

UKB G
UNIVERZIITNÍ KAMPUS BOHUNICE
BRNO - BOHUNICE, ČESKÁ REPUBLIKA
G - DROBNÉ OBJEKTY

Investor	Masarykova univerzita
Generální projektant	AiD team a.s.
Hl. inženýr projektu	Ing. arch. Jiří BABÁNEK
Přímý zpracovatel	Mario design s.r.o.



Revize

00	2020 - 11 - 30
01	
02	
03	

Vypracoval	Ing. Marek Nos
Ved. projektant	Ing. Marek Nos

Číslo zakázky	3457 - 20
Stavba	UKB G - Drobné objekty
Stupeň	DVD
Název PS - SO	SO 114 - Plastinační laboratoř
Část	09 - Vzduchotechnika
Název výkresu	TECHNICKÁ ZPRÁVA
Datum	2020 - 11 - 30
Formát	
Měřítko	

stavba	stupeň	číslo PS - SO	část	výkres	revize
UKB G	DVD	114	09	001	00

1. ÚVOD

Vzduchotechnické zařízení pro výběr zhotovitele stavby „UKB G – 114 - Plastinační laboratoř v AÚ“ zajišťuje větrání prostorů nově vzniklé plastinační laboratoře včetně technického zázemí. Předmětem projektu je rovněž úprava stávajících rozvodů vzduchotechniky, které je nutno provést v souvislosti se vznikem nově vzniklé laboratoře. Dále vymezuje hranice mezi profesemi elektroinstalace, ústřední vytápění, chlazení, zdravotné technické instalace a měření a regulace.

1.1 VŠEOBECNÉ ÚDAJE

Název stavby:	„UKB G – 114 - Plastinační laboratoř v AÚ“
Místo stavby:	Brno
Část:	Zařízení vzduchotechniky a zařízení ochlazování staveb
Stupeň:	Projekt pro výběr zhotovitele stavby
Zpracovatel části PD:	Ing. Marek Nos, tel. 775 363 534, ČKAIT 1006831

1.2 OBSAH PROJEKTU A PODKLADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Obsahem projektu je řešení vzduchotechnického zařízení pro větrání všech prostor dle platné legislativy, zejména prostorů se vznikem tepla nebo šediviny, případně prostorů se zvýšenými požadavky na čistotu prostředí.

Podkladem pro zpracování projektu byly:

- stavební půdorysy a řezy objektu
- technologie
- konzultace s profesemi elektro, stavba, PBŘ, ZTI a ÚT
- níže uvedené předpisy a normy

1.3 POUŽITÉ PŘEDPISY A OBECNÉ TECHNICKÉ NORMY

ČSN 73 0548 - Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů (1986)
ČSN 12 7010 - Navrhování větracích a klimatizačních zařízení (1988);
ČSN EN 12 831 – Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu (8/2005);
ČSN 73 0802 - Požární bezpečnost staveb – nevýrobní objekty (3/2020)
ČSN 73 0872 - Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením (1996);
ČSN EN ISO 14644-1 – Čisté prostory a příslušné prostředí, část klasifikace čistoty vzduchu (8/2013);
ČSN EN 378-3 Chladicí zařízení a tepelná čerpadla – bezpečnostní a environmentální požadavky (11/2008);
Vyhláška ministerstva zdravotnictví o technickém vybavení zdravotnických zařízení (zákon 92/2012);
Vyhláška Ministerstva vnitra o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru;
Nařízení vlády 361/2007, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci, se změnami dle NV 68/2010Sb a NV 93/2012Sb, 32/2016Sb, 41/2020Sb);
Nařízení vlády 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací;
Sb. zákonů č. 137/1998 – Vyhláška MMR: „o obecných požadavcích na výstavbu“;
Směrnice ECODSIGN (1/2016/2018);

1.4 PARAMETRY VENKOVNÍHO OVZDUŠÍ

Místo stavby	Brno
Normální tlak vzduchu	98,4kPa
Nadmořská výška	180 m.n.m.
Letní výpočtová teplota	tel = +32°C
Letní výpočtová vlhkost	35%
Zimní výpočtová teplota	tez = -12°C
Zimní výpočtová vlhkost	90%

1.5 PARAMETRY ENERGIÍ, JEJICH POUŽITÍ

Pro provoz vzduchotechnických zařízení budou použita tato media s parametry:

Silnoproud o parametrech 230V/400V/50Hz

Chladivo autonomní okruh s chladivem R410a, R32

1.6 TEPELNÉ ZÁTĚŽE

Pro dosažení požadovaných parametrů vnitřního mikroklimatu bylo nutno specifikovat tepelné zátěže u klimatizovaných prostor. Pro tuto skupinu je tvořena tepelná zátěž:

- 1) Osobami, produkce tepla stanovena dle ČSN730548 (62W/os).
- 2) Osvětlením, dle podkladů instalovaných příkonů profese elektro (5-20 W/m²).
- 3) Vzduchem, dimenzováno dle počtu osob a NV 93/2012Sb, produkce tepla stanovena dle ČSN730548.
- 4) Prostupem a sluneční radiací stavebními konstrukcemi, produkce tepla stanovena dle ČSN730548.
- 5) Technologiemi dodány ztrátové výkony technologie plastinační laboratoře (1,5-2kW)

1.7 PARAMETRY VNITŘNÍHO MIKROKLIMATU

1.7.1 V níže uvedené tabulce jsou uvedeny předpokládané mikroklimatické parametry pro typové místnosti.

Typ místnosti	Zima		Léto	
	Teplota [° C]	R. Vlhkost [%]	Teplota [° C]	R. Vlhkost [%]
Ovladovna, plastinační laboratoř	20±2	N	26±2 (dt6°C)	N
Pracovna, šatna	22±2	N	N	N
Sklady	15±2	N	N	N

Poznámka: Písmeno N značí, že hodnota není garantována. (*) Platí pouze v případě instalace klimatizace.

1.7.2 Na základě hygienických předpisů s přihlédnutím na předpokládaný způsob využití daných prostor v určitém stupni komfortu je možnost stanovit minimální průtoky čerstvého vzduchu následovně:

Typ místnosti	Průtočné množství čerstvého vzduchu	Poznámky
Pracovna, plastinační laboratoř	50m ³ /h/os	
Plastinační laboratoř	8-16x/h	
Sklady	1-2x/h	
Ovladovna	3x/h	

Pro hygienické zázemí platí doporučené dávky dle NV 361/2007Sb.

50m³/h...WC,
25m³/h...pisoár,
30m³/h...umyvadlo,
20m³/h/šatná skříňka,
150-200m³/h/sprcha.

1.8 FILTRACE

U jednotlivých zařízení vzduchotechniky a klimatizace se předpokládá použití následujících druhů filtrací: Hrubá filtrace odpovídající třídě filtru M5 dle normy EN 779. Této filtrace bude použito v těchto případech: Před lamelovým a výměníkem tepla ve vzduchových cestách u přívodu vzduchu. Dále je použito ochranných filtrů třídy G2 u cirkulační chladicí jednotky ovladovny.

1.9 MAXIMÁLNÍ HODNOTY HLADIN HLUKU

Aby se na maximální možnou míru eliminovaly nepříznivé vlivy hluku a vibrací vznikající provozem vzduchotechniky, budou přijata taková opatření (vč. použití odpovídajících elementů) snižující vnitřní i vnější hluk od vzduchotechniky na požadované hodnoty.

Místnost	Maximální hladina akustického tlaku dB(A)	Odpovídající třída Hluku [NR]
Pracovna, plastinační laboratoř	45	40
Ovladovna, sklady	70	65
Šatny a hygienické zázemí	50	45

Poznámka:

V předchozí tabulce jsou uvedeny hladiny akustického tlaku v pracovní zóně, které jsou měřené od chodu větracích zařízení. Uvedené hodnoty hladin hluku neplatí pro havarijní provoz budovy.

2. KONCEPCE VĚTRACÍCH ZAŘÍZENÍ

Přípravné práce

V rámci realizace plastinační laboratoře, je třeba provést nezbytné úpravy a demontáže stávajícího vzduchotechnického zařízení. Stávající jednotky pro přívod i odvod vzduchu do řešených prostorů jsou pro nové použití technologicky i morálně nevhodné. Budou zcela demontovány včetně příslušných rozvodů a distribučních elementů osazených v trasách přívodu a odvodu vzduchu. Současně bude zařízení odpojeno od stávajících přípojek elektroinstalace a ústředního vytápění.

Stávající centrální kanály pro sání vzduchu do centrální strojovny vzduchotechniky, budou ve stavební části opatřeny požárním obkladem patřičné odolnosti.

2.1 Zařízení AHU 1/1A/1C – 2. PP – Šatny, pracovní, plastinační laboratoř, ovladovna, sklady – přívod vzduchu, plastinační laboratoř – odvod vzduchu

2.1.1 Charakteristika zařízení

Pro větrání uvedených prostor je uvažována přívodní jednotka osazená ve stávající strojovně vzduchotechniky na místě demontované stávající jednotky v úrovni 2. PP na podlaze a je ve složení přívodní část:

- tlumič manžeta
 - uzavírací klapka
 - filtr M5
 - teplovodní ohřívač s regulačním uzlem (oběhové čerpadlo, T3 ventil se spojitým pohonem 24V)
 - přímý výparník/ kondenzátor
 - ventilátor s EC motorem
 - tlumič manžeta
- odvodní část:
- tlumič manžeta
 - uzavírací klapka (osazená mimo sestavu-mimo prostor EXE)
 - ventilátor s motorem 5 stupňů otáček v EXE provedení s regulací výkonu 50-100%, napěťovým regulátorem otáček
 - tlumič manžeta

Jednotka slouží pro větrání prostorů s nebezpečím výbuchu! Na jednotku se tedy nevztahuje hodnocení dle směrnice Ecodesign 2018 vzhledem k charakteru odsávané vzdušiny.

Čerstvý vzduch je nasáván z prostoru stávajícího anglického dvorku v úrovni 2. PP přes protidešťovou žaluzii a dále je veden přes tlumič hluku do vzduchotechnické jednotky, kde je teplotně upravován: ohřevem teplovodním ohřívačem na teplotu až +22°C v zimním období, v letním je chlazen přímým výparníkem na teplotu až +22°C, filtrován filtrací M5. Takto upravený vzduch je veden přes tlumič hluku horizontálními rozvody v podhledu 2. PP. Do jednotlivých prostor vč. zázemí jsou zhotoveny odbočky s VAV (plastinační laboratoř) a CAV (ostatní) regulátory průtoku. Na ty jsou osazeny distribuční prvky – anemostaty/ventily, přes které je vzduch vyfukován do vnitřního prostoru. **U prostoru plastinační laboratoře nesmí být osazeny žádné elektrické prvky-pohony, motory, které by nebyly v provedení pro prostory s nebezpečím výbuchu.**

Odvod vzduchu z prostoru plastinační laboratoře je zajištěn přes velkoplošnou výústku osazenou u podlahy, dále je veden potrubím nad podhled, dále přes tlumiče hluku, odvodní jednotku EXE provedení a dále přes ventilátor do výfukového potrubí vedeného až do prostoru stávajícího anglického dvorku a odtud dále vertikálním komínem nad úroveň střechy, kde je vyfukován do venkovního prostoru. Celá část výfukového potrubí mimo prostor plastinační laboratoře je opatřena požárním obkladem s patřičnou požární odolností (dodávka stavba) nebo požární izolací.

Prostory s proměnlivým průtokem (VAV) – plastinační laboratoř - řízena dle meze výbušnosti, základní režim – běžný výměna vzduchu 8x/h, havarijní stav – překročení meze výbušnosti 16x/h. Komponenty zařízení ohřívač/chladič pro přívod vzduchu jsou kapacitně dimenzovány pro běžný stav, v době havarijního větrání nejsou garantovány teplotní podmínky, ale pouze základní tj. teplota přívodního vzduchu alespoň 15°C, s provozem chlazení se v režimu havárie neuvažuje.

Přívod vzduchu $Q_{vp}=1800\text{m}^3/\text{h}$, Odvod vzduchu $Q_{vo}=1400\text{m}^3/\text{h}$, režim mírný podtlak, systém s variabilním průtokem.

Kompletní potrubí ve strojovně je opatřeno akustickou izolací ve složení 60mm (80kg/m³) s AL polepem. Kompletní potrubí přívodu vzduchu v podlaží je opatřeno tepelnou izolací ve složení 20mm (50kg/m³) s AL polepem. Potrubí bez nátěrů.

Zdrojem chladu pro přímý výparník vzduchotechnické jednotky je vzduchem chlazená kondenzační jednotka s invertorem pracující s chladivem R410a. Osazená v prostoru výfukového anglického dvorku na konzole. S výparníkem

vzduchotechnické jednotky AHU 1 je propojena svazkem CU potrubí s náplní chladiva a tepelnou izolací. Jednotka je vybavena modulem pro řízení 0-10V

2.1.2 Provoz zařízení

Provoz zařízení je řízen centrálním systémem měření a regulace. Systém bude splňovat tyto funkce:

- zapnutí a vypnutí zařízení pomocí dálkového ovladače osazeného v ovladovně na stěně
- nastavení automatického, manuálního a týdenního režimu
- nastavení teploty přívodního vzduchu a její sledování
- sledování prostorové teploty
- ovládání a napájení uzavíracích klapek
- ovládání výkonu teplovodního ohřivače
- protimrazová ochrana teplovodního ohřivače (regulační uzel dodávka VZT)
- ovládání výkonu kondenzační jednotky chlazení prostřednictvím řídicího modulu 0-10V v režimu tepelného čerpadla
- ovládání výkonu EC motoru ventilátoru na konstantní tlak
- ovládání výkonu odvodního EXE ventilátoru dle meze výbušnosti v rozsahu 50-100%
- sledování zanesení filtrů a signalizace jejich zanesení
- ovládání variabilního regulátoru průtoku dle meze výbušnosti v rozsahu 50-100%
- hlášení poruch
- monitoring požárních klapek
- příprava pro blokování signálem z EPS

2.2 Zařízení AHU 2A – 2. PP – pracovní, šatna, ovladovna, sklady - odvod vzduchu

2.2.1 Charakteristika zařízení

Pro větrání uvedených prostor (zajištění základních hygienických parametrů) je navržen potrubní odvodní ventilátor s uzavírací klapkou. Znehodnocený vzduch je odsáván přes talířové anemostaty/ventily osazené v podhledu. Dále je veden potrubím přes odvodní ventilátor s tlumičem hluku a samočinnou klapkou a dále je vyfukován do prostoru výfukového anglického dvorku přes protidešťovou žaluzii. Úhrada odsátého vzduchu je zajištěna zařízením AHU 1.

Odvod vzduchu $Q_{vo}=400\text{m}^3/\text{h}$, režim mírný podtlak, systém s konstantním průtokem.

2.2.2 Provoz zařízení

Provoz zařízení je řízen centrálním systémem měření a regulace. Systém bude splňovat tyto funkce:

- zapnutí a vypnutí zařízení v závislosti na chodu větrací jednotky AHU1
- napájení a ovládání uzavírací klapky
- ovládání a napájení AC motoru ventilátoru
- hlášení poruch

2.3 Zařízení AHU 3 – 1NP - Ovladovna - klimatizace

2.3.1 Charakteristika zařízení

Pro zajištění požadované teploty je v prostoru ovladovny osazena klimatizační jednotka v nástěnném provedení systému SPLIT, který je tvořen kondenzační jednotkou s kompresorem řízeným invertorem osazenou v prostoru výfukového anglického dvorku na konzole a vnitřní nástěnné jednotky s filtrem, ventilátorem a výparníkem osazené na stěně. Vzájemně jsou jednotky propojeny CU potrubím s tepelnou izolací s náplní chladiva R32. Kondenzační jednotka je navržena pro garanci chlazení při teplotách až -20°C . Součástí vnitřní jednotky je komunikační karta MODBUS.

Chladicí výkon $Q_{ch}=3,5\text{kW}$ ($t_i=+26^{\circ}\text{C}/t_e=+35^{\circ}\text{C}$)

2.3.2 Provoz zařízení

Provoz zařízení je řízen vlastním autonomním systémem MAR, který umožní:

- regulace výkonu ventilátoru
- automatický chod, časový režim, ruční chod
- nastavení a sledování teploty
- nastavení módu topení/chlazení/větrání
- komunikace s nadřazeným systémem MAR

V rámci centrálního systému MAR je zajištěno sledování prostorové teploty pro případ signalizace havárie a komunikace se systémem pomocí komunikačního protokolu MODBUS.

3. VÝKONOVÉ PARAMETRY A NÁROKY NA ENERGIE

Veškeré požadavky na energie byly předány projektantům zpracovávajícím jednotlivé části a jsou vedeny v tabulce výkonů vzduchotechnických zařízení, která je nedílnou součástí technické zprávy.

4. EKOLOGIE

Odváděné škodliviny VZT zařízením do volné atmosféry neobsahují žádné látky, které by ohrožovaly ovzduší ve smyslu „Zákona o ochraně životního prostředí“.

5. POŽADAVKY NA NAVAZUJÍCÍ PROFESE

Požadavky byly v průběhu zpracování dokumentace předány ostatním profesím.

5.1 POŽADAVKY NA STAVEBNÍ ČÁST

V rámci stavební části budou zhotoveny otvory ve stavebních konstrukcích pro prostupy potrubí a bude provedeno jejich následné zapravení a začištění v případě jiného PÚ požární ucpávky (ucpávka dodávka VZT).

Požární obklady stávajících sacích kanálů vzduchotechniky.

Zajistí servisní přístupy k prvkům v šachtách a podhledu.

Zajistí montážní otvory a dopravní cesty pro instalaci VZT a klimatizačního zařízení.

5.2 POŽADAVKY NA ROZVODY ZTI

Odvod kondenzátu ze všech výparníků vzduchotechnických jednotek AHU 1 a klimatizační jednotky AHU 3. Odvody kondenzátu budou ve spádu a opatřeny zápachovou uzávěrou.

5.3 POŽADAVKY NA ROZVODY SI a MAR a EPS

V rámci rozvodů SI bude zabezpečeno napájení 230V/400V/50Hz rozvaděčů MAR pro zařízení AHU 1/1A/2A a napájení klimatizační jednotky AHU 3 a 1B. Dále zajistí uzemnění všech kovových prvků a ochrana proti blesku u všech prvků v úrovni nad střechou. Zajistí napájení požárních klapek se servopohonem 230V bez napětí zavřeno. V rozvaděči připraven kontakt pro vypnutí od EPS.

V části MAR bude zajištěno napájení a ovládání zařízení AHU 1/1A/2A dle popisu v TZ a řízení výkonu kondenzační jednotky AHU 1B prostřednictvím signálu 0-10V. Sledování prostorové teploty ovládovny. Součinnost při odpojení stávající jednotky ve strojovně vzduchotechniky. Komunikace s centrálním BMS.

5.4 POŽADAVKY NA ROZVODY ÚT

Součinnost při odpojení stávající jednotky ve strojovně vzduchotechniky. Zajistí revizi stávajícího přívodu topné vody o teplotním spádu 70/50°C k výměníku vzduchotechnické jednotky AHU 1 a provede její napojení a tlakovou zkoušku. Regulační ventil s oběhovým čerpadlem, T3 ventil se spojitým servopohonem 24V jsou dodávkou profese VZT.

6. PROTIHLUKOVÁ A PROTIOTŘESOVÁ OPATŘENÍ

Při zpracování koncepce vzt zařízení bylo důsledně dbáno na ochranu proti šíření hluku a vibrací vzduchotechnickými zařízeními. Potrubní rozvody budou na ventilátory napojeny přes tlumicí manžety, potrubní rozvody budou zavěšeny pomocí závěsů s tlumicí gumou. Všechny prostupy VZT potrubí stavebními konstrukcemi budou řádně stavebně utěsněny. Do potrubí jsou vloženy účinné tlumiče hluku, zejména v oblastech frekvencí 125/250/500Hz a v místech se zvýšenými požadavky na hluk pak přeslechové tlumiče na přípojném potrubí.

Hladina akustického tlaku pro vnitřní prostor činí $L_a=50$ dBa, laboratoř (po dobu užívání) korekce – 5 dBa, korigovaná hodnota $L_a=45$ dBa.

7. OCHRANA A BEZPEČNOST

Vzduchotechnická zařízení slouží sama o sobě ke zvýšení pocitu pohody osob zdržujících se v objektu. Škodliviny a odváděný vzduch jsou vyfukovány do prostoru, kde není ohrožena pobyťová zóna lidí.

Veškeré opravy vzduchotechnických zařízení je možno provádět jen za dodržení všech bezpečnostních předpisů a příslušných opatření. Připojení el. motorů jednotlivých vzduchotechnických zařízení musí splňovat příslušné normy ČSN a ESČ.

8. PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ

S ohledem na protipožární ochranu objektu je možno rozdělit zařízení na:

- prvky aktivního rázu, které pracují při vzniku požáru a zajišťují bezpečný únik osob z objektu. **Není předmětem projektu**
- prvky pasivního rázu, které zabráňují šíření požáru po budově a které budou spočívat především v následujících opatřeních:
- při průchodu potrubí požárně dělící konstrukcí bez ohledu na rozměr bude toto potrubí opatřeno požární klapkou příslušné odolnosti a s příslušným atestem. **Do potrubí jsou vloženy požární klapky se servopohonem 230V bez napětí zavřeno, napájí profese ELE (v rozvaděči připraven kontakt pro řízení od EPS), monitoring zajišťuje profese MAR**

- v případě, že v požárně dělící konstrukci bude nutno provést otvor pro proudění vzduchu, bude tento otvor opatřen požárním uzávěrem. **Není předmětem projektu.**
- v případě, že potrubí pouze požárním úsekem prochází, aniž by do tohoto úseku ústilo, je tento úsek potrubí opatřen protipožární izolací **příslušné požární odolnosti (30min)**. Požární izolace příslušné požární odolnosti je použita i v těch případech, pokud požární klapku není možno osadit přímo do požárního předělu z důvodu stavebních, provozních, či obsluhy. V tomto případě je tento úsek mezi požárním předělem a požární klapkou požárně izolován. Požárně je izolována část potrubí stávajících sacích kanálů procházejících řešenými prostory obkladem požárním SDK (dodávka stavby).
- potrubí procházející požární stěnou bude opatřeno **požární ucpávkou**.
- v případě požáru **nejsou zařízení blokována signálem z EPS, je tedy nutno řešit odstupové vzdálenosti sání a výtlaku VZT zařízení**. Musí být splněno:
 - Otvory pro výfuk vzduchu umístěné nejméně 1,5 m od:
 - východů z únikových cest na volné prostranství - **splněno**
 - nasávacích otvorů VZT zařízení - **splněno**
 - Otvory pro sání vzduchu:
 - budou umístěné nejméně 1,5 m vodorovně a 3 m svisle od požárně otevřených ploch obvodových stěn - **splněno**
 - nesmí být umístěny nad střešním pláštěm, který je požárně otevřenou plochou (tzn. nad světlíky) – **nevyskytuje se**

9. OBECNÉ POŽADAVKY NA REALIZACI DÍLA

Při realizaci je nutné si uvědomit, že se jedná o budovu se specifickými nároky na provedení díla z hlediska požadované kvality, a proto je nutné, aby dodávku a montáž prováděla specializovaná firma s kvalifikovanými pracovníky, kteří mají s obdobnými realizacemi zkušenosti. Jedná se především o technologické postupy montáže a uchycení prvků ke stavební konstrukci, detaily vyústění vzduchotechniky a klimatizace apod.

Průchody potrubí stavební konstrukcí je nutno provádět tak, aby vibrace od provozu vzduchotechnických zařízení nebyly přenášeny do stavby (obalení potrubí měkkým materiálem, minerální vatou a dozděním se začistěním čela prostupu trvale pružným tmelem). Uchycení potrubí ke stavební konstrukci se předpokládá pomocí kovových hmoždinek, závitových tyčí, kovového úchytu pevně připevněného k potrubí, pružného podložení a matice umožňující výškové nastavení potrubí.

Dále je nutno pro dodávku a montáž používat zařízení a výrobků, které jsou v bezvadném technickém stavu, mají příslušné atesty, osvědčení a schválení o možnosti jejich použití v České republice a jsou uvedeny v uzavřených smlouvách mezi developerem a dodavatelem.

Případné částečné demontáže jednotlivých funkčních celků je nutno dojednat s výrobcem zařízení z důvodů jeho provozní spolehlivosti a převzetí záruk.

Před zahájením montáže a dodávek je nutno při převzetí staveniště zkontrolovat, zda projektové řešení odpovídá skutečnosti na stavbě a zařízení lze do daného prostoru umístit. Bez této kontroly dodavatele není možno brát odpovědnost za škody vzniklé dodávkou, kterou není možno do prostoru umístit.

Veškeré interiérové prvky, (mřížky, anemostaty apod.) je nutno nechat si po estetické i barevné schránce schválit investorem (architektem) a poté provést jejich dodávku a montáž. Veškeré prvky vzduchotechnických a klimatizačních zařízení jsou uvažovány jako referenční, a proto není ze strany projektanta námitek proti jejich náhradě za předpokladu odsouhlasení jejich náhrady vyšším odběratelem. Je však nutné dodržet veškeré technické parametry (množství vzduchu, účinnosti zařízení apod. jsou uvažovány jako minimální, hlučnost zařízení, příkony zařízení, velikosti apod. jako maximální). Dále je nutno dorešit veškeré vazby na navazující profese.

Z výše uvedeného je vhodné, aby dodavatel zpracoval na základě vlastních technologických postupů a konkrétně dodaných výrobků vlastní dodavatelskou dokumentaci.

Po skončení montáže je nutno provést komplexní zkoušky, při kterých je nutno prokázat funkčnost zařízení. Dále je nutno před tímto komplexním vyzkoušením provést jemné zaregulování systému tak, aby bylo v této první fázi dosaženo projektových parametrů. Dále je nutno zajistit, aby toto zaregulování bylo provedeno po určité době provozu budovy a byly tak eliminovány některé nedostatky v provozu, které mohl projekt zohlednit (obsazenost místností, technologické vybavení, vznik škodlivin ať průběžný nebo dočasný) nebo provoz budovy bude takový, že provozování zařízení bude možno efektivněji provozovat, než předpokládal projekt.

Toto platí i pro ostatní profese, které mají přímý dopad na chod vzduchotechnických zařízení, zejména měření a regulace.

Zásady provedení montáží

Montáž vzduchotechniky musí provádět odborně fundovaná firma, mající s montáží vzduchotechniky v zkušenosti a mající potřebné vybavení.

Při montáži dodržovat podrobné pokyny pro montáž jednotlivých strojů a elementů přiložených v dodávce nebo uvedených v jednotlivých normách.

Závěsy podpěry VZT jednotek a potrubí budou zhotoveny na montáži z dodaného materiálu.

Přesné umístění jednotlivých závěsů určí vedoucí montér vzduchotechniky v roztečích takových, aby bylo zajištěno odpovídající uchycení potrubí.

Vzduchovody na závěsech, podpěrách či konzolách budou podloženy pryží.

Spoje vzduchovodů musí být dle ČSN 041010 při montáži vodivě spojeny pro ochranu před nebezpečným dotykovým napětím.

Tlumicí vložky a pryžové izolátory budou překlenuty pružným vodivým spojením.

Je nutno zajistit, aby vzduchovody v místech průchodu zdmi byly obaleny izolací, aby bylo zabráněno šíření vibrací.

Před montáží jednotlivých dílů VZT je nutno odstranit z nich nečistoty.

Při montáži protipožárních a regulačních klapek je nutno dbát na to, aby stěny těles klapky nebyly prohnuté a aby nebyla narušena jejich funkce.

Při montáži potrubí jen nutno dbát zvláště u přívodu vzduchu, aby veškeré odbočky byly vybaveny dostatečnými a vhodnými prvky pro možnost zaregulování vzduchotechnické sítě (náběhové plechy, regulační klapky apod.). Tyto prvky pro zaregulování musí být přístupné i po zaizolování potrubí a i po konečných stavebních úpravách.

Zásady provedení izolací

Tepelné izolace

Tepelně budou izolovány úseky potrubí, ve kterém je dopravován vzduch o jiné teplotě, než je teplota okolí. Toto neplatí v těch případech, kdy se jedná o dopravu odpadního vzduchu, který již dále nebude používán pro potřeby sekundárního provětrávání či temperování pomocných místností či pro rekuperaci odpadního tepla, nebo nehrozí kondenzaci vodních par uvnitř potrubí.

Proto se předpokládají následující typy tepelných izolací pro různé možnosti rozdílů teplot mezi okolím a dopravovaným vzduchem a dle umístění potrubí:

parotěsná izolace na bázi kaučuku v místech nasávání čerstvého venkovního vzduchu vedeného uvnitř místnosti potrubí čerstvého a odpadního vzduchu (za rekuperačními výměníky) bude izolováno izolací z pěněného materiálu o tloušťce zabraňující povrchové kondenzaci

tepelná izolace na bázi minerální vlny o tl. 20-60 mm s hliníkovou folií nebo i s oplechováním hliníkovým nebo pozinkovaným ocelovým plechem

Minimální hodnota tepelného odporu izolace VZT potrubí [m ² .K/W]						
Účel VZT potrubí	Umístění potrubí					
	venkovní prostředí	větrané podkroví	nevětrané podkroví nad izolovaným stropem	nevětrané podkroví s izolací střešy	prostor, který není vytápěn, chlazen, nebo temperován	v zemině
Pouze vytápění	1,06	0,62	-	-	-	0,62
Pouze chlazení	0,62	0,34	0,62	0,34	0,34	-
Vytápění a chlazení	1,06	1,06	1,06	0,34	0,62	0,62
Odtahové potrubí	0,62	0,62	0,62	-	-	-

Oplechování bude použito v těch případech, kdy bude izolace viditelná i po skončení montáže a hrozí její poničení.

Požární izolace

Jako požární izolace je možno používat jen takové druhy izolací, které mají příslušné atesty pro požadovaný stupeň požární odolnosti. Obecně se předpokládá, že dodavatel pro požární izolace do odolnosti 30 minut použije izolace z minerální plsti s folií či oplechováním příslušné tloušťky (jak vlastní plsti tak i oplechování) v případě izolací s požadavkem na vyšší odolnost použije atestovaný systém pro vedení vzduchu.

Použití požárních izolací je vymezeno odst. 7 této technické zprávy tj.

protipožární izolace bude použita v tom případě, že vzduchotechnické potrubí určitým požárním úsekem prochází, aniž by do něho ústilo a osazení protipožárních klapek by bylo z prostorových důvodů nemožné nebo investičně či provozně neekonomické

protipožární izolace bude použita i v těch případech, pokud není možno požární klapku osadit přímo do požárního předělu (z důvodu prostoru, rozměru klapky či obsluhovatelosti klapky). V tomto případě je tento úsek mezi požárním předělem a požární klapkou požárně izolován na požární odolnost odpovídající certifikované požární odolnosti listu klapky.

Při izolaci VZT potrubí je vždy nutno používat izolace, které mají příslušnou požární odolnost pro ten daný úsek potrubí v konkrétním místě stavby.

Hluková izolace

Jako hlukové izolace se předpokládá použití desek z minerální plsti s vysokou hustotou a s oplechováním pozinkovaným či hliníkovým plechem o tl. 0,6 mm. Akustický útlum použitých akustických izolací musí být garantován, přičemž se předpokládá, že tento útlum musí být minimálně takový jako garantovaný útlum tlumícího prvku vloženého do kanálů vedoucí vzduch. Proto hlukové izolace budou použity na trasách vzduchovodů mezi zdrojem hluku (ventilátor, vzduchotechnická jednotka) a tlumícím prvkem (tlumič hluku).

PŘEDREALIZAČNÍ PŘÍPRAVY - zhotovení dodavatelské a dílenské dokumentace

Je nutné, aby si zhotovitel díla zpracoval vlastní dílenskou (dodavatelskou) dokumentaci, kterou si před vlastní realizací nechá od technického a autorského dozoru investora schválit. Bez tohoto schválení se dodavatel vystavuje riziku, že dílo nebude investorem převzato.

V dílenské dokumentaci bude především zohledněno:

jednoznačné konkretizování všech použitých prvků vč. doložení materiálových listů s přesnými technickými parametry výrobku a jeho kvalitativním provedením event. zahrnutí změn vyvolaných případnou inovací výrobků či jejich výrobovou záměnou

technicko- technologické detaily montáže jednotlivých dílů vzduchotechnických a klimatizačních zařízení ve vazbě na antivibrační opatření a uchycení ke stavbě

technicko- technologické detaily montáže s ohledem na budoucí údržbu, opravy a servis jednotlivých dílů

vzduchotechnických a klimatizačních zařízení

změny ve vedení instalací vyvolané prostorovou koordinací, které nebyly zachyceny v dokumentaci pro provedení stavby

změny ve vedení instalací vyvolané skutečným provedením stavby

změny, které byly vyvolané časovým postupem montáže

Dále je nutné, aby si dodavatel části vzduchotechnika a klimatizace dle plánu organizace výstavby zpracovaného vyšším dodavatelem stavby a vlastních dodavatelsko montážních možností zpracoval vlastní plán organizace výstavby (POV).

Jedná se především o to, aby v tomto dopřesněném POV bylo zohledněno:

přesný časový harmonogram prováděných prací s ohledem na dodržení kvality při daném počtu pracovníků v montážní zóně

vyřešení časových a prostorových meziprofesionálních návazností s dostatečným časovým intervalem pro provedení

mezioperačních kontrol kvality

dořešení časových návazností mezi dodávkami lhůtami výrobků jednotlivých výrobců, možnosti skladování a montáž

v rámci konkretizovaného POV dodavatele vzduchotechniky a klimatizace bude nutno vyřešit následující body:

závoz a skladování materiálu a nářadí v různých etapách výstavby

sociální zázemí pracovníků

dopravu materiálu do montážních zón jak uvnitř budovy, tak i vně vč. horizontální a vertikální dopravy

pohyb a přístup pracovníků firmy v prostoru stavby

způsoby provedení funkčních a kompletních zkoušek

Před zahájením dodávek a montáží je nutno dodavatelskou dokumentaci a dopřesnění POV dodavatelem investorovi předat k odsouhlasení a k posouzení, zda předané navrhované změny, použítá výrobová základna, dopřesněný plán organizace výstavby nemají vliv na celkovou koncepci řešení dle zadávací dokumentace (jak z hlediska zásahů do stavby a zajištění provozu objektu).

Ochrana a využití VZT zařízení v průběhu stavby

Nepoužívat stejné jednotky pro provoz vytápění/chlazení/větrání během stavby a po uvedení budovy do provozu.

Chránit igelitovými fóliemi veškerou VZT na stavbě, poškození nátěrů nebo koroze prvků zařízení VZT je považována za vadu dodávky a oprava bude provedena dodavatelem v rámci dodávky VZT.

VZT skladovat daleko od zdrojů prašnosti.

Zajistit dostatečné provětrávání prostor pro zamezení zvýšené koncentrace znečištění a vlhkosti – bude zajištěno mobilními větracími jednotkami, které budou zajištěny dodavatelem části VZT.

Zkoušky vzduchotechniky a klimatizace

Průběžné dílčí zkoušky a kontrola

Dodavatel vzduchotechniky a klimatizace je povinen na své náklady provádět neustálou kontrolu kvality a funkčnosti dodaných a namontovaných zařízení. A to jak přímo po vlastní montáži, tak i po montáži ostatních profesí.

Tato kontrola bude spočívat:

v kontrole, zda zařízení a jeho části jsou v bezvadném technickém a designovém stavu bez zjevného poškození

s odpovídající funkcí, kterou lze operativně vyzkoušet

v kontrole, zda montáží ostatních profesí (event. i podhledu a ostatních částí stavby) se nezhoršil či dokonce nezamezil servis a obsluha daného prvku

v kontrole, zda zařízení je kompletní a zda nedošlo ke zcizení částí systému, které by mohlo ohrozit kompletní zkoušky

v kontrole, zda vzduchové cesty jsou průchozí a zda nejsou znečištěné tak, že by mohly nastat problémy při zprovoznění zařízení či při jeho následném provozu.

Ověřovací zkoušky

V rámci těchto zkoušek musí být prokázáno, že zařízení vzduchotechniky a klimatizace po stránce výkonové je schopno splnit technické parametry, které jsou na něho kladeny po stránce technické stanovené v projektové dokumentaci.

Tyto ověřovací zkoušky budou spočívat v:

hrubém zaregulování koncových prvků vzduchotechniky a klimatizace pro přívod a odvod vzduchu, veškeré hodnoty

budou zaneseny do protokolu o zaregulování, které dodavatel předloží při kolaudaci. Při tomto zaregulování bude

provedena i kontrola směru proudění vzduchu z distribučních prvků.

Kontrola průtoku vzduchu přes ventilátory. Toto množství vzduchu nesmí být menší nebo rovné součtu průtoku vzduchu na koncových distribučních prvcích.

Kontrola funkčnosti všech prvků systémů při vlastním provozu vzduchotechnických zařízení pouze s napojením na provizorní přívod elektrické energie.

Další požadavky na ověřovací zkoušky budou specifikovány v zadávací dokumentaci.

Komplexní zkoušky systémů vzduchotechniky a klimatizace

Po skončení montáže dodávek vzduchotechnických a klimatizačních zařízení a veškerých navazujících profesí, které podporují a zajišťují funkci těchto zařízení, je nutno provést komplexní zkoušky, při kterých je nutno prokázat celkovou funkčnost zařízení. Proto je nutné, aby si dodavatel zpracoval vlastní dokumentaci komplexního vyzkoušení, kterou schválí technický dozor investora. Minimální doba komplexního vyzkoušení bude nepřetržitě 48 hodin. V případě, že komplexní zkoušky budou v období, kdy nebude v provozu zdroj chladu ani tepla tak, aby bylo možno vyzkoušet provoz zařízení v extrémních klimatických podmínkách, bude část zkoušek přesunuta do těchto období.

Předpokládané doby komplexního vyzkoušení se předpokládají:

a)	před předáním budovy uživateli	48 hodin
b)	zimní provoz (te ≤ 0 °C)	14 hodin
c)	letní provoz (te ≥ 25 °C)	10 hodin

Tyto zkoušky musí probíhat nepřetržitě, v případě jejich přerušení z důvodu nefunkčnosti některých subsystémů je nutno celou zkoušku opakovat v celém rozsahu.

Dále v rámci komplexního vyzkoušení bude provedeno zaškolení obsluhy o provozu a bezpečnosti práce investora či pracovníků vybrané servisní organizace. O provedení komplexních zkoušek a prokazatelném zaškolení obsluhy (vč. prezence proškolených osob) vystaví zhotovitel protokoly.

Dokumentace předávaná zhotovitelem při předávání díla

Dokumentace skutečného provedení

Po dokončení prací a před předáním systému vzduchotechniky bude vypracována dokumentace skutečného provedení a předána vlastníkovému objektu nebo jeho zástupci. Tato dokumentace obsahuje přinejmenším umístění a základní vlastnosti všech zařízení systému, schéma systému potrubí a popis potrubí s uvedenými dimenzemi a průtoky vzduchu či vody. Dokumentace skutečného provedení bude provedena jako nadstavba projektu pro provedení stavby s následujícími odlišnostmi:

budou do ní zaneseny veškeré změny, které byly oproti projektu k provedení stavby realizovány v dodavatelské dokumentaci

budou do ní zahrnuty veškeré změny, které byly provedeny v průběhu realizace stavby

výkresy budou zbaveny veškerých údajů, které jsou pro orientaci ve stavbě a pro následný provoz a údržbu zbytečné a znehledňují dokumentaci (některé kóty důležité pro montáž a výrobu, některé pozice částí zařízení, které nemají vliv na pozdější provoz)

výkresová část bude přenesena do aktuálních stavebních podkladů

dokumentace bude doplněna převodními tabulkami tak, aby jednotlivé profesní projekty bylo možno na sebe navázat.

Provozní předpisy a návody k obsluze a údržbě

Do 90 dní po dokončení a předání systému vzduchotechniky bude vypracován manuál provozu a údržby systémů a předán vlastníkovému objektu.

Součástí dokumentace předávané zhotovitelem při předávání díla budou veškeré potřebné dokumenty pro provoz, servis a obsluhu vzduchotechnických a klimatizačních zařízení.

Provozní předpisy budou mimo jiné obsahovat:

Popis jednotlivých systémů vzduchotechnických a klimatizačních zařízení vč. popisu umístění jejich hlavních komponentů.

Veškeré jednoznačné údaje o umístění jednotlivých komponentů vzduchotechnických a klimatizačních zařízení

s jednoznačným kódováním odpovídající ostatním profesím, zvláště měření a regulaci.

Výkonové parametry jednotlivých zařízení.

Plán údržby a servisu hlavních komponentů a komponentů vyžadující pravidelné revize.

Chování obsluhy, údržby, servisu či pověřeného pracovníka správy budovy v případě havarijních situací vč. jejich analýzy.

Definování a odstraňování jednotlivých závad vzduchotechnických a klimatizačních zařízení pracovníky vlastní údržby.

Schémata hlavních systémů.

Návody na obsluhu a údržbu jednotlivých komponentů.

Protokoly a revizní zprávy

V rámci dokumentací, které zhotovitel předá investorovi, jsou i dokumentace, které bývají předmětem dokladové části kolaudace stavby.

Jedná se především o:

Protokoly o měření výkonů vzduchotechnických zařízení.

Certifikace či prohlášení o shodě jednotlivých zařízení či jejich částí.

Protokoly o měření hlučnosti vzduchotechnických zařízení.
Revizní zprávy všech elektrospotřebičů vzduchotechnických a klimatizačních zařízení.
Revizní zprávy požárních klapek a mechanických požárních stěnových uzávěrů.

Bezpečnost práce a ochrana zdraví při montáži a provozování vzduchotechnického a klimatizačního zařízení

Při realizaci díla je nutno dodržovat veškeré platné předpisy ohledně bezpečnosti práce. Proto je nutné, aby montáž a dodávku vzduchotechniky prováděla odborná firma mající s montážemi obdobného charakteru zkušenosti, přičemž je nutné, aby příslušní pracovníci byli řádně proškoleni z hlediska bezpečnosti práce a z hlediska veškerých činností, které budou provádět.

Provedení stavby i jednotlivých dílů vzduchotechniky musí umožňovat snadnou a bezpečnou obsluhu a údržbu. Jedná se hlavně o zařízení, která jsou umístěna na střeše, kde je třeba provést obslužné lávky, dále je třeba zajistit i bezpečný přístup ke všem částem systémů, které vyžadují pravidelnou údržbu a obsluhu.

10. ZÁVĚR

Tento projekt zohledňuje veškeré závěry z koordinačních porad, které byly prováděny v průběhu zpracování projektu a na které byl jeho zpracovatel přizván.

Navrhované parametry použité v tomto projektu jsou v souladu s požadavky a standarty investora. V případě využití projektu k jiným účelům, než ke kterým je určen, nebere zpracovatel jakékoli záruky na případné škody tímto vzniklé. Projektová dokumentace tvoří jeden celek a je nutno se s ní komplexně seznámit. V případě, že ten, kdo s dokumentací pracuje, shledá určitou disproporcí mezi výkresovou částí, specifikací a technickou zprávou, je nutno vždy počítat se správnou variantou.

V Troubsku 11/2020

*Mario design s.r.o.
Ing. Marek Nos*

[illegible]

		TABULKA VÝKONŮ VZT ZAŘÍZENÍ																															
		bilance potřeb tepla, chladu a příkonů elektro																															
		AKCE: UKB G - 114 - plastinační laboratoř																															
ZAŘÍZENÍ												Ohřev vzduchu								Chlazení vzduchu								NAP/OVL					
Číslo	Název	Schema místo	Typ jednotky	Výkon			Medium					Výkon			Medium					Výkon			Medium										
				Q _v	p _{ext}	p _{cv}	P ₁	P _{Soud}	U	I ₁	Istart	t ₁	t ₂	Q _t	t ₁	t ₂	Q _{ch}	t ₁	t ₂	Q _{ch}	t ₁	t ₂	Q _{ch}	t ₁	t ₂	Q _{ch}	t ₁		t ₂	Q _{ch}			
				m ³ /h	Pa	Pa	kW	kW	V	A	A	°C	°C	kW	°C	°C	kW	°C	°C	kW	°C	°C	kW	°C	°C	kW	°C		°C	kW	°C	°C	kW
AHU 1 - plastinační laboratoř + zázemí - přívod																																	
1.01	Větrání - přívod	S266	přívodní jednotka	1800	250		0,50	0,40	230	2,2	EC			20,6	V	70	50	0,9	8	1"			5,0	F	R410a	6				MAR,MAR			
1.30	Větrání - přívod	S268	Požární klapka	1800			0,01	0,01	230																					ELE,MAR			
1.31	Větrání - přívod	S267	Požární klapka	1400			0,01	0,01	230																					ELE,MAR			
1.40	Větrání - přívod	S267	Regulátor průtoku	1400			0,01	0,01	24																					MAR,MAR			
1B.01	Zdroj chladu pro AHU 1	S266a	kondenzační jednotka				1,65	1,65	230		20©													F	R410a		5,0			ELE,MAR			
AHU 1A - plastinační laboratoř - odvod																																	
1A.01	Větrání - odvod	S271	Odvodní ventilátor EXE	1400	250		0,55	0,39	400	0,9	5st																			MAR,MAR			
AHU 2A - plastinační laboratoř zádveří - odvod																																	
2A.01	Větrání - odvod	S266	Odvodní ventilátor	400	250		0,10	0,10	230	0,4																				MAR,MAR			
AHU 3 - klimatizace																																	
3.01	Klimatizace	S274	Split jednotka				1,00	1,00	230		16©												3,5	F	R410a					ELE,ELE			
CELKEM							3,8 3,67					20,6								8,5													

poznámka k 1.01
* ohřívač dimenzován na havariiní průtok 1800m3/h a ohřev na 15°C
** vřbarník dimenzován na provzní průtok 1100m3/h a chlazení na 22°C

