

0,000 = 240,055m n.m. BpV

generální projektant

A99

Atelier 99 s.r.o.
Purkyňova 71/99
612 00 Brno

projektant části

Mario design s.r.o.
Hodakova 653/13
664 41 Troubsko

číslo pare

architekt Ing. arch. Steinhauserová+at. Tecl

HIP Ing. Nikola Kučerová

ved. projektant Ing. Iveta Mlčáková

stavebník Masarykova univerzita, Žerotínovo nám.617/9, 601 77 Brno

vypracoval Ing. Marek Nos

kontroloval Ing. Marek Nos

zodp. projektant Ing. Marek Nos

Adaptace části bloku E,F pro CVJ

název stavby

objekt

S001

část

D.1.4b-VZDUCHOTECHNIKA A CHLAZENÍ

název dokumentu

TECHNICKÁ ZPRÁVA

zakázka

A-18-44

datum

04/2025

stupeň

DPS

měřítko

číslo přílohy

D.1.4b.1.1

TECHNICKÁ ZPRÁVA

1. ÚVOD

Předmětem projektu je návrh vzduchotechnických zařízení pro provedení stavby „Adaptace části bloku E, F pro CJV“. Vzduchotechnická zařízení zajišťují větrání učeben, kabinetů, hygienického zázemí chodeb a skladů. Klimatizační zařízení zajišťuje klimatizaci učeben, kabinetů a serveru. Projekt dále řeší návaznosti na profese elektroinstalace, měření a regulace, zdravotně technické instalace, stavba a požární bezpečnost staveb.

1.1 VŠEOBECNÉ ÚDAJE

Název stavby: „Adaptace části bloku E, F pro CJV“
Místo stavby: Brno, Lipová ul.
Část: Vzduchotechnická zařízení
Stupeň: dokumentace pro provedení stavby
Zpracovatel části PD: MARIO DESIGN s.r.o., Hodakova 653/13, 66 441 Troubsko
Ing. Marek Nos, tel. 775 363 534, ČKAIT 1006831

1.2 PODKLADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Podkladem pro zpracování projektu byly:

- stavební půdorysy a řezy objektu
- dokumentace vzduchotechniky a chlazení pro stavební povolení z r.2018 (Zpracováno f. FourClima)
- technologie učeben
- konzultace s investorem
- konzultace s profesemi ELE, BPR, ÚT, STAVBA
- níže uvedené předpisy a normy

1.3 POUŽITÉ PŘEDPISY A OBECNÉ TECHNICKÉ NORMY

- Nařízení vlády z 361/2007(nov 246/2018Sb), kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci.
- Vyhláška č.343/2009 Sb o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých
- Nařízení vlády z 272/2011 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.
- Zákon 309/2006 Sb o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.
- ČSN EN 13 779 Větrání nebytových budov – základní požadavky na vzduchotechnická zařízení.
- ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb. Nevýrobní objekty. (2/2020)
- ČSN 73 0872 Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením (leden 1996)
- ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb. Nevýrobní objekty. (2/2020)
- ČSN EN 378-1 – Chladicí zařízení a tepelná čerpadla
- ČSN 12 7010 – Vzduchotechnická zařízení. Navrhování větracích a klimatizačních zařízení. Všeobecná ustanovení
- Nařízení komise (EU) č. 1253/2016, kterým se provádí směrnice EP a Rady 2009/125/ES o ekodesignu větracích jednotek

1.4 PARAMETRY VENKOVNÍHO OVZDUŠÍ

Místo stavby	Brno
Nadmořská výška	222 m n.m.
Letní výpočtová teplota	$t_{el} = +32\text{ °C}$
Zimní výpočtová teplota	$t_{ez} = -12\text{ °C}$

1.5 PARAMETRY ENERGIÍ, JEJICH POUŽITÍ

Pro provoz vzduchotechnických zařízení budou použita tato media s parametry:

Silnoproud o parametrech 230 V/400 V/50 Hz
Chladivo autonomní rozvod chladiva R32 a R410a

1.6 PARAMETRY ENERGIÍ, JEJICH POUŽITÍ

Pro výpočty tepelných zisků z vnějšího prostředí bylo uvažováno u všech zásadních výplň otvorů s venkovní žaluzií, mimo prostory dveří. Kompletní výplně bude realizována ve skladbě trojskel.

koeficient stínění - venkovní žaluzie 0,14 (světlá lamela 45°)

koeficient stínění - vnitřní žaluzie 0,56 (světlá lamela 45°)

koeficient stínění - trojsklo 0,73

Pro výpočty tepelných zisků od vnitřních zdrojů bylo uvažováno s následujícími hodnotami:

lidé 74 W/osobu při $t_i=24\text{ °C}$, lidé 62 W/osobu při $t_i=26\text{ °C}$, obsazenost pracovní 3 os

PC, zařízení technologie-pracovny 150 W/os při 100% současnosti provozu
zařízení technologie-učebny 65 W/os při 100% současnosti provozu + projektor 400W
Tepelné zátěže od led osvětlení nikde nepřekračuje hodnotu 8W/m²

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 [%]
Učebna, kabinet	20±2	N	25±2	N
Server	21±2	N	21±2	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
Učebna, kabinety	25 m ³ /h/žák, 50 m ³ /h/vyučující	(25 m ³ /h, dočasné)
WC	50 m ³ /h	
Výtok vody	30 m ³ /h	
Sprcha	150 m ³ /h	
Šatna	20 m ³ /h/skříňka	

1. FILTRACE

U jednotlivých zařízení vzduchotechniky a klimatizace se předpokládá použití následujících druhů filtrací:

Hrubá filtrace odpovídající třídě filtru F7, M5 a G4 dle normy EN 779. Této filtrace bude použito v těchto případech: Před lamelovým a deskovým výměníkem tepla ve vzduchových cestách u odváděného vzduchu M5 a u přívodu vzduchu F7 pro učebny a kabinety, u hygienického zázemí je použita filtrace G4.

1.8 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]
Učebna, kabinet	40	35 (denní provoz)
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 havarijný provoz budovy.

2. KONCEPCE VĚTRACÍCH ZAŘÍZENÍ

Požadavkem investora je navrhnout systém vzduchotechnických zařízení zajišťujících optimální provoz s možností regulace v závislosti na aktuálním požadavku na větrání. Systém rovněž musí splňovat nejpřísnější podmínky s ohledem na spotřebu energií. Zařízení jsou navržena v souladu se směrnicí evropské unie „Ecodesign“ EU č.1253/2014 pro rok 2018/2020.

2.1 Zařízení AHU 1.01 – Učebny, kabinety, chodba – 2.NP - přívod a odvod vzduchu

2.1.1 Charakteristika zařízení

Pro přívod a odvod vzduchu do učeben, kabinetů a chodby je navržena centrální vzduchotechnická jednotka umístěná na střeše na ocelové konstrukci (dodávka stavby). Jednotka je ve složení přívodní část: manžeta, uzavírací klapka, filtr F7, el. předešříváč, protiproudý rekuperátor se spojitě řízeným obtokem, elektrický ohříváč, ventilátor s EC motorem, manžeta, odvodní část: manžeta, klapka, filtr M5, ventilátor s EC motorem, deskový protiproudý rekuperátor se spojitě řízeným obtokem, manžeta. Provedení jednotky venkovní. Součástí jednotky jsou vyhřívané odtoky kondenzátu, servopohony klapky a obtoku, manostat na rekuperátoru.

Zařízení svým vzduchovým výkonem splňuje dávky vzduchu 25 m³/h/žáka (50 m³/h/učitel). Čerstvý vzduch je nasáván na střeše přes sací kus se sítím a dále je veden přes tlumič hluku do vzduchotechnické jednotky, kde je filtrován, rekuperován, dohříván el. ohříváčem na teplotu až +22 °C a dále veden přes tlumič hluku do úrovně 1.NP. Zde je dále veden horizontálním rozvodem pod stropem v SDK podhledu. V jednotlivých prostorech jsou zhotoveny odbočky, na které jsou osazeny variabilní regulátory průtoku s tlumičem hluku. Do vnitřního prostoru je vzduch distribuován přes výústky osazené v SDK konstrukci.

Odvod vzduchu z jednotlivých prostorů je zajištěn přes výústky, osazené v SDK podhledu, dále je veden potrubím přes variabilní regulátor průtoku s tlumičem hluku, zaústěným do páteřového rozvodu vedeném pod stropem v SDK podhledu a dále na střechu, přes tlumič hluku do vzduchotechnické jednotky, kde je filtrován, rekuperován a dále vyfukován do venkovního prostoru přes výfukový kus se sítím.

Systém umožňuje regulaci průtoku vzduchu dle koncentrace CO₂, pomocí variabilních regulátorů.

Množství vzduchu: přívod Q_{vp}=4200 m³/h, odvod Q_{vo}=4200 m³/h

Kompletní potrubí sání a výtlačku, přívodu a odvodu po tlumiče hluku na střeše je opatřeno izolací minerální vata tl. 60 mm (m=65 kg/m³) + pozinkovaný plech. Potrubí přívodu vzduchu je opatřeno kaučukovou izolací tl. 15 mm s AL polepem.

2.1.2 Provoz zařízení

Provoz zařízení bude řízen centrálním systémem Měření a regulace. Systém MaR bude splňovat tyto funkce:

- Dálkové zapnutí a vypnutí
- časový režim
- útlumový režim
- ovládání a napájení spojitě obtokové klapky deskového rekuperátoru
- nastavení teploty přívodního vzduchu a její sledování
- napájení a ovládání motorů EC motorů ve vazbě na řízení regulátorů průtoku
- napájení a ovládání a bezpečnostní funkce elektrického ohříváče a předehříváče
- napájení a ovládání regulátorů průtoku 24 V, řídicí signál 0–10 V
- detekce CO₂ v učebnách a kabinetech
- napájení vyhřívání odvodu kondenzátu.
- ovládání kondenzační jednotky AHU 04 pomocí komunikačního modulu s řízením 0-10 V
- signalizace zanesení filtrů
- signalizace chodu a poruch

2.2 Zařízení AHU 2.01, 2.02 – Hygienické zázemí, chodby, sklady – 1.NP, 2.NP - přívod a odvod vzduchu

2.2.1 Charakteristika zařízení

Pro přívod a odvod vzduchu do hygienického zázemí je navržena centrální vzduchotechnická jednotka (2ks) umístěná pod stropem hygienického zázemí. Jednotka je ve složení přívodní část: manžeta, uzavírací klapka, filtr G4, el. předehříváč, protiproudý rekuperátor se spojitě řízeným obtokem, elektrický ohříváč, ventilátor s EC motorem, manžeta, odvodní část: manžeta, klapka, filtr G4, ventilátor s EC motorem, deskový protiproudý rekuperátor se spojitě řízeným obtokem, manžeta. Provedení jednotky vnitřní. Součástí jednotky je autonomní regulace s komunikací s centrálním systémem MAR.

Čerstvý vzduch je nasáván na fasádě přes protidešťovou žaluzii, dále je veden přes tlumič hluku do vzduchotechnické jednotky, kde je filtrován, rekuperován, dohříván el. ohříváčem na teplotu až +20 °C a dále veden přes tlumič hluku potrubím v podhledu. Do vnitřního prostoru je vyfukován přes talířové ventily osazené v podhledu, případně výústku osazenou ve stěně.

Odvod vzduchu je zajištěn přes talířové ventily osazené v podhledu, dále je veden potrubím v podhledu a dále přes tlumič hluku do vzduchotechnické jednotky, kde je filtrován, rekuperován a dále vyfukován do venkovního prostoru přes protidešťovou žaluzii osazenou na fasádě.

Množství vzduchu AHU 2.01/2.02: přívod Q_{vp}=505/330 m³/h, odvod Q_{vo}=505/330 m³/h

Kompletní potrubí sání a výtlačku je opatřeno kaučukovou izolací tl. 20 mm s AL polepem.

2.2.2 Provoz zařízení

Provoz zařízení bude řízen autonomním systémem Měření a regulace. Systém MaR bude splňovat tyto funkce:

- Dálkové zapnutí a vypnutí
- časový režim
- útlumový režim
- ovládání a napájení spojitě obtokové klapky deskového rekuperátoru
- nastavení teploty přívodního vzduchu a její sledování
- napájení a ovládání motorů EC motorů ve vazbě na průtok vzduchu
- napájení a ovládání a bezpečnostní funkce elektrického ohříváče a předehříváče
- signalizace zanesení filtrů
- signalizace chodu a poruch

2.3 Zařízení AHU 3.01 – Klimatizace učeben a kabinetů – 2.NP – chlazení

2.3.1 Charakteristika zařízení

Pro eliminaci tepelné zátěže učeben a kabinetů je navržen systém VRF (2ks) s centrální kondenzační jednotkou tvořenou kompresorem s invertorem, kondenzátorem a ventilátorem, osazenou na ocelové konstrukci na střeše a vnitřními nástěnnými jednotkami tvořenými výparníkem a ventilátorem, osazenými na SDK konstrukci v klimatizovaných prostorech. Systém je propojen

svazkem CU potrubí s náplní chladiva R410a, tepelnou kaučukovou izolací a komunikačním kabelem. Vnitřní jednotky obsahují instalační box s kondenzačním čerpadlem.

Celkový chladicí výkon $Q_{ch}=2 \times 15,5 \text{ kW}$

Strojovna chlazení se neposuzuje jednotky osazené na volném prostranství.

Posouzení toxicity pro kategorie a+b+c a klasifikaci umístění I+II+III+IV, dle ČSN EN 378-1

Systém 1, množství chladiva R410a v systému 7,11 kg

Systém 2, množství chladiva R410a v systému 6,84 kg

$V_{min1}=M/ODL=7,11/0,44 \text{ kg/m}^3=16,15 \text{ m}^3 \leq V_{min}=64 \text{ m}^3/\text{h}$, vyhovuje bez dalších opatření

$V_{min1}=M/ODL=6,84/0,44 \text{ kg/m}^3=15,54 \text{ m}^3 \leq V_{min}=144,9 \text{ m}^3/\text{h}$, vyhovuje bez dalších opatření

2.3.2 Provoz zařízení

Provoz zařízení bude řízen centrálním systémem MaR bude splňovat tyto funkce:

- dálkové zapnutí a vypnutí
- časový režim
- útlumový režim
- nastavení teploty
- komunikace MODBUS

2.3 Zařízení AHU 3.01 – Klimatizace učeben a kabinetů – 2.NP – chlazení

2.3.1 Charakteristika zařízení

Pro eliminaci tepelné zátěže je navržen systém SPLIT (1ks) s kondenzační jednotkou tvořenou kompresorem s invertorem, kondenzátorem a ventilátorem, osazenou na ocelové konstrukci na střeše a vnitřními nástěnnými jednotkami tvořenými výparníkem a ventilátorem, osazenými na SDK konstrukci v klimatizovaných prostorách. Systém je propojen svazkem CU potrubí s náplní chladiva R32, tepelnou kaučukovou izolací a komunikačním kabelem. Vnitřní jednotka obsahuje instalační box s kondenzačním čerpadlem.

Celkový chladicí výkon $Q_{ch}=2,5 \text{ kW}$

Strojovna chlazení se neposuzuje jednotky osazené na volném prostranství.

Posouzení toxicity pro kategorie a+b+c a klasifikaci umístění I+II+III+IV, dle ČSN EN 378-1

Množství chladiva R32 v systému 0,75 kg

$V_{min1}=M/ODL=0,75/0,3 \text{ kg/m}^3=2,5 \text{ m}^3 \leq V_{min}=8,1 \text{ m}^3/\text{h}$, vyhovuje bez dalších opatření

Posouzení hořlavosti

$$A_{min} = m^2 / (2,5 \times LFL^{5/4} \times h_0)^2$$

$A_{min}=0,75^2/(2,5 \times 0,306^{5/4} \times 1,8)^2 = 0,536 \text{ m}^2 \leq V_{min}=3,7 \text{ m}^3/\text{h}$, vyhovuje bez dalších opatření

2.3.2 Provoz zařízení

Provoz zařízení bude řízen centrálním systémem MaR bude splňovat tyto funkce:

- dálkové zapnutí a vypnutí
- časový režim
- útlumový režim
- nastavení teploty
- celoroční režim chlazení
- komunikace MODBUS

2.4 Zařízení AHU 4.01 – Zdroj chladu pro VZT jednotku AHU 1.01 – střecha – chlazení

2.4.1 Charakteristika zařízení

Zdrojem chladu pro vzduchotechnickou jednotku AHU 1.01 je kondenzační jednotka tvořená kompresorem s invertorem, kondenzátorem a ventilátorem, osazenou na ocelové konstrukci na střeše. S výparníkem VZT jednotky AHU 1.01 je propojena svazkem CU potrubí s náplní chladiva R32, tepelnou kaučukovou izolací a komunikačním kabelem. Výparník jednotky obsahuje komunikační modul s řízením 0-10V.

Celkový chladicí výkon $Q_{ch}=8,5 \text{ kW}$, množství chladiva 1,9 kg

Strojovna chlazení se neposuzuje jednotky osazené na volném prostranství.

Posouzení toxicity pro kategorie a+b+c a klasifikaci umístění III, dle ČSN EN 378-1

Množství chladiva R32, třída hořlavosti A2L není omezeno.

2.4.2 Provoz zařízení

Provoz zařízení bude řízen centrálním systémem MaR bude splňovat tyto funkce:

- dálkové zapnutí a vypnutí
- časový režim

- útlumový režim
- nastavení teploty
- komunikace MODBUS

3. VÝKONOVÉ PARAMETRY A NÁROKY NA ENERGIE

Veškeré požadavky na energie byly předány projektantům zpracovávajícím jednotlivé části. Detailní rozpis výkonů jednotlivých zařízení je uveden v tabulce výkonů vzduchotechnických zařízení, která je 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.

Zajistí ocelovou konstrukci pro osazení VZT jednotky a klimatizačních jednotek na střeše.

Podřezání dveří hygienického zázemí a skladu

Při montáži zajistit koordinaci s ostatními profesemi.

Zajistí transportní cesty pro osazování potrubí a zařízení.

5.2 POŽADAVKY NA ROZVODY SI

Profese SI zajistí silové napájení 230 V/400 V/50Hz rozvaděče MAR pro zařízení AHU 1.01 a napájení vzduchotechnických jednotek AHU 2.01 a 2.02, klimatizačních jednotek AHU 3.01-3.03, AHU 4.01 a AHU 5.01. Zajistí uzemnění všech zařízení a ochranu před bleskem u zařízení střeše.

5.3 POŽADAVKY NA ROZVODY MAR

Profese MAR zajistí silové napájení 230 V/400 V/50 Hz a ovládání zařízení AHU 1.01, regulátorů průtoku AHU 1.40-1.42, komunikaci a řízení přes bránu MODBUS s vzduchotechnickými jednotkami AHU 2.01 a 2.02, klimatizačními jednotkami AHU 3.01-3.03, AHU 5.01 a řízení zdroje chladu AHU 4.01 signálem 0–10 V přes komunikační rozhraní.

5.4 POŽADAVKY NA ZTI

Odvod kondenzátu z klimatizačních jednotek AHU 3.02-03 a AHU 05.02.

5.5 POŽADAVKY NA RTCH

Nejsou

6. PROTIHLUKOVÁ A PROTITŘESOVÁ 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 tlumiče hluku s výrazným útlumem v pásmu 250/500 Hz. Noční provoz větracích zařízení se nepředpokládá vzhledem k typu objektu. Z výše uvedeného vyplývá, že zařízení TZB (technických zařízení budov) nebude mít negativní vliv na životní prostředí. Pro vnitřní prostory jsou splněny hodnoty hluku dle vyhlášky 272/2011Sb. Pro učebny celkem $L_{Aeq,T=40}$ dB (A).

7. 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 – **nejsou předmětem tohoto projektu.**

Při průchodu potrubí požárně dělící konstrukcí o rozměru větším než 0,04 m² bude toto potrubí opatřeno požární klapkou příslušné odolnosti a s příslušným atestem – **nejsou předmětem tohoto 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. 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. – **nevyskytuje se**

V případě, že potrubí prochází požárním předělem má menší průřez než 0,04 m² a vzdálenost k dalšímu takovému potrubí je větší než 0,5 m, nejsou žádná protipožární opatření nutná. Prostup je opatřen požární ucpávkou – **nevyskytuje se**

V případě požáru **nejdou zařízení VZT blokována signálem z EPS** je tedy nutno řešit odstupové vzdálenosti sání a výtaku VZT zařízení dle čl. 4.3.2 s 4.3.3. dle ČSN 73 0872.

Otvory pro výfuk vzduchu jsou nejméně 1,5 m od:

- 1) východů z únikových cest na volné prostranství-**splněno**
- 2) nasávacích otvorů vzduchotechnického zařízení-**splněno**

Otvory pro sání vzduchu jsou:

- 1) vzdáleny vodorovně alespoň 1,5 m a svisle alespoň 3 m od požárně otevřených ploch obvodových stěn – **splněno**
- 2) potrubím vyvedeny alespoň 1 m nad rovinu střešního pláště, pokud střešní plášť je schopen šířit požár – **splněno**

8. 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 pobytová zóna lidí. Veškeré opravy VZT zařízení je možno provádět jen za dodržení všech bezpečnostních předpisů a příslušných opatření. Připojení elektrických motorů jednotlivých VZT zařízení musí splňovat příslušné normy ČSN a ESČ. Při montážních pracích je nutno dbát na zajištění bezpečnosti práce, musí být dodrženy předpisy MZd, předpisy o požární ochraně, předpisy o zajištění práce na stavbách, v dopravě a transportu. Je nutno dodržet všechny technologické postupy montážních prací a montážní předpisy dodavatelů zařízení. Před zahájením provozu musí být vydány závazné provozní předpisy o obsluze, údržbě a provozu zařízení (ČSN 140664). Údržbu, opravy a odborné prohlídky chladicího zařízení musí provádět odborná firma (pracovník) s odpovídající kvalifikací, nejlépe s certifikací výrobce chladicích zařízení.

9. OBECNÉ POŽADAVKY NA REALIZACI DÍLA

9.1 Obecné zásady

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 konstrukci 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 výrobky, 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.
- 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, hluknost zařízení, příkony zařízení, velikosti apod. jako maximální). Dále je nutno dorešit veškeré vazby na navazující profese.
- 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.

9.2 Zásady provedení montáží klimatizačních potrubí a prvků

- 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 klimatizačních 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.
- Spoje vzduchovodů musí být dle ČSN 041010 při montáži vodivě spojeny pro ochranu před nebezpečným dotykovým napětím.
- Tlumící vložky a pryžové izolátory budou překlenuty pružným vodivým spojem.
- Je nutno zajistit, aby porubí v místech průchodu zdmi byly obaleny izolací, aby bylo zabráněno šíření vibrací.
- Před montáží jednotlivých dílů je nutno odstranit z nich nečistoty.

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. Kotvení je prováděno nejméně po 3 m, ale vždy tak, aby byla zajištěna dostatečná tuhost a pevnost zavěšení.

9.3 Harmonogram výstavby

Dále je nutné, aby si dodavatel části klimatizace dle plánu organizace výstavby zpracovaného vyšším dodavatelem stavby a vlastních dodavatelско-montážních možností zpracoval vlastní plán organizace výstavby (POV). Jedná se především o to, aby v tomto upřesněném POV bylo zohledněno:

- přesný časový harmonogram prováděných prací s ohledem na dodržení kvality při daném počtu pracovníků v montážní zóně
- vyřešení časových a prostorových mezi-profesních návazností s dostatečným časovým intervalem pro provedení mezioperačních kontrol kvality
- dořešení časových návazností mezi dodacími 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 a upřesnění POV je nutno investorovi předat k odsouhlasení a k posouzení, zda předané navrhované změny, použitá výrobková základna, upřesněný plán organizace výstavby nemají vliv na celkovou koncepci řešení dle zadávací dokumentace (jak z hlediska zásahů do stavby a zajištění provozu objektu).

9.4 Ochrana a využití klimatizačního zařízení v průběhu stavby

- Nepoužívat stejné jednotky pro provoz vytápění/chlazení/větrání během stavby a po uvedení budovy do provozu.
- Chránit igelitovými fóliemi veškeré zařízení na stavbě, poškození nátěrů nebo koroze prvků zařízení je považována za vadu dodávky a oprava bude provedena dodavatelem v rámci dodávky.
- Klimatizační zařízení 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.

9.5 Zkoušky klimatizace Průběžné dílčí zkoušky a kontrola

Dodavatel 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 zcození 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 kladené 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.
- Kontrole průtoku vzduchu přes ventilátory. Toto množství vzduchu nesmí být menší nebo rovné součtu průtoku vzduchu na koncových distribučních prvcích.
- Kontrole funkčnosti všech prvků systému při vlastním provozu vzduchotechnických zařízení pouze s napojením na provizorní přívod elektrické energie.

Komplexní zkoušky systémů 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 24 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:

- | | |
|----------------------------------|----------|
| - před předáním budovy uživateli | 24 hodin |
| - zimní provoz (te menší 0 °C) | 14 hodin |
| - letní provoz (te větší 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 předáním systému vzduchotechniky bude vypracována dokumentace skutečného provedení a předána vlastníkoví 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 zbarveny veškerých údajů, které jsou pro orientaci ve stavbě a pro následný provoz a údržbu zbytečně znepřehledňují dokumentaci (některé kóty důležité pro montáž a výrobu, některé pozice části 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 vlastníkoví 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.

10. ZÁVĚR

Navrhované parametry použité v tomto projektu jsou v souladu s požadavky a standarty investora. Konkrétní použití zařízení, prvků a materiálů je třeba odsouhlasit s investorem a doložit dodavatelskou dokumentací. 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 disproporci mezi výkresovou částí a technickou zprávou, je nutno vždy počítat se správnou variantou.

V Troubsku, 03/2025
MARIO DESIGN
Ing. Marek Nos