x 1747 mm
Akustický výkon	:	80 dB(A)
Akustický tlak (v 10m)	:	50 dB(A)
Chladivo	:	R410A

Přehled bilancí energií – el. příkon

Chladicí jednotka	28,50 kW
Čerpadlo zdroje	0,55 kW (1x provoz, 1x záloha)
Čerpadlo distribuce	0,75 kW (1x provoz, 1x záloha)
Čerpadlo VZT-OJ	0,25 kW
Čerpadlo technologie	0,55 kW
Celkem	30,6 kW

**Rozvod potrubí**

Dle požadavku zadavatele projektu jsou nové navrženy z potrubí nerezového AISI 304 spojovaného svařováním, případně plastových v příslušné tlakové řadě. Veškeré ocelové potrubí bude spojováno svařováním, armatury závitovým, nebo přírubovým spojem.

Rozvod je vždy veden v minimálním spádu 3‰, v nejvyšším místě je vždy opatřen odvzdušňovacími ventily, v nejnižším vypouštěcími kulovými kohouty. Rozvod může být veden pod úrovní stolů (nad VZT vyústkami) nebo ideálně u podlahy, v laboratořích 4.007a, 4.008b a 4.008a nesmí být rozvod veden v tlakovém stropě, nebo podhledu.

V případě průchodu rozvodů různými požárními úseky budou prostupy opatřeny protipožárními ucpávkami tvořené protipožárními manžetami, případně zpěňujícím protipožárním tmelem.

Velké armatury, filtry, čerpadla, nebo jiné těžké díly potrubního systému musí být, zejména při užití plastového potrubí, vždy upevněny nezávisle na potrubí, aby byly potrubí i systém chráněny od nedovoleného zatížení. Mohou být například použity mezipříruby s armaturními upevňovacími deskami pro uzavírací klapky nebo držáky kulových kohoutů aj.

### **Armatury**

V systému je využito typových armatur běžného typu v závitovém, nebo přírubovém provedení, v požadované tlakové řadě, materiálu a kvalitě dle protékající látky a požadavků na spolehlivý a hospodárny provoz zařízení.

V systému je nezbytné množství manometrů, teploměrů a ostatních diagnostických nástrojů pro sledování správného chodu soustavy. V nejnižších místech rozvodu musí být vždy osazeny vypouštěcí kohouty, v nejvyšších automatické odvzdušňovací ventily s plovákem řízeným bezúkapovým odvzdušňovacím ventilem, případně ruční odvzdušňovací ventily.

Veškeré dvoucestné regulační ventily jsou pro hydraulické vyvážení soustavy, pro nastavení požadovaného průtoku přes výměníky chlazení, pro zajištění vysoké autority regulačního procesu a pro zabránění nežádoucích nadprůtoků přes regulační uzly použity tlakově nezávislé s plynule nastavitelným omezovačem průtoku. Po provedení proplachů, před spuštěním zařízení musí být všechny regulační armatury nastaveny na požadované parametry dle projektu. Před regulační uzly jsou do potrubí osazeny uzavírací armatury a filtr pevných nečistot.

V rozvodech jsou pro kontrolu, případně nastavení požadovaného průtoku osazeny také ruční vyvažovací ventily v místech dle výkresové části. Nastavení ručních vyvažovacích ventilů bude provedeno v průběhu zkušebního provozu. Pro správnou funkci ručních vyvažovacích ventilů je potřeba dodržovat ukliďující délky, které jsou 5D před a 2D za příslušnou armaturou.

### **Strojní zařízení**

Strojní zařízení je kromě samotné chladicí jednotky tvořeno oběhovými čerpadly, zásobní nádobou, expanzním zařízením a pojišťovacími ventily. Chladicí jednotka je umístěna ve venkovním prostředí na střeše objektu, na předem připravený ocelový základ (dodávka stavby). Základ je potřeba zhotovit dle podkladů výrobce dodané chladicí jednotky. Z důvodu zamezení přenosu chvění a snížení hlučnosti je zdroj chladu osazen na izolátory chvění (dodávka zdroje chladu). Ostatní strojní zařízení je umístěno ve strojovně VZT a chlazení umístěné ve 4.NP objektu dle výkresové dokumentace na podlaze strojovny, nebo na ocelových konstrukcích v dodávce stavby.

Pro získání většího objemu chladicí látky z důvodu lepší regulovatelnosti výkonu chlazení a snížení počtu startů při nízkém zatížení stroje je do systému integrována zásobní nádrž chladu o objemu 800l, která je umístěna ve strojovně VZT a chlazení.

Okruh chladicí vody je uzavřený, a proto je jištěn proti přetlaku z tepelné roztažnosti chladicí vody tlakovou expanzní nádobou o potřebném objemu.

Systém je dále jištěn proti přetlaku pojistnými ventily, které jsou umístěny na expanzním potrubí a zdroji chladu.

Doplňování vody do systému bude prováděno ručně, nebo systémem MaR. Tlak v systému bude měřen na expanzním potrubí. Doplňování do systému bude upravenou vodou. Navrhovaná úprava vody je změkčením na katexovém filtru a pro zabránění tvorby koroze pak bude dávkován inhibitor koroze.

Pro otevřený okruh chlazení technologie je pak ještě uvažováno s ručním dávkováním biocidu do zásobní nádrže pro zabránění tvorby biologického znečištění.

Ve strojovně VZT a chladu není podlahová vpust. Vstup do splaškové kanalizace je výše. Při potřebě vypouštění systému je možné přímé vypuštění vody pouze do výšky připojení kanalizace, zbylou vodu je nutné vypustit pomocí hadice do vhodného místa, nebo odčerpáním.

## Silnoproud pro technologii (D2.2.4)

### PŘEDMĚT PROJEKTU

Projektová dokumentace řeší návrh umělého a nouzového osvětlení a zásuvkové rozvody v technologickém podhledu v rekonstruovaných fyzikálních laboratořích v m.č. 4.007a,b, 4.008a,b,d Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci – 4.NP objekt Envelopa.

Projektová dokumentace je zpracovaná ve stupni pro stavební povolení a v žádném případě nenahrazuje dokumentaci pro provádění stavby.

### TECHNICKÉ ÚDAJE

Proudová soustava: 3 PEN AC 50 Hz 400V/TN-C

3 NPE AC 50 Hz 400V/TN-S

Ochranná opatření před úrazem el. proudem dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2:

Ochranná opatření před dotykem živých částí:

- izolací, kryty a přepážkami

Ochranná opatření při poruše před dotykem neživých částí:

- normální - automatické odpojení od zdroje

- doplněná - doplňující ochranné pospojování

Vnější vlivy dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2, změna Z1, ČSN 33 2000-5-51 ed.3:

viz Protokol o určení vnějších vlivů

### POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

#### Koncepce napájení

Osvětlení a zásuvkové rozvody v technologických podhledech v laboratořích 4.007a,b, 4.008a,b,d budou napájeny ze stávajícího upraveného rozvaděče R4.7.

K napojení zásuvkových rozvodů v rekonstruovaných laboratořích (m.č. 4.007a,b, 4.008a,b,d) budou použity stávající a nově doplněné jističe. Pro každou laboratoř je navrženo přímé odpočtové měření.

#### Silnoproudé rozvody

Nová silnoproudá elektroinstalace v řešených laboratořích bude navržena a provedena dle požadavků a ustanovení příslušných elektrotechnických norem ČSN, předpisů a vyhlášek.

Napojení hlavního osvětlení a zásuvkových rozvodů 230 V a 400 V, bude provedeno ze stávajícího rozvaděče R4.7.

#### Umělé osvětlení

Hlavní umělé osvětlení je navrženo dle ČSN EN 12464-1 a bude provedeno vestavnými, nebo závěsnými svítidly s LED zdroji.

V místnostech s kovovým podhledem jsou navržena vestavná podhledová LED svítidla s krytím IP54.

Svítidla jsou navržena v požadovaném provedení a krytí, na udržovanou osvětlenost  $E_m$  (lx) v závislosti na typu místnosti a charakteru vykonávané činnosti. Udržovaná osvětlenost pro jednotlivé místnosti je uvedena v legendě místností na půdorysu – výkres č. 02.

Ovládání osvětlení bude provedeno stupňovitě, pomocí spínačů, přepínačů a tlačítek přes impulsní relé.

Ovládání osvětlení průchozích místností bude provedeno z více míst. V laboratořích 4.007a, 4.008b, 4.008a bude ovládání svítidel provedeno stupňovitě směrem od fasády dovnitř objektu.

Údržba a čištění osvětlovacích soustav (setření vnějšího krytu svítidel např. vlhkou textilií) bude prováděna z dvojitého žebříku popř. z lehkého montážního lešení minimálně 1x ročně. Skupinová výměna svítidel bude prováděna po uplynutí 2/3 doby životnosti svítidel.

## Nouzové a protipanické osvětlení

Nouzové osvětlení je navrženo dle ČSN EN 1838 a ČSN EN 50172 jako nouzové osvětlení únikových cest (1 lx) a protipanické osvětlení (0,5 lx). Pro nouzové osvětlení jsou navržena nouzová LED akumulátorová svítidla s dobou zálohy min. 1 hod. Provedení svítidel, jejich optické systémy i krytí jsou navrženy na základě typu jednotlivých místnosti, charakteru prováděných činností a vnějších vlivů v prostoru. Svítidla pro označení únikových východů a v místě křížení únikových tras budou vybavena příslušnými piktogramy s vyznačením směru úniku. Ostatní nouzová svítidla budou označena terčíkem červené barvy průměru alespoň 30 mm (dle ČSN 33 2000-5-56 ed.2).

Nouzová svítidla budou silově napojena z nevypínaných fází jednotlivých světelných okruhů a budou automaticky spínána při výpadku daného světelného okruhu nebo při celkovém výpadku napětí v síti. Všechna nouzová svítidla jsou ve standardním provedení bez funkce automatického testování. Testování bude prováděno ručně údržbou objektu.

### 1.1. Zásuvkové rozvody v podhledu

Zásuvkové rozvody v podhledu jsou navrženy dle požadavku investora - nad každým optickým stolem, budou dvě zásuvkové hnízda, každé na jedné straně stolu. Jedno zásuvkové hnízdo bude obsahovat dvě dvojnásobné zásuvky, přičemž jedna z nich bude vybavena přepětovou ochrannou typu „D“. Každé zásuvkové hnízdo bude napojeno ze samostatného okruhu.

Napojení vybraných laboratorních a technologických zařízení bude provedeno pohyblivými přívody přes zásuvky 230V resp. 400V.

**Zásuvkové rozvody nejsou jištěny proudovým chráničem. V laboratořích nejsou prováděny práce na elektrických zařízeních a všichni pracovníci v laboratořích včetně studentů jsou osoby minimálně poučené dle §4 vyhlášky č. 50/1978 Sb.**

## Kabelové rozvody

Elektroinstalace bude navržena v proudové soustavě 3 NPE AC 50Hz 400V/TN-S, převážně pomocí Cu kabelů s PVC izolací.

Kabelové rozvody budou vedeny v elektroinstalačních mřížových kabelových žlabech, v plastových elektroinstalačních trubkách nad podhledy. Kabelové rozvody budou provedeny v koordinaci s rozvody ostatních profesí, s ohledem na instalaci a údržbu elektrických spotřebičů a technologických zařízení.

Při souběhu a křížování silnoproudých a slaboproudých kabelových rozvodů nutno dodržet odstupové vzdálenosti dle ČSN 33 2000-5-52 ed.2.

## Systém ochrany před bleskem (LPS)

Vnitřní ochrana před bleskem objektů je navržena dle ČSN EN 62305-4, pomocí svodičů přepětí a přepětových ochran typ B, C a D. a pomocí dokonalého vyrovnání potenciálů mezi kovovými součástmi a elektronickými systémy uvnitř chráněného objektu. Ve stávajícím hlavní rozvaděči RH je instalován kombinovaný svodič přepětí typ B+C, ve stávajícím rozvaděči R4.7 svodič přepětí typ. B. Zásuvky pro napojení citlivých elektronických spotřebičů (PC, měřicí přístroje apod.) budou vybaveny přepětovými ochranami typ D.

## Trubní rozvody pro technologii (D.2.2.5)

### Všeobecně

Projekt trubních rozvodů řeší:

- zdroj a rozvod technického plynu: stlačený vzduch
- zdroj a rozvod technického plynu: dusík
- umístění zdrojů plynů z tlakových lahví a jejich rozvod k odběrovému místu

Tyto instalace budou využívány pro výukové laboratoře, které budou modernizovány.

Jedná se o „Laboratoř aplikované fyziky - LAF“, „Laboratoře kvantové optiky - QOL“ a „Laboratoř laserů, holografie a spektroskopie – LHS“.

Pro uvedené laboratoře bude vybudována nová strojovna VZT a chlazení. Nové strojovny budou požadovat řešit:

- napojení odvodu kondenzátu vyvíječů páry jednotek VZT v návaznosti na D.1.4.1 (zdravotně technické instalace)

## Technické údaje

### ***Stlačený vzduch – TLV***

Zdrojem stlačeného vzduchu pro generátory dusíku a pro odběrová místa v laboratořích bude kompresorová jednotka s příslušenstvím.

Sestava zdroje stlačeného vzduchu:

- bezolejový kompresor
- vzdušník
- suška vzduchu
- koncový filtr vzduchu (koncová filtrace: částice 0,1 mm; aerosoly 0,01 mg/m<sup>3</sup>)
- odvaděče kondenzátu
- řídicí jednotka kompresoru
- rozměr kompresorové jednotka cca 600x600x1040; hmotnost cca 150 kg

Parametry zdroje stlačeného vzduchu:

- cca 20 m<sup>3</sup>/hod
- pracovní tlak 10 bar
- tlaková nádoba – vzdušník cca 270l
- příkon 3,7 kW
- množství chladícího vzduchu 0,2 m<sup>3</sup>/s
- hlučnost cca 57 dB

Kvalita vzduchu bude odpovídat normě ISO 8573-1: 1.2.1.

Adsorpční sušič; tlakový rosný bod -40 °C;

výkonnost dle potřeby generátorů N2;

prac. tlak 10,0 bar

### **Poznámka:**

Parametry zdroje stlačeného vzduchu jsou informativní a mohou být upraveny na základě dopřesňujících informací dalšího stupně projektové dokumentace, dokumentace pro realizaci.

### ***Dusík – N2***

Zdrojem plyného dusíku pro odběrová místa v laboratořích bude generátor dusíku.

Zdrojem generátoru dusíku bude vyráběný stlačený vzduch,

který slouží pro generátor dusíku jako vstupní plyn – viz stať 2a.)

### **Zdroj č.1 - GN1, pro m.č. 4.008a**

Parametry zdroje :

- Q=3,2 L/min
- 5barg;
- ppm 99,9995; PDP -40°C; class2)
- elektro: 207-253V; 50/60 Hz

### **Zdroj č.2 – GN2, pro m.č. 4.006b/4.006a**

Parametry zdroje :

- Q=0,8 L/min
- 5barg;
- ppm 99,9995; PDP -40°C; class2)
- elektro: 207-253V; 50/60 Hz

### ***Provoz generátorů:***

Zabezpečit plně automatizovaný.

V místnostech osazení generátorů dusíku není uvažována detekce hladiny kyslíku z důvodu malých laboratorních zařízení.

**Poznámka:**

Parametry zdrojů dusíku jsou odvozeny z požadavků vědeckých přístrojů a laboratorní technologie a mohou být upraveny na základě dopřesňujících informací dalšího stupně projektové dokumentace, dokumentace pro realizaci.

**Plyny z tlakových lahví**

Zdrojem těchto plynů budou tlakové lahve.

Tlakové lahve budou o objemu 50 l, provozním tlaku 200 bar. Budou zajištěny proti pádu, upnutím.

Pro každý plyn bude umístěna jedna tlaková láhev.

V místnosti budou tyto plyny:

- CO<sub>2</sub>
- Krypton (Kr)
- (5-10 %) vodík v heliu
- (5-10 %) kyslík v dusíku
- Vodík (H<sub>2</sub>)
- Metan (CH<sub>4</sub>)

**Poznámka:**

Tlakové lahve s plyny H<sub>2</sub> a CH<sub>4</sub> budou uloženy v samostatné bezpečnostní skříni na tlakové lahve s hořlavými plyny (Odolnost vůči přímému ohni po dobu 90 minut).

Tlakové lahve bude uživatel řešit formou pronájmu tlakových lahví.

Čistota používaných plynů bude dopřesněna uživatelem laboratoří a bude součástí dodávky tlakových lahví (uživatel – dodavatel plynů v tlakových lahvích).

V technické místnosti (m. č. 4.006b) a laboratoři odběru (m. č. 4.006a) bude instalována detekce případného úniku hořlavých skladovaných plynů.

**Rotačkové vakuum**

Zdrojem rotačkového vakuu budou rotační vývěvy.

Součástí vybavení Laboratoře aplikované fyziky budou tři kusy rotačních vývěv, které budou umístěny v technické místnosti (m. č. 4.006b).

Při přípravě vakuové aparatury v laboratoři QOL1 bude laboratoř vybavena systémem pump. Systém pump sestává z předpumpy a turbomolekulární pumpy (s příkonem 700 W až 1200 W podle konfigurace) pro dosažení tlaku <10<sup>-7</sup> mbar. Systém bude doplňovat iontová pumpa (s příkonem cca 60 W). Součástí konfigurace supravodivých detektorů v laboratoři QOL2 bude vývěva nutná pro provoz kryostatu.

Veškeré rotační vývěvy budou součástí dodávky technologie uživatele, v projektu je však třeba diskutovat jejich umístění, instalaci a provozní nároky

**Odvod kondenzátu**

Vypouštěný kondenzát od VZT jednotek z vyvíječů páry bude o teplotě 100°C.

**Technické řešení**

Vychází z umístění jednotlivých zdrojů a rozmístění odběrových míst technologie.

Veškeré trubní rozvody budou vedeny podél příček a podhledů jednotlivých místností laboratoří. Hlavní uzávěry rozvodů stlačeného vzduchu, dusíku a plynů z tlakové láhve budou v místech umístění jejich zdrojů.

**Zdroj stlačeného vzduchu**

Zdrojem stlačeného vzduchu pro generátory dusíku a odběrová místa v laboratořích bude kompresorová jednotka s příslušenstvím, která bude umístěna ve strojovně VZT, m.č. 4.008c. Strojovna VZT sousedí s provozovanými laboratořemi. Z tohoto důvodu vzniká požadavek na minimalizaci vibrací a hluku použitých strojních zařízení.

Kompresor pro výrobu absolutně oleje prostého stlačeného vzduchu. Za tímto kompresorem bude umístěna suška. Výstup vzduchu z kompresoru bude ošetřen částicovou filtrací i také vstup a výstup ze sušky.

Pro odvod kondenzátu jednotlivých zařízení výroby stlačeného vzduchu budou osazeny odvaděče kondenzátu. Vyloučený kondenzát nevyžaduje separátoru vody a oleje. Voda bude odváděna do splaškové kanalizace.

**Rozvody stlačeného vzduchu - TLV**

Místem napojení rozvodného potrubí stlačeného vzduchu bude zdrojová stanice. Za místem napojení bude osazen hlavní uzávěr rozvodu a vizuální manometr. Za sestavou bude proveden rozvod k odběrovým místům.

Odběrová místa budou ukončena koncovými uzávěry a regulátory tlaku se závitovým ukončením.

Rozvody dusíku budou provedeny z nerezového potrubí AISI 304. Spojování potrubí ruční svařování. Uzavírací armatury budou nerezové.

### **Zdroj plynného dusíku**

Zdrojem plynného dusíku pro odběrová místa v laboratořích budou místní generátory dusíku se svým strojním vybavením. Jeden bude umístěn v m. č.4.008c a druhý v m. č.4.006b. Z tohoto důvodu vzniká požadavek na minimalizaci vibrací a hluku použitých strojních zařízení.

### **Rozvody dusíku – N<sub>2</sub>**

Místem napojení rozvodného potrubí dusíku budou generátory dusíku. Za generátory dusíku bude osazen hlavní uzávěr rozvodu, za kterým bude proveden rozvod k odběrovým místům.

Odběrová místa budou ukončena koncovými uzávěry s regulátory tlaku.

Rozvody dusíku budou provedeny z nerezového potrubí AISI 316L, vnitřní drsnost  $R_a < 0,8 \mu\text{m}$ . Spojování potrubí orbitálním svařováním. Uzavírací armatury budou nerezové.

### **Zdroje plynů z tlakových lahví**

Seznam a způsob umístění plynů z tlakových lahví je uveden ve statí 2c.).

Zdrojem plynů budou tlakové lahve. Pro tyto tlakové láhve bude vyhrazen prostor m.č.4.006b, technická místnost. Tlakové lahve budou o objemu 50 l, provozním tlaku 200 bar a podél přičky budou zajištěny proti pádu, upnutím.

Za každým zdrojem (tlakovou lahví) bude umístěna redukční stanice pro jednu tlakovou láhev. Výstupní přetlak bude stanoven dle potřeby technologie (max. 10 bar).

### **Rozvody plynů z tlakových lahví**

Za redukční stanicí každého plynu bude proveden rozvod k místu panelu vývodu technických plynů, který bude umístěn na přičce laboratoře, m.č. 4.006a.

Na rozvodu H<sub>2</sub> a CH<sub>4</sub> budou umístěny pneumatické bezpečnostní armatury, které budou ovládány pomocí detekce případného úniku hořlavých skladovaných plynů. Čidla detekce a ovládání bezpečnostních armatur bude součástí řešení D.2.2.6 MaR (pro VZT + detekce plynů).

V panelu vývodu technických plynů bude pro každý plyn umístěn uzávěr tzv. odběrového místa = uzávěr a regulátor tlaku s možností nastavení výstupního přetlaku a výstupním manometrem.

Rozvody speciálních plynů budou provedeny z nerezového potrubí AISI 316L, vnitřní drsnost  $R_a=0,4\mu\text{m}$ . Spojování potrubí orbitálním svařováním. Sestavy odběrových míst budou nerezové.

### **Rotačkové vakuum**

Zdrojem rotačkového vakua budou rotační vývěvy.

Po konzultaci s uživatelem bylo sděleno, že napojení sací části rotačních vývěv bude součástí technologie. Strana výstupu (výduchu) rotačních vývěv nebude součástí řešení trubních rozvodů.

Rotačních vývěv, které budou umístěny v technické místnosti (m.č.4.006b) budou dopojeny v rámci technologie propojovací hadicí na potrubí technologického odsávání (řešení D.1.4.2).

### **Odvod kondenzátu**

Vypouštěný kondenzát od VZT jednotek z vyvíječů páry bude o teplotě 100°C. Z tohoto důvodu budou na odvedech kondenzátu osazeny dochlazovací nádržky. V dochlazovacích nádržkách bude přes MaR řízen přívod pitné vody pro možnost jejího smíchání s odpadním kondenzátem a odvodu kondenzátu do kanalizace o nižší teplotě. Přívod pitné vody je součástí řešení D1.4.1.

Odpadní potrubí vedené od vyvíječů páry k dochlazovacím nádržkám bude z nerezů.

## **Měření a regulace pro technologii (D.2.2.7)**

### **Předmět projektu**

Projektová dokumentace řeší systém měření a regulace (MaR) pro rekonstrukci laboratoří katedry fyziky University Palackého v Olomouci – Envelope. Projekt zpracovává MaR pro řízení VZT a chlazení pro VZT a technologii z cílem zajištění v prostoru laboratoří tj. m.č. 4.007a, 4.008a, 4.008.c investorem

požadovaných parametrů vzduchu. Projekt obsahuje část řídicí (MaR) i část silnoproudých rozvodů pro MaR. Dále projekt řeší větrání technických m.č. 4.006a a 4.006b v návaznosti na prostorovou teplotu, podtlak a možný únik skladovaného plynu – H<sub>2</sub>CO<sub>2</sub> a CH<sub>4</sub>

Tato dokumentace je vypracována ve stupni dokumentace pro stavební povolení (dále jen DSP)

### Technické řešení

Technické řešení MaR vycházející z tohoto projektu předpokládá umístění 4ks nových rozváděčů MaR s vlastním řídicím systémem. Dle zadání investora budou nové řídicí systémy komunikačně propojeny a zaintegrované do sítě stávajícího systému MaR. Integrace bude provedena pro účely předávání alarmů a havarijních zpráv. Ze stávajícího dispečinku však nebude umožněna změna v nastavení nových VZT zařízení. Toto bude v kompetenci uživatele laboratoří v návaznosti na probíhající výzkum.

Na střeše objektu v prostoru nad laboratořemi bude osazena nová VZT jednotka označená jako VZT100. Tato VZT bude mít za úkol teplotní úpravu venkovního nasávaného vzduchu ze zpětným využitím tepla (ZZT) rotačním rekuperátorem. Vzduchový výkon VZT je řízen pomocí EC motoru přírodního a odtahového ventilátoru v závislosti na tlaku vzduchu za ventilátorem. Požadovaná teplota výstupního vzduchu VZT100 je 23°C.

MaR zajistí rovněž odvlhčení přiváděného vzduchu na parametr Rh=45%RV pomocí řízení výkonu chladicího registru VZT100. Kondenzací/vysrážením vlhkosti na ploše chladicího registru a následným dohřátím na požadovanou teplotu, bude zajištěno dodržení parametru teploty (T) a relativní vlhkost (rH) na výstupu z VZT100. Profese VZT zajistí dostatečný chladicí a topný výkon VZT zařízení pro dosažení výše uvedených parametrů T,rH. Ve vzduchotechnické jednotce VZT00 objektu budou instalovány elektrické ohříváče s termostatem proti zamrznutí vodních ohříváčů a chladiče. Ohříváče vč.termostatů jsou součástí VZT zařízení.

Rozváděč MaR v označení R.MAR7.4 bude umístěn u VZT100 na střeše a bude obsahovat jak řídicí systém pro tuto VZT jednotku tak i její silnoproudé napájení. V rozváděči bude umístěno i servisní komunikační rozhraní v podobě displeje. VZT100 slouží jako podávací zařízení pro VZT 100A,100B a 100C. V prostoru strojovny VZT m.č.4.008c budou instalovány 3 nové VZT zařízení přesné klimatizace označené VZT č.100A, 100B a 100C. Tyto zařízení mají svoji vlastní integrovanou řídicí jednotku, která má za úkol zajistit na výstupu VZT požadovanou teplotu a relativní vlhkost pomocí dovlhčení nasávaného vzduchu.

Rozváděče VZT100A až VZT100B budou označeny R.MAR4.8, R.MAR4.9 a R.MAR4.10. Tyto rozváděče budou spolu komunikačně propojeny linkou Ethernet s tím, že vzájemná komunikace rozváděčů R.MAR4.8, R.MAR4.9 a R.MAR4.10. nebude řešena a komunikace mezi R.MAR7.4 a R.MAR4.8, R.MAR4.9 a R.MAR4.10. bude zajištěna pomocí Mbus proměnných, které dodavatel zařízení přesné klimatizace (dále ZPK) zajistí a předá profesi MaR. Řídicí systém ZPK řídí parametry vzduchu na výstupní teplotu a vlhkost zbylé úpravy a nastavení je nutné řešit pomocí Mbus proměnných a jejich zpracování v RS R.MAR7.4

Dle požadavků investora, bude každá z dotčených laboratoří osazena 2 snímači prostorové teploty a dvěma kombinovanými snímači prostorové teploty a relativní vlhkosti. Tyto snímače budou navedeny na řídicí systém v rozváděči R.MAR7.4 a budou sloužit pro možnost přesného doregulování parametrů vzduchu v prostoru dle aktuálních tepelných zátěží. Snímače budou v prostoru každé z laboratoří umístěny po konzultaci s uživatelem.

Komunikace systému s uživatelem, bude zajištěna přes WebServer rozhraní. V rozváděči R.MAR7.4 bude pro účely zpracování Mbus proměnných z rozváděčů R.MAR4.8, R.MAR4.9 a R.MAR4.10 osazena samostatná PLC ústředna přes kterou bude možno pomocí WebServru komunikovat s PLC ZPK. Dodavatel MaR musí zajistit správné zpracování proměnných z ZPK.

Investor zajistí přidělení IP adres pro obě PLC v rozváděči R.MAR7.4

Na střeše objektu bude rovněž umístěn nový zdroj chladicí vody 7/13°C pro VZT a technologii. Silově bude toto zařízení napojeno z rozváděče elektro. MaR bude pouze snímat chod/poruchu zařízení a bude dávat povel ke startu chladicí jednotky (dále CHJ). CHJ má svůj autonomní řídicí systém, který zajišťuje její funkci. Systém MaR v R.MAR7.4 zajišťuje snímání teplot a tlaku v rozvodech chladicí vody. Ve strojovně chlazení tedy v m.č. 4.008c bude umístěno snímání zaplavení.

Oběhové čerpadla v distribučním i podávacím okruhu chladicí vody budou silově napojeny do R.MAR7.4. Jejich řízení čerpadel v distribučním okruhu bude autonomní, když každé z čerpadel je vybaveno integrovaným FM s řízením na výstupní tlak. Součástí čerpadel jsou FM i snímače tlaku vody. Čerpadla v podávacím okruhu budou spínány přes stykačový vývod z rozváděče R.MAR7.4. Vzhledem ke vzdálenosti čerpadel od rozváděče musí být každé z čerpadel osazeno servisním vypínačem v místě jeho instalace.

Veškeré rozvody chladicí vody vedené na venkovním prostředí budou osazeny topnými kabely.

Zdrojem vytápění pro VZT je stávající objektová předávací stanice do které MaR nezasahuje.

Silové napájení rozváděčů MaR zajistí profese elektro.

V technické místnosti č. 4.006a a 4.006b. je instalováno VZT zařízení pro odvod vzduchu VZT101.

Napájení ventilátoru a jeho řízení bude ze stávajícího systému MaR z rozváděče R.MaR 4.7. V prostoru bude snímán podtlak. V případě zvýšené koncentrace skladovaných plynů v m.č. 4.006b bude odsávací ventilátor spuštěn na max.výkon.Ventilátor bude provozován v plném a tlumeném provozu s možností vypnutí.

MaR ovládá uzavírací klapky v potrubí VZT a při vypnutí VZT zařízení tyto budou uzavřeny;

Nové požární klapky budou v provedení teplotní, ruční s pružinovým servopohonem napojeno na EPS (bez proudu zavírá)

Pro chlazení laboratoře m.č. 4.006a bude je navržena jednotka s vlastní regulací a systém MaR do jejího řízení nezasahuje. Vnitřní jednotka bude osazena pod stropem místnosti. Venkovní kondenzační jednotka bude osazena na střeše objektu. Jednotky budou propojeny potrubím chladiva a komunikačními kabely. Trasa potrubí chladiva bude souběžná s přívodním potrubím vzduchotechniky č. 100.

Dodavatel MaR zajistí pro řízení VZT101 rozšíření stávajícího systému MaR v rozváděči R.MAR4.7, včetně úprav SW v PLC tak i na dispečinku/vizualizaci.

Protipožární klapky jsou ovládány ze systému EPS. Systém MaR na základě signálu EPS odstaví příslušné zřízení z provozu a vyhlásí alarm.

Čidla a akční členy jsou voleny jako vyšší kvalitativní standard s optimálním poměrem mezi kvalitou a cenou. Analogové snímače jsou se signálem Ni, Pt, 0-10V, 4-20mA. Přístroje v provozu jsou přednostně napájeny 24VAC, signalizační kontakty přístrojů jsou napájeny 24VDC/AC. Servopohony pro spojitě řízení jsou řízeny signálem 0-10VDC na provozním napětí 24VAC. Pohony klapek VZT zařízení pracujících s čerstvým vzduchem (přívod) jsou s bezpečnostní funkcí na ovládacím napětí 24VAC, resp. 230VAC, (tj. při ztrátě ovládacího napětí se uzavírají).

Pro zpracování tohoto projektu byly použity tyto podklady:

- Projektová dokumentace DSP profese VZT, topení, chlazení a stavební
- Požadavky uživatele
- Platné předpisy a normy
- Technické podklady použitých zařízení

#### **Požadavky na ŘS VZT100:**

##### regulace teploty vzduchu

- regulace výkonu ohřivačů; regulace výkonu chladičů podle teploty;
- regulace dohřevu vzduchu po odvlhčení;
- jednotka bude přivádět konstantní parametry vzduchu pro další úpravu v přesné klimatizaci;

##### regulace vlhkosti vzduchu

- odvlhčení vzduchu – ovládání chladiče - dle vlhkosti vzduchu;

##### regulace ventilátorů

- sledovat chod ventilátorů v klimatizační jednotce;
- ventilátory s EC motory – viz schéma zařízení;
- ovládání ventilátorů na konstantní tlak za jednotkou;
- revizní a servisní vypínače klimajednotek dodávkou MaR;

##### protimrazová ochrana

- na straně vzduchu;
- na straně vody;
- 3x elektrický ohřev komor jednotky včetně termostatu;

##### sledování tlakových diferencí na filtrech

- 1. stupeň filtrace v jednotce vzduchotechniky (přívod, odvod);

##### regulace zpětného získávání tepla

- plynulá regulace otáček rotačního výměníku;
- protinámrazová ochrana na ZZT;

##### ovládání regulačních klapek

- na výstupu z jednotky jsou uzavírací klapky se servopohonem , při vypnutí jednotky zavřít;
- v přívodních a odvodních rozvodech jsou navrženy regulační klapky se servopohonem pro zaregulování k jednotlivým zařízením (100A, 100B, 100C), ovládání na základě tlaku v místnosti;

protipožární klapy

- nové požární klapy budou v provedení teplotní, ruční s pružinovým servopohonem napojeno na EPS (bez proudu zavírá);

**Požadavky na ŘS zařízení č. 100A, 100B, 100C – přesná klimatizace**

- zařízení bude mít autonomní regulaci;
- součástí dodávky je čerpadlo kondenzátu, čerpadlo bude prokabelováno v rámci MaR;
- signalizovat stav a poruchy zařízení;

**Požadavky na ŘS zařízení č. 101 – technologické odsávání**

- ventilátor bude provozován v plném a tlumeném provozu s možností vypnutí;
  - ovládání uzavírací klapy v potrubí, při vypnutí zařízení zavřít;
  - nové požární klapy budou v provedení teplotní, ruční s pružinovým servopohonem napojeno na EPS (bez proudu zavírá);
- napojit do stávajícího systému MaR s patřičnou úpravou rozváděče MaR včetně SW

**Rozváděče****Rozváděč R.MAR7.4**

Rozvaděč R.MAR7.4 je umístěn na střeše objektu vedle VZT100 kterou napájí i ovládá. Silové napájení rozváděče zajistí profese elektro.

Rozvaděč se skládá z:

- hlavní jistič s vypínací spouští (centrál stop na dveřích)
- přepětíová ochrana SPD II
- jističe a pojistky jednotlivých výstupních obvodů
- spínací prvky (stykače a relé)
- stabilizovaný stejnosměrný zdroj a transformátor 24V AC
- lokální UPS pro napájení všech 24V okruhů vč. PLC
- řídicí systém (PLC)
- ovládací přepínače a kontrolky
- doplňkové komponenty jako jsou svorky, pojistky, vodiče, popisky, průchodky, apod.

**Kabely a kabelové trasy**

Kabelové trasy budou provedeny pomocí drátěných žlabů. Odbočky k připojovaným zařízením jsou provedeny pomocí PVC pevných trubek patřičného průměru, v částech ohybu z ohebných trubek. U venkovních rozvodů budou kabely uloženy v plechových žlabech nebo v PVC trubkách UV odolných. Silové kabely budou v provedení CYKY, od frekvenčních měničů stíněnými silovými kabely. Signální kabely budou JYTY nebo J-Y(st)Y, datové UTP cat. 5.

Kabelové trasy slaboproudých obvodů mohou být vedeny společně s kabely silnoproudu pouze za předpokladu, že bude zajištěna odstupová vzdálenost min. 100 mm. Nelze-li toto dodržet, je nutno vést tyto kabely ve zvláštních trasách.

Provedení kabelových rozvodů odpovídá zejména ČSN 33 2000-5-52 ed.2 a barevné značení vodičů ČSN 33 0165.

Součástí projektu je provedení doplňujícího ochranného pospojování napájené technologie. Je propojeno veškeré kovové potrubí, konstrukce, kabelové žlaby a napájené elektrické zařízení, a to vodičem H07V-K (CYA) zel./žl. příslušného průřezu. Pospojování bude řešeno dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2 a ČSN 33 2000-5-54 ed. 3.

Topné kabely pro potrubí chladicí vody musí být v dalším stupni PD navrženy s ohledem na tloušťku tepelné izolace a dimenzi samotného potrubí. V případě, že budou součástí rozvodu chl.vody i armatury a ventily, je nutné tyto rovněž zahrnout do rozvodu topných kabelů.

- **B.2.8 Požárně bezpečnostní řešení**

Požárně bezpečnostní řešení bylo zpracováno:  
ALFAPROJEKT Olomouc, a.s. Tylova 4, Olomouc  
Je součástí projektové dokumentace.

- **B.2.9 Zásady hospodaření s energií**

- a.) kritéria tepelné technického hodnocení**

Jedná se o úpravy uvnitř stávajícího objektu, úpravy jsou relativně malého rozsahu a nemusí být hodnoceny podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. O energetické náročnosti budov podle §14 odst. 4 zákona č.406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění zákona č. 165/2012 Sb. A zákona č. 318/2012 Sb., k provedení § 7 odst. 8 a § 7a odst. 6.

- b.) energetická náročnost stavby**

Posouzení nebylo provedeno.

- c.) posouzení využití alternativních zdrojů energií**

Alternativní zdroje energií nejsou v rámci budování čistých prostor využity.

- **B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na prac. a komunální prostředí**

**Zásady řešení parametrů stavby (větrání, vytápění, osvětlení, zásobování vodou, odpadů apod.) a dále zásady řešení vlivu stavby na okolí (vibrace, hluk, prašnost)**

Laboratoře (QOL1 kvantová optika 1, QOL2 kvantová optika 2, LHS laboratoř laserů, holografie a spektroskopie) nemají charakter trvalého pracovního místa. Budou využívány pro výuku a vědeckou činnost studentů doktorských studijních programů. V laboratořích budou za kontrolovaných podmínek provozovány lasery, detektory neionizujícího záření a další optické a elektronické přístroje. Doba pobytu jednoho pracovníka nepřekročí 4 hodiny za den.

Laboratoř (LAF) 4.006 bude využita jako laboratoř aplikované fyziky pro vědeckou přípravu doktorských studentů oborů experimentální fyzika. V laboratoři budou probíhat měření pro fázovou a strukturální analýzu materiálů, příprava vzorků pro charakterizaci materiálů. Laboratoř nemá charakter trvalého pracovního místa, maximální doba pobytu pracovníků 4 hodiny za den.

**Větrání:**

Laboratoře 4.007a, 4.008a, 4.008b (QOL1 kvantová optika 1, QOL2 kvantová optika 2, LHS laboratoř laserů, holografie a spektroskopie)

Tyto laboratoře mají velmi vysoké nároky na dodržování přesné teploty v prostoru.

Požadované parametry

teplota  $t_i = 23 \pm 0,5^\circ\text{C}$ , relativní vlhkost 30÷60%

Laboratoř (LAF) 4.006

Zde je pro větrání použit stávající vzduchotechnický systém, pro dochlazení tepelné zátěže jsou navrženy jednotky split.

Parametry prostředí: teplota  $t_i = 20 \div 25^\circ\text{C}$ ; relativní vlhkost nedefinována

Podrobně je řešení vzduchotechniky popsáno ve stati: B.2.7 této zprávy

ČÁST D.2.2 VZDUCHOTECHNIKA (PS 02)

**Vytápění:**

Laboratoře 4.007a, 4.008a, 4.008b budou vytápěny vzduchotechnikou, stávající radiátory budou demontovány. Laboratoř (LAF) 4.006 bude vytápěna stávajícím způsobem.

**Osvětlení:**

Byl proveden výpočet umělého osvětlení, na základě kterého byly navrženy typy svítidel a byly umístěny v prostorách jednotlivých místností v souladu s ČSN EN 12464-1.

Laboratoře 4.007a, 4.008a, 4.008b jsou uměle zatemněny. Zatemnění vyžaduje použitá technologie laboratoří pro provádění pokusů, kdy je dlouhodobě vyžadováno úplné zatemnění. Doba pobytu jednoho pracovníka (Laboranta) nepřekročí 4 hodiny za den. Umělé osvětlení bude využito při přípravě měření

(sestavení měřicí aparatury a zařízení) samotné měření bude probíhat v temnotě většinou bez přítomnosti osob.

**Zásobování vodou, odpady:**

Každá laboratoř je vybavena umyvadlem s napojením na pitnou vodu a odpad.

**Vibrace:**

Vybavení laboratoří není zdrojem vibrací, laboratorní přístroje jsou velmi citlivé na okolní vibrace, proto jsou všechny potencionální zdroje vibrací maximálně tlumeny. Samotné přístroje jsou umístěny na antivibračních optických stolech a tyto stoly jsou umístěny na nově budovaných antivibračních betonových blocích.

Ventilátory VZT budou pružně uloženy pro zamezení přenosu chvění. Napojení vzduchovodů k samostatným ventilátorům je provedeno přes pružné vložky či spojky s pružným vyložením za účelem zamezení přenosu chvění.

Mezi potrubí a závěsy či podpěry bude vložen pryžový pás proti přenášení hluku a chvění do stavby, popřípadě bude pro závěsy použito vhodných kotvicích prvků s pružným vyložením. Potrubí v místě prostupů stavební konstrukcí bude obaleno tlumící tkaninou.

**Hluk:**

Účelem protihlukových opatření je:

- omezit šíření hluku od ventilátorů potrubím do větraných místností na přípustné hodnoty;
- omezit šíření hluku a vibrací od VZT do stavební konstrukce;
- omezit šíření hluku od VZT do okolí budovy;

Hluk VZT jednotek bude eliminován tlumiči hluku v potrubí a použitím vhodných VZT elementů a tras VZT potrubí. Navržená protihluková opatření snižují vyzařovaný hluk tak, aby hodnoty hluku vyhověly nejvyšším přípustným max. hladinám hluku LA max. dle Nařízení vlády č.272/2011 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Ventilátory budou pružně uloženy pro zamezení přenosu chvění. Napojení vzduchovodů k samostatným ventilátorům je provedeno přes pružné vložky či spojky s pružným vyložením za účelem zamezení přenosu chvění.

Potencionálním zdrojem hluku může být čerstvovzdušná jednotka VZT umístěná na střeše objektu a zdroj chladu rovněž umístěný na střeše.

Parametry jednotek:

Chladicí jednotka na střeše objektu - pro VZT + technologii

Akustický výkon 80dB(A)

Akustický tlak (10m) 50dB(A)

Hluky do okolí od vzduchotechniky:

1. klimatizační jednotka venkovní 77/67 dB/dB(A)
2. kondenzační jednotka (pro splity) 62 dB(A)
3. ventilátor technologické odsávání 57dB(A) - akustický tlak v 1m

Vzhledem k parametrům jednotek a umístění na střeše objektu lze předpokládat, že tyto zdroje neovlivní hlukově okolní zástavbu ani interiéry školy.

**Záření:**

V laboratořích čísla 4.007a, 4.008a, 4.008b budou umístěny lasery klasifikace třídy 4.

Laboratoře budou zabezpečeny dle zákona č.291/2105 paragraf 6 (minimální rozsah k ochraně zdraví zaměstnance při práci s ionizujícím zářením) a to především:

- Zajištění osobních ochranných prostředků (ochranné brýle, které se nasadí před vstupem na pracovišti v personální propusti, pokud je laser v provozu.

- Lasery budou vybaveny signalizací chodu již při zapnutí napájecích zdrojů, tato signalizace bude také nad vstupními dveřmi v propusti. Vstupní dveře do propusti budou označeny bezpečnostním označením pro laserové záření a pro vstup nepovolaných osob.
- Vstup na pracoviště budou mít povoleny jen povolané osoby. Vstup je řešen přes dvoje vstupní dveře personálních propustí každé opatřené koulí a vstup možný jen z dvojicí příslušných klíčů.
- Okna laboratoří jsou trvale zatemněna (oddělení strojovnou VZT a mechanické vyplnění oken kovovou příčkou, vatou a SDK zákrytem).

### **B3. Připojení na technickou infrastrukturu**

#### ***a.) Napojovací místa technické infrastruktury***

Nejsou řešením projektové dokumentace. Jsou využity stávající rozvody médií v rámci Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci.

#### ***b.) Připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky***

Není řešením projektové dokumentace.

### **B4. Dopravní řešení**

#### ***a.) Popis dopravního řešení***

Není řešením projektové dokumentace, zůstává stávající.

#### ***b.) Napojení území na stávající dopravní infrastrukturu***

Není řešením projektové dokumentace, zůstává stávající.

#### ***c.) Doprava v klidu***

Není řešením projektové dokumentace, zůstává stávající.

#### ***d.) Pěší a cyklistické stezky***

Není řešením projektové dokumentace.

### **B5. Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav**

#### ***a.) Terénní úpravy***

Nejsou řešením projektové dokumentace.

#### ***b.) Použité vegetační prvky***

Nejsou řešením projektové dokumentace.

#### ***c.) Biotechnická opatření***

Nejsou řešením projektové dokumentace.

### **B6. Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana**

#### ***a.) Vliv stavby na životní prostředí – ovzduší, hluk, vody, odpady a půdy***

Projektová dokumentace řeší rekonstrukci současných prostor v rámci objektu. Nedochází tedy ke změně stávajícího stavu, pokud se týká vlivu na ovzduší, hluk, nebo odpady. Provozem laboratoří bude vznikat pouze běžný komunální odpad ve stejném rozsahu jako v laboratořích původních.

#### ***b.) Vliv stavby na přírodu a krajinu (ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana stromů a živočichů), zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině.***

Navržené stavební úpravy nemají vliv na přírodu a krajinu.

#### ***c.) Vliv stavby na soustavu chráněných území NATURA 2000***

Navržené stavební úpravy nemají vliv na soustavu chráněných území.

**B7. Ochrana obyvatelstva**

Není řešeno, nemění se.

**B8. Zásady organizace výstavby****a.) Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění**

V průběhu rekonstrukce bude využita elektrická energie a voda ze stávajícího objektu Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého. Zhotovitel osadí zdroje podružného měření spotřeby a náklady uhradí.

**b.) Odvodnění staveniště**

Není součástí stavba uvnitř objektu.

**c.) Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu**

Není řešením projektové dokumentace. Příjezd k budově se nemění, budova je dopravně přístupná.

**d.) Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky**

V průběhu stavby nedojde ke zvýšení hlukové zátěže v dané lokalitě, rekonstrukce převážně uvnitř objektu.

**e.) Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin**

Nejsou řešeny žádné požadavky na ochranu okolí staveniště, ani na demolice či kácení dřevin.

**f.) Maximální zábory pro staveniště**

Po dobu výstavby bude staveniště zabírat plochu rekonstruovaných laboratoří a přilehlé prostory ve 4.NP, prostory v 5.NP a 6.NP ve vazbě na průběh instalací VZT a chlazení a prostory na střeše související s instalací jednotky VZT, chlazení a ventilátoru cca 800 m<sup>2</sup>. V suterénu investor pro zhotovitele vyčlení 3 parkovací stání, která bude moci zhotovitel pro ZS využít rovněž. Vně objektu se počítá se záborem po dobu stavby cca 50 m<sup>2</sup> u vjezdu do podzemních garáží a dočasně s plochou cca 380 m<sup>2</sup> okolo vstupu do objektu od tř. 17. listopadu (z bezpečnostních důvodů při zvedání břemen do 4. NP a na střechu). cca 800 m<sup>2</sup>.

**g.) Maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace**

V průběhu výstavby bude stavební odpad (sádkokarton, stavební suť, kabely, lepenka apod.) tříděn a jeho likvidace proběhne dle zatřídění (viz tabulka) v souladu se zákonem č. 185/2001Sb. O odpadech a ve znění pozdějších vydaných předpisů a dále souvisejícími vyhláškami č. 381/2001 Sb. Katalog odpadů ve znění předpisů vyhláška č. 503/2004 Sb. a č. 383/2001 Sb. O podrobnostech nakládání s odpady ve znění předpisu vyhlášky č. 41/2005 Sb.

**Seznam odpadů, které vzniknou v době realizace stavby.**

KÓD	Název	Kategorie	množství	Zneškodnění
170 101	Beton	O	5 t	skládka
170 407	Kovový odpad	O	1,5 t	recyklace
170 411	Odpadní elektrokabely	O	0,2 t	skládka, recyklace
170 604	Odpadní izolační materiál	O	0,10 t	skládka
170 904	Směsný stavební odpad	O	4,5 t	skládka

**h.) Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo depote zemin**

Není součástí.

**i.) Ochrana životního prostředí při výstavbě**

Rekonstrukce uvnitř budovy, životní prostředí nebude ohroženo

**j.) Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle jiných právních předpisů**

Při provádění stavebních prací je nutné, aby dodavatel plně respektoval ustanovení zákona č. 309/2006 Sb. v platném znění, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti a poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy. Dále bude postupováno podle nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

Zhotovitel určí způsob zabezpečení staveniště proti vstupu nepovolaných fyzických osob.

Po celou dobu provádění prací na staveništi musí být zajištěn bezpečný stav pracovišť.

Materiály, stroje, dopravní prostředky a břemena při dopravě a manipulaci na staveništi nesmí ohrozit bezpečnost a zdraví fyzických osob zdržujících se na staveništi.

Dočasná zařízení pro rozvod energie na staveništi musí být provedena a používána takovým způsobem, aby nebyla zdrojem nebezpečí vzniku požáru, nebo výbuchu, fyzické osoby musí být dostatečně chráněny před nebezpečím úrazu el. proudem.

Zhotovitel přeruší práci, jakmile by její další pokračování vedlo k ohrožení životů nebo zdraví fyzických osob na staveništi, případně k ohrožení majetku nebo životního prostředí vlivem nepříznivých povětrnostních vlivů.

Montážní práce smí být zahájeny pouze po náležitém převzetí montážního pracoviště fyzickou osobou určenou k řízení montážních prací a odpovědnou za jejich provádění. O předání montážního pracoviště se zhotoví písemný záznam. Fyzické osoby provádějící montáž při ní používají bezpečnostní pomůcky a přípravky, zejména při práci ve výšce.

V průběhu stavebních prací bude probíhat úzká koordinace s investorem, za účelem respektování jeho požárně bezpečnostních opatření při provozu v objektu Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého.

Vzhledem k předpokladu, že na staveništi budou působit zaměstnanci více než 1 zhotovitele, je zadavatel stavby povinen učit v souladu se zákonem 309/2006 Sb. v platném znění koordinátora BOZP. Koordinátor BOZP ve fázi zpracování dokumentace pro provádění stavby zpracuje plán BOZP, při vlastní realizaci stavby v rámci své činnosti na stavbě bude plán BOZP průběžně aktualizovat.

Vzhledem k tomu, že lze předpokládat, že dojde k naplnění § 15, odst. 1, zákona 309/2006 v platném znění, doručí zadavatel příslušnému oblastnímu inspektorátu práce „Oznámení o zahájení prací“ min. 8 dnů před předáním staveniště.

**k.) Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb**

Není požadováno.

**l.) Zásady pro dopravně inženýrské opatření**

Není požadováno

**m.) Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby (provádění stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě)**

Stavební úpravy budou probíhat za provozu. To sebou nese zvýšené požadavky na dodržování bezpečnostních opatření v průběhu výstavby.

**n.) Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny**

Poř.č.	Druh prováděné činnosti	Předpokládané datum
1.	Zahájení výstavby, demontáž, stavební práce	Od 1. 5. 2018
2.	Zahájení montáže technologií	Od 1. 6. 2018
3.	Instalace laboratorního nábytku	15. 10. 2018 – 15. 11. 2018
4.	Dokončení stavebních prací	Do 30. 9. 2018
5.	Dokončení montáže technologií	Do 30. 11. 2016