

TECHNICKÁ ZPRÁVA

OBSAH:

1. **Úvod**
2. **Vybavení Laboratoří**
3. **Počty osob**
4. **Seznam použitých podkladů**
5. **Potřeba materiálů, surovin a množství výrobků**
6. **Vliv technologie na stavební řešení**
7. **SPECIFIKACE vybavení laboratoří (nový nábytek)**

1. Úvod

Výukové laboratoře, které budou modernizovány, se nacházejí ve 4.NP budovy PřF UP v Olomouci na tř. 17. listopadu č. 12. Jsou situované ve střední části budovy (tzv. části B), přístupné jsou z atria budovy centrálním schodištěm a výtahy.

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 plynného dusíku atp.). Rovněž zde bude třeba zbudovat vestavbu technické místnosti jako zázemí pro klíčová zařízení instalovaná v laboratoři, 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 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.

Vysoké nároky jsou kladeny především na mikroklima všech tří laboratoří QOL1, QOL2 a LHS, které umožní provoz specializovaného laboratorního vybavení a citlivých optických přístrojů. Konkrétně je požadována 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 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 dělicí 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 (s částečným využitím nábytku původního), 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.

2. Vybavení Laboratoří

Laboratoř MLF 4.006

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.

Nábytek:

Laboratorní stoly 15 ks, mobilní kontejnery se šuplíky 15 ks, pojízdné otočné židle s výškovým nastavením 15 ks (10 bez opěrky 5 s opěrkou), jedna laboratorní skříň.

V technické místnosti regál přes celou stěnu hl.600mm.

Předpokládané vybavení laboratoře QOL1

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 obsluhy, uložení přístrojů a montáž laminárního flow boxu.

Kontinuální titan-safírový (Ti:S) laser 0,8 μm s velmi úzkou šířkou čáry:

Laserový systém se typicky skládá ze 4 jednotek, například:

- Laserová hlava vlastního Ti:S laseru umístěná na optickém stole.
- Napájecí zdroj s řízením.
- Laserová hlava čerpacího laseru.
- Napájecí zdroj a chladič čerpacího laseru.

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 $<10^{-7}$ Mbar. Systém bude v provozu pouze při přípravě vakuové aparatury v laboratoři QOL1. 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. Laminární flow boxy nemají speciální provozní nároky, je však třeba zajistit jejich montáž v konstrukci nad optickým stolem a montáž či závěs nad pracovním laboratorním stolem.

Přístrojové vybavení laboratoře QOL2

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, uložení přístrojů a případnou montáž laminárního flow boxu.

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

Základní laserový systém se typicky skládá ze 4 jednotek, například:

Laserová hlava (vlastní Ti:S laser a integrovaný čerpací laser) umístěná na optickém stole.

- Napájecí zdroj s řízením.jednotka pro recirkulaci suchého vzduchu.
- Chladič pro laser.

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 s heliovým kompresorem a sorpčním chladičem pro dosažení teploty 0,8 K.

Pro chlazení heliového kompresoru bude realizováno vodní chlazení.

Heliový kompresor je spojen s kryostatem speciální heliovou hadicí a elektrickými kabely o dostatečné délce pro umístění kompresoru mimo prostor vlastní laboratoře, např. do strojovny. Součástí projektu bude návrh vedení heliové hadice a paralelního elektrického vedení ze strojovny do laboratoře včetně jejího uchycení a průchodky v příčce mezi strojovnou a laboratoří.

Laminární flow box:

Na konstrukci nad jedním optickým stolem nebo nad jedním laboratorním stolem bude dle potřeby umístěn laminární flow box pro zajištění pracovních podmínek vybavení citlivého na prach. Laminární flow box nemá speciální provozní nároky, je však třeba zajistit jeho montáž či závěs nad pracovním laboratorním stolem (nebo také připravenost na montáž v konstrukci nad optickým stolem).

Předpokládané vybavení laboratoře LHS**Optické stoly:**

Dva optické stoly o rozměrech 3,6 x 1,5 m s tloušťkou cca 50 cm a hmotností cca 1100 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, uložení přístrojů a montáž laminárního flow boxu.

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

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 pro zajištění pracovních podmínek vybavení citlivého na prach. Laminární flow box nemá speciální provozní nároky, je však třeba zajistit jeho montáž v konstrukci nad optickým stolem.

Generátor dusíku:

Pro provoz Ti:S laserového systému v UV spektrální oblasti je třeba zajistit přívod plynného dusíku. V rámci projektu bude pořízen generátor dusíku a bude umístěn v laboratoři LHS na vibračně izolující podložce. Z něho bude do laboratoře LHS vyvedeno jedno odběrné místo k laboratornímu stolu a jedno odběrné místo na podhledu nad optickým stolem. Zdrojem generátoru dusíku bude vyráběný stlačený čistý vzduch, který slouží pro generátor dusíku jako vstupní plyn.

Generátor suchého čistého vzduchu bude umístěn ve strojovně 4.008c a vzduch bude rozveden na odběrná místa do všech laboratoří.

3. Počty osob:

Laboratoř (LAF) 4.006

Celkový počet osob (uživatelů) 15 (bez rozlišení funkce a typu).

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 (QOL1) 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.

4. Seznam použitých podkladů

Jako podklad bylo použito:

- Zadání investora
- Technické specifikace instalovaných zařízení
- Výkresová dokumentace stávajícího stavu
- Zaměření stávajícího stavu
- Platné zákony, vyhlášky, směrnice, předpisy, nařízení a normy ČSN.

5. Potřeba materiálů, surovin a množství výrobků

Jedná se o fyzikální a především optické laboratoře, potřeba materiálů je minimální (jde o materiály ve formě malých vzorků a to především v laboratoři LAF 4.006. Laboratoře jsou vybaveny především přístrojovou měřicí technikou viz popis výše.

Používané suroviny jsou:

Technické plyny

- CO₂
- Krypton
- (5-10 %) vodík v heliu
- (5-10 %) kyslík v dusíku
- Vodík
- CH₄ – Metan

Chladicí voda

Elektrická energie

Popis použití, parametrů, technického provedení je proveden v příslušných profesních projektech.

Laboratoře nejsou výrobního charakteru, nelze hovořit o výrobcích.

6. Vliv technologie na stavební řešení

Při modernizaci laboratoří fyziky ve 4.NP PŘF UP v Olomouci ve stávajícím objektu, je dispoziční rozmístění maximálně přizpůsobeno danému stavebnímu řešení a technickým požadavkům laboratoří. Technologické zařízení laboratoří vyžaduje umístění do klimatizovaného prostoru. Stavebně technické řešení je tomuto požadavku plně podřízeno. Dispoziční řešení zahrnuje mimo samostatné laboratoře také personální propusti (m. č. 4.007b a 4.008e) a strojovnu VZT. Stavební prvky a technické řešení vzduchotechniky je

navrženo dle zvyklostí a požadavků na tvorbu a provoz přesně klimatizovaných prostor. Podrobné řešení v PS vzduchotechnika.

Instalace technologie si vyžádá stavebně technické úpravy v objektu Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého:

- Úprava stavebních dispozic dle nové technologické dispozice
- Navržení VZT systémů (klimatizace, technologické odsávání) dle požadavků nové technologie
- Úprava silnoproudých elektrických instalací a osvětlení
- Úpravy trubních rozvodů
- Chlazení pro technologii
- Úprava slaboproudých rozvodů
- Úprava EPS a MaR
- Úprava zdravotnické instalace

7. SPECIFIKACE vybavení laboratoří (nový nábytek)

Laboratoř 4.006a (LAF)

Položka č. 01

LABORATORNÍ STŮL

Specifikace:

Stůl laboratorní pod laboratorní přístroje. Rám stolu svařen s tenkostěnných uzavřených profilů. Povrchová úprava práškovým nástřikem.

Deska stolu z laminované dřevotřísky o síle minimálně 30 mm s plastovými hranami požadována mechanická odolnost proti poškrábání. Nohy opatřeny rektifikačním mechanismem.

Výška pracovní desky 750 mm, nosnost minimálně 300 kg.

Odolnost proti agresivním chemikáliím není požadována.

Rozměry: Výška pracovní desky 750mm, rozměry pracovní desky 1500 x 750 mm.

Počet: 15 ks

Položka č. 02

MOBILNÍ KONTEJNER

Specifikace:

Mobilní kontejner se šuplíky, materiál korpusu a čela šuplíků laminovaná dřevotříska o síle cca 20 mm. Kovové zásuvky s pojezdem nosnost zásuvky minimálně 25 kg.

Rozměry kontejneru 450 mm x 550 mm x 600 mm (šířka x hloubka x výška)

Počet: 15 ks

Položka č. 03

ŽIDLE – bez opěrky

Pojíždňá otočná židle bez opěrky, výškově stavitelná (sedák ve výšce 40 - 55cm, nosnost minimálně 125 kg.

Materiál - polstrovaný sedák ostatní kov, plast.

Počet: 10 ks

Položka č. 04

ŽIDLE – s opěrkou

Pojízdná otočná židle s opěrkou, výškově stavitelná (sedák ve výšce 40 - 55cm, nosnost minimálně 125 kg.

Materiál - polstrovaný sedák ostatní kov, plast.

Počet: 5 ks

Položka č. 05

STŮL POD PŘÍSTROJE

Specifikace:

Stůl pod laboratorní přístroje, rám stolu svařovaný s ocelových profilů, povrchová úprava nástřik nebo lak. Deska stolu z laminované dřevotřísky, hrany oplepeny plastovými profily. Nohy opatřeny stavitelným šroubem, výška pracovní desky 750 mm nosnost stolu 500 kg. Není požadována chemická odolnost pracovní desky, požadována mechanická odolnost proti poškrábání.

Rozměry: Výška 750 mm, rozměry pracovní desky 2000 x 800 mm.

Počet: 1 ks.

Položka č. 06

VÁHOVÝ STOLEK

Specifikace:

Stůl z ocelového rámu na něm je umístěna antivibrační deska uložená pomocí flexibilních elastomerů tlumící vibrace. Materiál antivibrační desky - žula. Rozměry antivibrační desky 400 x 400 mm, ta je vsazena do laminované dřevotřísky (okolí žulové desky).

Rozměry: 1000 x 800 x 750 - šířka, výška, hloubka.

Počet: 1 ks.

Položka č. 07

LABORATORNÍ SKŘÍŇ

Specifikace:

Laboratorní skříň pro uložení přístrojové techniky. Materiál skříně laminovaná dřevotříska, hrany lepené PVC. Skříň je dvoudílná

Spodní skříňka je vybavena šuplíky s pojezdy, šuplíku budou vybaveny vnitřním systémem členění pro uložení drobných součástek (koše, kontejnery ...).

Horní skříňka bude vybavena plnými otvíravými dvokřídlovými dvířky. Vnitřní prostor členěn přestavitelnými policemi plus kontejnery pro uložení drobného vybavení.

Skříň bude stát na nožkách nebo soklu výšky cca 10 cm.

Rozměry: Celkové rozměry 2100 x 1000 x 450 (výška x šířka x hloubka) v mm. Výšky jednotlivých skříněk - spodní 90 cm, horní 110 cm. Minimální nosnost polic - 20 kg, minimální nosnost zásuvek 15 kg.

Počet: 1 ks.

Položka č. 08

REGÁL

Specifikace:

Kovový policový regál, police přestavitelné minimální počet pět. Nosnost police 200 kg.

Rozměry: 2100 x 600 x 2400 (šířka x hloubka x výška).

Laboratoře: 4.007a (QOL1), 4.008a (LHS), 4.008b (QOL2)

Položka č. 01

STŮL POD PŘÍSTROJE

Specifikace:

Atypický stůl pod laboratorní přístroje. Rám stolu bude svařen s tenkostěnných uzavřených profilů.

Povrchová úprava práškovým nástřikem nebo lakováním.

Deska stolu je navržena z laminované dřevotřísky o síle min 30 mm s plastovými hranami. Nohy jsou opatřeny rektifikačním šroubem.

Výška pracovní desky 750 mm, nosnost minimálně 300 kg.

Montáž stolu na místě, stůl nemá zadní nohy, vzhledem k tomu že se umísťuje nad vzduchotechnické potrubí. Zadní rám stolu se uchytí šrouby do sádkartonové stěny, která bude vyztužena pro možnost tohoto uchycení. Po osazení rámu stolu se přichytí deska stolu ze spodu šrouby k rámu stolu.

Rozměry: Výška pracovní desky 750mm, rozměry pracovní desky 1200 x 750 mm.

Položka č. 02

LABORATORNÍ SKŘÍŇ

Specifikace:

Laboratorní skříň pro uložení přístrojové techniky, optických a elektronických součástek. Materiál skříně laminovaná dřevotříska, hrany lepené PVC.

Spodní skříňka je vybavena šuplíky s pojezdy, šuplíky budou vybaveny vnitřním systémem členění pro uložení drobných součástek (koše, kontejnery ...).

Střední skříňka bude vybavena částečně prosklenými otvíravými dvoukřídlovými dvířky. Vnitřní prostor členěn čtyřmi přestavitelnými policemi plus kontejnery pro uložení drobného vybavení.

Horní skříňka má plné dvoukřídlové otvíravé dvířka, vnitřek vybaven dvěma nebo třemi výškově stavitelnými policemi.

Skříň bude stát na nožkách nebo soklu výšky cca 10 cm.

Rozměry: Celkové rozměry 2400 x 1000 x 450 (výška x šířka x hloubka) v mm.

Příklad výšky jednotlivých skříněk - spodní 75 cm, střední 95 cm, horní 60 cm.

Nosnost polic – min 30 kg, únosnost zásuvek 15 kg.

Položka č. 03

LABORATORNÍ SKŘÍŇ (závěsná)

Specifikace:

Laboratorní skříň pro uložení přístrojové techniky, optických a elektronických součástek. Materiál skříně laminovaná dřevotříska, hrany lepené PVC.

Skříňka bude vybavena částečně prosklenými otvíravými dvoukřídlovými dvířky. Vnitřní prostor členěn přestavitelnými policemi plus kontejnery pro uložení drobného vybavení. Skříňka bude zavěšena na stěně laboratoře.

Rozměry: Celkové rozměry 1500 x 900 x 450 (výška x šířka x hloubka) v mm.

Položka č. 04

ŽIDLE – (polstrovaná)

Specifikace:

Pojízdná otočná židle, výškově stavitelná (sedák ve výšce 40 - 55cm, nosnost minimálně 125 kg.

Materiál - polstrovaný sedák ostatní kov, plast.

Položka č. 05

ŽIDLE – (dřevo)

Specifikace:

Pojízdná otočná židle bez opěrky, výškově stavitelná (sedák ve výšce 40 - 55cm, nosnost minimálně 125 kg.

Materiál sedáku překližka, ostatní kov, plast.

Položka č. 06

OPTICKÝ STŮL (komplet)

Stěhování šesti kusů stolů do laboratoří ve 4.np.

Zabalení stolů pro přesun, stěhování pomocí jeřábu přes vysazené okno, umístění na pozice v jednotlivých laboratořích.

Personální propusti č.m. 4.007b, 4.008d

Skříňka pro oděv 2 ks

Skříňka pro ochranné pomůcky 2ks

Botník 2ks

Věšák 2ks

Samolepící rohože 2 ks