

1. ÚVOD

1.1 Obecné a legislativní podklady řešení

Tento projekt pro provedení stavby na akci „ČRo Vinohradská 12 - přestavba 2 prodejních jednotek na kavárnu, Praha" profese vzduchotechnika, vytápění a chlazení řeší vnitřní mikroklima rekonstruovaného prostoru.

Pro zhotovení tohoto projektu bylo použito následujících podkladů:

- a) Dokumentace pro stavební povolení – část TZB
- b) Dokumentace pro provedení stavby – stavební část
- c) Požární zpráva
- d) Prohlídka stavby
- e) Technické zadání investora

Při řešení projektu kromě závěrů z výše uvedených požadavků bylo vycházeno ze závazných podmínek následujících platných norem, směrnic a předpisů:

- Nařízení vlády číslo 361/2007Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci ve znění novely NV č. 68/2010 Sb., NV č. 93/2012 Sb. NV č. 9/2013 Sb. NV č. 32/2016 Sb.
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. ve znění NV č. 217/2016
- Vyhláška MZ ČR č.6 / 2003, kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzických a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb
- Vyhláška č.193/2007 Sb. užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřní rozvody tepelné energie a chladu
- Vyhláška č. 237/2014 Sb, kterou se stanoví pravidla pro vytápění a dodávku teplé vody, měrné ukazatele spotřeby tepelné energie pro vytápění a pro přípravu teplé vody a požadavky na vybavení vnitřních tepelných zařízení budov přístroji regulujícími dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům

Kromě toho bylo přihlédnuto k následujícím platným normám:

- ČSN 12 7010 „Navrhování vzduchotechnických a klimatizačních zařízení“
- ČSN 73 0810 „Požární ochrana staveb - Společná ustanovení (novelizovanou r. 2016)
- ČSN 73 0802 „Požární ochrana staveb, nevýrobní objekty, včetně Z1 a Z2 (2015)
- ČSN 73 0872 „Požární bezpečnost staveb. Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením“
- ČSN 06 0310 „Ústřední vytápění, projektování a montáž“
- ČSN 06 1101 „Otopná tělesa pro ústřední vytápění“
- ČSN 38 3350 „Zásobování teplem. Všeobecné zásady“
- ČSN 38 3360 "Tepelné sítě. Strojní část a stavební část - projektování"
- ČSN 73 0540 „Tepelně technické vlastnosti budov“
- ČSN EN 378-3 „Instalační místo a ochrana osob“
- ČSN EN 12 831 „Tepelné soustavy v budovách - Výpočet tepelného výkonu“
- ČSN EN 12 828 „Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních soustav“
- ČSN EN ISO 13 790 „Energetická náročnost budov – Výpočet potřeby energie na vytápění a chlazení“

a další zákonná ustanovení platná pro jednotlivé provozní celky.

2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE A CHARAKTERISTIKA PODMÍNEK KLADENÝCH NA VZDUCHOTECHNIKU A KLIMATIZACI

2.1 Základní výpočtové údaje

2.1.1 Vnější výpočtové údaje

Jako výpočtové hodnoty lze uvažovat následující údaje, vycházející ze základních meteorologických údajů platných pro oblast Prahy.

zeměpisná šířka 50° s.š.
nadmořská výška 224,9 m n.m., výšk. systém Jadran
normální tlak vzduchu 96 kPa

Teploty a hydrometrie vzduchu:

Parametry	Zima	Léto
Teplota suchého teploměru	- 12°C	+ 32°C
Absolutní vlhkost vzduchu	1 g.kg ⁻¹	10 g.kg ⁻¹

- Letní hodnoty odpovídají maximálním výpočtovým parametrům pro danou oblast v letním období 21.7. v 16.00 hodin letního času.
- Hodnoty teplot v zimním období pro výpočet ohřivačů VZT jednotek jsou o 3°C nižší oproti vytápění, neboť v tomto případě nelze uvažovat s akumulací tepla a chladu do obvodových stěn a tudíž nelze počítat s průměrnou teplotou za určité období, čehož je využíváno pro výpočet vytápění.

2.1.2 Tepelně technické vlastnosti budovy

Pro orientační výpočet tepelných zisků a ztrát odpovídající tomuto projektovému stupni bylo uvažováno s následujícími hodnotami:

- Prosklené plochy (stávající) - odhad
 - součinitel prostupu tepla $u = 4,3 \text{ W/m}^2\text{K}$
 - stínící součinitel prosklených vertikálních ploch $s = 0,9$
- Prosklené plochy (akustická příčka) - odhad
 - součinitel prostupu tepla $u = 2,25 \text{ W/m}^2\text{K}$
 - stínící součinitel prosklených vertikálních ploch $s = 0,8$
- svislé stavební konstrukce neprosklené
 - součinitel prostupu tepla $u = 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$
 - součinitel pohltivosti slunečního záření $\Psi = 0,6$
- podlaha - součinitel prostupu tepla $u = 0,4 \text{ W/m}^2\text{K}$

2.1.3 Maximální vnitřní tepelné zátěže klimatizovaných prostor

Pro orientační dimenzování klimatizačních zařízení, které odpovídá tomuto projektovému stupni, jsou uvažovány následující tepelné zátěže:

Prostor	Maximální tepelná zátěž		
	Obsazenost	Osvětlení	Technologie
Kavárna (standardní provoz)	1,35 m ² /osobu	20 Wm ⁻²	10 Wm ⁻²
Kavárna (živé vysílání)	10 m ² /osobu	10 Wm ⁻²	10 Wm ⁻²
Režie	5 m ² /osobu	10 Wm ⁻²	30 Wm ⁻²

Poznámka: U prosklené osluněné fasády bude při výpočtu zátěže uvažováno pouze s 50% tepelných zisků od osvětlení.

2.1.4 Předpokládané provozní doby

Pro dimenzování celkových potřeb energií jsou předpokládány následující provozní doby:

- Kavárna převážně pracovní dny 7.00 - 22.00 hodin
- Živé vysílání v pracovní dny 7.00 – 9.00 hodin + 1hod odpoledne

Poznámka: není vyloučeno, že se bude vysílat i v jiných časech.

2.2 Požadavky na provoz vzduchotechniky a klimatizace

Požadavky na mikroklima jednotlivých typových prostor

Místnost (prostor)	Chladné období		Teplé období	
	Teplota suchého teploměru [°C]	Relativní vlhkost [%]	Teplota suchého teploměru [°C]	Relativní vlhkost [%]
Kavárna	21	N	26	N
Režie	21	N	26	N

2.2.1 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 prvků) snižující hluk do vnitřního i vnějšího prostředí od provozu vzduchotechnických zařízení na požadované hodnoty.

Prostor	Maximální hladina akustického tlaku [dB(A)]	Odpovídající třída hluku [NR]
Kavárna (živé vysílání)	25	20
Kavárna (standardní provoz)	45	40
Režie (živé vysílání)	20	15

Poznámka: Podmínkou splnění hlukových limitů pro živé vysílání je dosažení hladiny hluku pozadí $L_a < 10\text{dB}$.

2.2.2 Požadavky na mikroklima jednotlivých typových prostor

Níže uvedené podmínky mají zabezpečit

- přiměřený komfort osob při respektování jejich činnosti a pobytu v daných prostorách
- plnou funkčnost jednotlivých prostor s ohledem na jejich využití a požadavků jejich provozu
- splnění rámcových a legislativních požadavků uvedených v kapitole 1

2.2.3 Dimenzování vzduchotechnických zařízení z hlediska množství přívodu a odvodu vzduchu

Na základě platné české legislativy s přihlédnutím na předpokládaný způsob využívání je možno navrhnout průtoky vzduchu následně:

Místnost	Průtočné množství	Poznámka
Kavárna	Min. 36 m ³ h ⁻¹ /1 osoba	nastavitelné dle CO ₂
Režie	Min. 50 m ³ h ⁻¹ /1 osoba	nastavitelné dle CO ₂

3 OBECNÉ POŽADAVKY TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

3.1 Obecný popis částí systémů pro zajištění funkce vzduchotechniky a klimatizace

3.1.1 Protipožární opatření

S ohledem na protipožární ochranu objektů je možno obecně rozdělit opatření na:

- prvky aktivního rázu, které pracují při vzniku požáru a zajišťují bezpečný únik osob z objektu
- prvky pasivního rázu, které zabraňují šíření požáru po budově.

V rámci aktivních protipožárních systémů se v rámci této přestavby nepředpokládá doplňování stávajících systémů a ani se do nich nebude zasahovat.

Tyto systémy jsou navrženy v souladu s platnými českými právními předpisy (normami) a s požárně bezpečnostním řešením stavby.

Protipožární opatření pasivního rázu, budou spočívat především:

- Při průchodu požárně dělící konstrukcí bude potrubí o průřezu větším než 0,04 m² opatřeno požární klapkou příslušné požární odolnosti. V tomto projektu se předpokládá použití požárních klapek s termickým spouštěním a se signalizací polohy listu klapky. Rozdělení objektu na jednotlivé požární úseky je dáno projektem požární ochrany.
(Požární klapky na rozhraní požárně únikových cest či shromažďovacích prostorů budou mít navíc možnost dálkového shazování od EPS – elektromagnet nebo servopohon).
- V případě, že potrubí pouze vedlejším požárním úsekem prochází, aniž by do tohoto úseku ústilo, je tento úsek potrubí opatřen protipožární izolací příslušné odolnosti. Požární izolace příslušné požární odolnosti je použita i v těchto případech, pokud požární klapku není možno osadit přímo do požárního předělu z důvodů stavebních, provozních či obsluhy; v tomto případě je tento úsek mezi požárním předělem a požární klapkou požárně izolován.
- 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. To neplatí, pokud se jedná o větrací otvory v požárně dělící konstrukci únikových cest nebo shromažďovacích prostorů.

3.1.2 Prostředky ke snížení vibrací a přenosu hluku

Z důvodu zabránění přenosu vibrací od klimatizačních zařízení jsou předpokládána následující antivibrační opatření:

- zařízení, která jsou zdrojem nežádoucích vibrací a otřesů jsou uložena na kovových, či pryžových izolátorech chvění
- vzduchovody budou na závěsech od stavební konstrukce pružně odděleny, ventilátory a VTR jednotka budou od potrubní sítě odděleny pružnými dilatačními vložkami
- v prostupech stavební konstrukcí bude vzduchotechnické potrubí od stavební konstrukce pružně odděleno (např. obalením pružným materiálem).
- sestava tlumičů hluku bude uložena na izolátorech chvění a bude od potrubí odděleno pružnými vložkami.

Dále pro snížení vlastní hlučnosti zařízení budou přijata následující opatření:

- do potrubních sítí a vzduchotechnických kanálů budou umístěny tlumiče hluku, přičemž hluk bude eliminován v místě zdroje tzn., že tlumiče budou umisťovány v těsné blízkosti ventilátorů
- zařízení budou dimenzována ve středních partiích výkonových polí i pro maximální průtok

V době živého vysílání bude zastaven provoz parapetních ventilo-konvektorových jednotek (FCU) a omezen výkon VZT jednotky tak, aby byly splněny hlukové požadavky.

3.2.3 Opatření proti šíření škodlivých látek mimo objekt

Z hlediska vlivu stavby na životní prostředí lze toto posuzovat z následujících hledisek

- a) dopady, působící na okolní prostředí vlivem umístění stavby v dané lokalitě a jejich působení je stálé po dobu využívání dané stavby (např. hluk či emise některých látek)
- b) dopady, působící nahodile vznikající především při provozních haváriích určitých provozně-technologických celků

Ad a) Z hlediska emisí některých látek lze uvažovat následující:

- při provozu nových zařízení nebude docházet k žádnému působení na okolní prostředí

Ad b) V tomto projektu jsou použity takové systémy, že v případě jejich havárie nehrozí žádná ekologická katastrofa ani nedojde k poškození životního prostředí.

4 TECHNICKÝ POPIS JEDNOTLIVÝCH SYSTÉMŮ VZDUCHOTECHNIKY, VYTÁPĚNÍ A CHLAZENÍ

4.1 Zařízení vzduchotechniky

Zařízení č. 1: Teplovzdušné větrání kavárny

Stávající jednotka pro větrání prodejen bude demontována. Na její místo pod stropem chodby bude osazena nová jednotka, která bude zajišťovat přívod a odvod vzduchu pro rovnotlaké větrání v prostoru kavárny a rezie.

Složení jednotky:

Přívodní část:

- uzavírací klapka
- filtrace G4
- deskový výměník ZZT s obchozovou klapkou
- směšovací komora
- ventilátor s EC motorem
- vodní ohříváč
- vodní chladič
- filtrace F7

Odvodní část:

- filtrace G4
- ventilátor s EC motorem
- směšovací klapka
- deskový výměník ZZT
- uzavírací klapka

Jednotka bude napojena na VZT potrubí z pozinkovaného plechu přes pružné manžety. Vzduch bude nasáván přes protidešťovou žaluzii nad oknem ze sociálního zázemí z prostoru dvora (stejně jako stávající VZT jednotka). Do potrubí budou před i za jednotkou umístěny tlumiče hluku. Distribuce vzduchu v prostoru kavárny bude zajištěna ze dvou potrubí vedených po obou stranách podhledu. Na VZT potrubí z pozinkovaného plechu budou napojeny vyústky do potrubí s velmi malou výdechovou rychlostí. Vyústky budou dodány bez regulačního ústrojí a množství vzduchu bude zaregulováno pomocí náběhových plechů v odbočkách z hlavního potrubí. Potrubí bude po celé délce vybaveno tepelnou izolací. Při montáži potrubí je nutno dbát na správné uložení potrubí a to hlavně na prostupu tlumičových komor skrz dělicí požární stěnu a také uložení samotných tlumičích komor na závěsech. Výfuk vzduchu bude proveden do stávajícího světlíku, který bude nad střechou místo jedné skleněné výplně osazen protidešťovou žaluzií.

Zařízení bude vybaveno systémem MaR, který bude zajišťovat:

- Spouštění zařízení (vypínač on/off)
- Ovládání uzavíracích klapek
- Regulace výkonu ZZT - spojitá regulace obchozové klapky
- Ovládání výkonu EC motoru ventilátoru (konstantní statický tlak za jednotkou)
- Regulaci výkonu ohříváče dle teploty odváděného vzduchu v rozsahu 18-24°C
- Regulaci výkonu chladiče dle teploty odváděného vzduchu v rozsahu 18-26°C
- Regulaci směšovací klapky (spojitá regulace dle koncentrace CO₂)
- Signalizace zanesení filtrů
- signalizace polohy požárních klapek

Při provozu VZT jednotky v tichém režimu (vysílání) bude výkon VZT jednotky snížen na poloviční výkon, aby byli dodrženy požadované hlukové parametry v prostoru kavárny.

Zařízení č. 2: Odvětrání zázemí

Zařízení bude zajišťovat podtlakové větrání zázemí. Odvod vzduchu budou zajišťovat dva samostatné ventilátory, které budou na potrubní rozvod napojeny přes pružné vložky. Odvod vzduchu bude zajištěn:

- z kuchyňky denní místnosti

- z WC

Odsávání vzduchu bude provedeno přes talířový ventil, který bude rozvod ze spirálně vinutého pozinkovaného plechu napojený přes pružné hadice s útlumem hluku. Výfuk vzduchu bude do společného světlíku.

Spouštění zařízení bude ručně, samostatným tlačítkem.

4.2 Chlazení a vytápění prostoru

Teplota v prostoru bude zajišťována pomocí otopných těles (osazena v meziprostoru stávajících oken a nové protihlukové příčky) a cirkulačních fan-coil jednotek (osazeny ve vytápěném prostoru) v parapetním provedení. FCU v prostoru režie bude v mezistropním provedení. Jednotky budou ve 4-trubkovém provedení bez opláštění, aby bylo možno eliminovat tepelné zisky i ztráty, dle požadavků prostoru. Výměna vzduchu je zajištěna nuceně pomocí jednotky s integrovaným teplovodním výměníkem tepla a chladu.

Pro vytápění řešeného prostoru je v místnosti rozdělovače/sběrače (R/S) UT zhotovena stávající odbočka z větve prodejen, zásobující teplem původní otopná tělesa řešeného prostoru. Ta budou nahrazena novými tělesy. Z tohoto potrubí bude v místnosti R/S vyvedena větev, pro zásobování teplem jednotek FCU a OT. Větev bude osazena regulátorem tlakové diference s regulátorem průtoku. Na větvi FCU pak bude osazen ruční regulační ventil, s nastavením požadovaného průtoku dle výkresu. Následně bude osazen hydraulický vyrovnávač diferenčních tlaků a oběhové čerpadlo pro napájení jednotek fan-coil topnou vodou.

MaR zajistí:

- Snímání provozních a poruchových hodnot
- Teplotní a tlaková čidla v potrubí
- popř. další úpravy, vazby a požadavky, které vyplynou z projektu a při realizaci.
- Přenos snímaných informací na centrálu.
- Snímání tlakové diference na O.Č. a filtrech. Signalizace zanesení filtrů.

Okruh fan-coilových jednotek

Jednotky FCU budou osazeny v interiéru kavárny. Pro regulaci výkonu výměníku chladu i tepla jednotlivých spotřebičů bude mít každý fan-coil na zpátečce instalovaný tlakově nezávislý vyvažovací a regulační ventil. Maximální průtok se nastaví na ventilu v procentech. Ventily AB-QM budou osazeny termopohonem na 230 V. Odvzdušnění se provádí přímo na fan-coilu. Každá jednotka bude samostatně uzavíratelná a vypustitelná.

Fan-coily budou na hlavní rozvod připojené pomocí nerezových opletených hadic. Od fancoilových jednotek bude odveden kondenzát profesí ZTI. FCU jednotky budou dodány s čerpadly kondenzátu.

Větev chlazení bude napojena ze stávajícího vedení instalovaného v podhledu stávajícího hygienického zázemí. Část potrubí bude demontována a nahrazena.

Topné medium je voda s tepelným spádem 80/60 °C, $\Delta t = 20$ K.

Systém je v nejvyšším místě odvzdušněn a v nejnižších místech opatřen vypouštěním. Rozvody budou instalovány v lisované mědi.

MaR zajistí:

- Řízení termopohonů na základě požadavku prostorových termostatů v dané zóně. Termopohon modulační 0-10V **dodávkou UTCH.**
- MaR zajistí možnost přepnutí soustavy do útlumového režimu pro dobu vysílání tak, aby byly minimalizovány hlukové projevy soustavy. Ventilátory jednotek FCU budou vypnuty. Bude zachována možnost ručního zapnutí jednotek FCU.
- Bloky chlazení v případě vytápění

Okruh otopných těles

Okruh slouží pro pokrytí tepelné ztráty v meziprostoru stávajících oken a protihlukové příčky. Otopná tělesa budou užitá ocelová článková, společnosti Viadrus, typ Kalor 3. Tělesa budou mít integrovaný termostatický ventil a pravé spodní připojení, přímé. Tělesa budou zaregulována pomocí termostatických ventilů a osazena termoelektrickými hlavicemi – dodávka MaR.

Pokud se v průběhu demontáže stávající větve otopných těles ukáže, že je na větvi osazen regulátor tlakové difference, či podobný regulační ventil, bude v soustavě ventil opětovně instalován se stejným využitím a s osazením kulových kohoutů na jeho připojení, aby byla možná jeho pozdější výměna, či vyjmutí.

Topné medium je voda s tepelným spádem 80/65 °C, $\Delta t = 15$ K.

Systém je v nejvyšším místě odvzdušněn a v nejnižších místech opatřen vypouštěním.

Rozvody budou instalovány v lisované mědi.

MaR zajistí:

- Otopná tělesa budou řízena elektrotermickými hlavicemi, ovládanými dle interiérového termostatu. Blokace vytápění v případě chlazení a naopak. Termostat dodávkou MaR. Termohlavice **dodávkou UT.**
- MaR zajistí možnost přepnutí soustavy do útlumového režimu pro dobu vysílání tak, aby byly minimalizovány hlukové projevy soustavy. Elektrotermickým hlavicím otopných těles bude zamezeno samovolné přenastavení. Bude ale zachována možnost jejich ručního nastavení hlavic.

Napojení jednotky vzduchotechniky

Jednotka VZT, sloužící pro výměnu vzduchu v kavárně, je umístěna v chodbě sousedící s kavárnou. Nově navržené rozvody se napojují na stávající potrubní rozvody – napojovací bod dle výkresu. Při demontáži stavba zjistí stávající umístění přívodního/zpětného potrubí. Nové regulační uzle budou umístěny v úklidové komoře a bude k nim umožněn revizní přístup. Systém bude v nejvyšším místě odvzdušněn a v nejnižších místech opatřen vypouštěním.

Rozvody budou instalovány v oceli.

Výměník tepla

Regulační uzel pro vzduchotechniku bude vybaven oběhovým čerpadlem s frekvenčním měničem. Výměník vzduchotechnické jednotky bude ovládán na přívodu osazeným tlakově nezávislým automatickým vyvažovacím ventilem kombinovanými s 2-cestným regulačním ventilem v jednom těle se servopohonem. Servopohon bude dodáván a ovládaný pomocí MaR. Před výměníkem bude osazeno oběhové čerpadlo, sloužící také jako protizámrzové opatření výměníku. Před výměníkem budou dále osazeny příslušné uzavírací, vypouštěcí, odvzdušňovací armatury a filtry. Výměník tepla jednotky VZT bude regulován ekvitermně, dle venkovní teploty.

Topné medium je voda s tepelným spádem 80/60 °C, $\Delta t = 20$ K.

MaR zajistí:

- Regulace ohřívače vzduchotechnické jednotky podle zadané teploty přiváděného vzduchu. Servopohon modulační 0-10V dodávkou UT. Regulace kvalitativní. Ohřívač VZT bude vybaven protimrazovou ochranou.

Výměník chladu

Výměník vzduchotechnické jednotky bude ovládán na zpátečce osazeným tlakově nezávislým automatickým vyvažovacím ventilem kombinovanými s 2-cestným regulačním ventilem v jednom těle se servopohonem ovládaných pomocí MaR. Před výměníkem budou dále osazeny příslušné uzavírací, vypouštěcí, odvzdušňovací armatury a filtry.

Chladicí medium je voda s tepelným spádem 6/12 °C, $\Delta t = 6$ K.

MaR zajistí:

- Regulace výkonu výměníku podle zadané teploty přiváděného vzduchu. Servopohon modulační 0-10V dodávkou CHL. Regulace kvantitativní.

Potrubní rozvody

Potrubní rozvody bude osazeno návarky a odběry pro teploměry a tlakoměry. Veškeré potrubí chlazení bude opatřeno tepelnou izolací s parotěsnou zábrannou. Rozvody topné vody budou opatřeny tepelnou izolací proti úniku tepla. Rozvody chladu budou izolovány tepelnou izolací na bázi kačuku, pro zamezení kondenzace vzdušné vlhkosti. Potrubí je nutné spádovat dle montážních podmínek k vypouštěcím a odvzdušňovacím armaturám tak, aby bylo možné provést odvzdušnění a vypuštění každého úseku systému. Ocelové potrubí bude opatřeno dvojnásobným základním nátěrem pod izolaci barvou základní syntetickou. Každý z nátěrů bude proveden jinou barvou. Přechod mezi měděným a ocelovým potrubím bude opatřen mosaznou spojkou. Uložení potrubí, pomocné konstrukce bude na typové prvky. Izolace se lepí speciálním lepidlem předepsaným výrobcem této izolace. Kvalitně a bezchybně provedená izolace zabrání tepelným ztrátám zařízení, orosování potrubí a zařízení strojního chlazení, prodlouží životnost zařízení, zamezí tvorbě vlhkosti v prostorách vedení potrubí a strojovnách zařízení. Při montáži izolací je nutné postupovat velmi pečlivě, používat správná lepidla, čisticí prostředky popř. značkové barvy od výrobce izolací. Tuto práci mohou provádět pouze zaškolení pracovníci a odborné firmy. Zařízení bude označeno pomocí štítků, kde budou označeny příslušné hodnoty zařízení (tlaky, teploty, průtoky, chladicí výkony atd.) potřebné pro seřízení správného chodu a izolaci pro případné opravy a úpravy systému.

Před vyzkoušením a uvedením do provozu se systém dle ČSN 06 0310 propláchně, provede se zkouška těsnosti, dilatační, topná zkouška a celkové zaregulování otopného a chladicího systému dle projektové dokumentace včetně protokolů.

5. NAPOJOVACÍ BODY TEPLA A CHLADU

Zdroj tepla, či chladu nejsou předmětem této dokumentace, stejně jako prvky typu pojistné zařízení, expanzní zařízení, či úprava a doplňování vody do systému. Tyto prvky jsou součástí stávajícího projektu. V rámci projektu od objednatele nevzešel požadavek na měření spotřeby odebírané energie. Řešený prostor využívá několik napojovacích bodů. V rámci základního vybavení budou ze strany vlastníka budovy připraveny následující připojovací body s požadovanými parametry z hlediska zásobování řešené plochy topnou a chladicí vodou:

Typ okruhu	topný výkon	chladicí výkon	dispoziční tlak
FANCOIL - UT	6,7 kW	-	30 kPa
Otopná tělesa	7,9 kW	-	50 kPa
VZT – UT	5,4 kW	-	30 kPa
VZT – CHL	7,7 kW	7,7 kW	40 kPa
FANCOIL – CHL	-	10 kW	35 kPa

6. ENERGETICKÉ NÁROKY

Klimatizační zařízení (vzduchotechnika a chlazení) mohou spolehlivě plnit svoji funkci jenom tehdy, je-li plynule zajišťována dodávka všech druhů energií v potřebné kvalitě a kvantitě. Jako základní média pro provoz klimatizačních a ventilačních zařízení je možno uvažovat:

Elektrická energie ze sítě (3x 380/220V; 50 Hz):

- VZT jednotka (přívodní a odvodní ventilátor)	5 kW/400V
- FCU jednotky (5ks á 100W)	0,5 kW/230V
- oběhové čerpadlo UT – větev FCU, O.Č.1	0,34 W/230V
- oběhové čerpadlo UT – větev VZT, O.Č.2	0,26 W/230V
- Ventilátory (2ks á 30W)	60 W/230V

7. NÁVAZNOSTI NA OSTATNÍ PROFESE

Níže uvedené návaznosti jsou pouze orientační a shrnují dotazy v rámci koordinačních porad v rámci této akce. Podrobnější návaznosti na ostatní profese budou specifikovány v rámci dodavatelských smluv.

7.1 Stavební profese a ocelové konstrukce

V rámci stavebních profesí bude nutno zajistit následující práce a přípomoce:

- provedení veškerých prostupů pro trasy vzduchovodů a rozvodů UTCH; otvory pro VZT potrubí budou o 50 mm symetricky větší na každou stranu, než je jmenovitý otvor potrubí (možno využít stávající prostupy z chodby do kavárny pro stávající rozvody)
- zpětné dozdění nebo dobetonování prostupů po montáži TZB rozvodů; provedení tohoto dozdění nebo dobetonování bude po požární stránce ve stejné kvalitě jako stěna, kterou potrubí prochází. Uložení potrubí bude provedeno jako pružné, tak aby se chvění a vibrace nepřenášely do stavebních konstrukcí
- zajištění odpovídajících dopravních cest nejen pro první namontování zařízení TZB, ale i pro pravidelnou údržbu, servis a opravy zařízení
- Ocelová konstrukce pro instalaci VZT jednotky
- Pomocné konstrukce pro upevnění potrubí
- Stavební připravenost pro potrubní rozvody.
- Úprava okna pro instalaci přívodní žaluzie
- Přístup k otopným tělesům pro možnost servisu a odvodu.

7.2 Zdravotní technika

V rámci zdravotní techniky bude nutno zajistit následující práce:

- odvod kondenzátu od VZT jednotky a jednotek FCU

7.3 Elektrorozvody

V rámci montáže silnoproudých zařízení je nutno provést:

- zajištění motorického napojení v požadovaném příkonu u všech elektrospotřebičů. Způsob napojení je nutno přizpůsobit konkrétnímu výrobku
- uzemnění zařízení.
- Provedení deblokačních tlačítek

7.4 Automatická regulace, Měření a regulace

- V rámci automatické regulace je nutno zajistit funkce, které jsou podrobně popsány v kapitole 4 u jednotlivých zařízení.

8. OBECNÉ POŽADAVKY NA PROVEDENÍ MONTÁŽE TZB ZAŘÍZENÍ V DANÉM OBJEKTU

8.1 Zásady provedení montáží rozvodů a komponentů TZB

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 odborná firma s kvalifikovanými pracovníky, kteří mají s obdobnými realizacemi zkušenosti. Garanci správných technologických postupů při montáži a zprovoznování jednotlivých technologických celků by měla zajišťovat autorizovaná osoba v oboru TZB se zaměřením na montáže.

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 dozdění se začištěním čela prostupu trvale pružným tmelem). Uchycení potrubí ke stavební konstrukci se předpokládá pomocí kovových hmoždinek, závitových tyčí, kovového úchyty 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.

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, (anemostaty, vyústky, otopná tělesa apod.) je nutno nechat si po estetické i barevné stránce 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 zregulování systému tak, aby bylo v této první fázi dosaženo projektových parametrů. Dále je nutno zajistit, aby toto zregulování 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 at' 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 zařízení, zejména měření a regulace.

Dále je nutno rámcově dodržovat následující pokyny:

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

- Závěsy, podpěry TZB rozvodů budou zhotoveny na montáži z dodaného materiálu. Upevnění závěsů bude provedeno do stropní konstrukce nebo pomocných stavebních konstrukcí. Přesné umístění jednotlivých závěsů určí vedoucí montér v roztečích takových, aby bylo zajištěno odpovídající uchycení potrubí.
- Rozvody na závěsech, podpěrách či konzolách budou podloženy pryží.
- Zajistěte, aby potrubí v místech průchodu zdmi byly obaleny izolací, aby bylo zabráněno šíření vibrací.
- Tlumičové komory mezi VZT jednotkou a kavárnou budou uloženy na silenblocích (na př. MUPRO PHONOLYT)
- Obecně se předpokládá, že použité VZT potrubí vč. montáže bude splňovat požadavky těsnosti dané třídou B dle ČSN EN 13779.
- Při montáži potrubí dbejte (zvláště u přívodního potrubí), aby veškeré odbočky byly vybaveny dostatečnými a vhodnými prvky pro možnost zaregulování vzduchotechnické sítě (náběhové plechy, regulační klapky apod.). Tyto prvky pro zregulování musí být přístupné i po zaizolování potrubí a i po konečných stavebních úpravách.
- Veškeré potřebné otvory (např. pro vyústky, nástavce apod.) v potrubí pozinkovaného plechu budou vystřiženy při montáži, umístění otvorů podle výkresu se upřesní na montáži podle skutečných stavebních otvorů. Délka nástavců k vyústkám v místnostech s podhledem se odměří na stavbě dle skutečné situace.
- Při montáži protipožárních klapek dbejte, aby stěny těles klapky nebyly prohnuté a aby nebyla narušena jejich funkce.
- Spoje vzduchovodů musí být dle ČSN 041010 při montáži vodivě spojeny pro ochranu před nebezpečným dotykovým napětím. Pro vodivé spojení slouží minimálně 2 vějířovité podložky ČSN 027445, vložené pod hlavu přesných kadminovaných šroubů a matic.
- Tlumící vložky a pryžové izolátory budou překlenuty pružným vodivým spojem.
- Před montáží jednotlivých komponentů odstraňte z nich nečistoty. Dále odstraňte či nechte odstranit nečistoty apod. v průchodu zdmi a stropy.
- Doměry, etáže a odsoky rozvodů budou doměřeny na stavbě dle situace.
- Při montáži zařízení a rozvodů musí být brán ohled na celkovou prostorovou koordinaci jednotlivých profesí.
- 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 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 nemohl 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.

8.2 Zásady při provádění izolací vzduchotechnických potrubí

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

V případě, že rozdíl teplot mezi dopravovaným vzduchem a teplotou okolí bude v následných hodnotách, budou použity následné tloušťky izolací.

- do 10°C 20 mm
- do 25°C 40 mm
- nad 25°C 60 mm

Oplechování bude použito v těch případech, kdy bude izolace viditelná i po skončení montáží 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 dle:

- ČSN EN 1366-1 Zkoušení požární odolnosti provozních instalací - Část 1: vzduchotechnická potrubí (10/2017)
- ČSN EN 15882-1 Rozšířená aplikace výsledků zkoušek požární odolnosti provozních instalací - Část 1: Požárně odolná vzduchotechnická potrubí (05/2012)

Použití požárních izolací je vymezeno odst. 3.2.1 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 možné 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. V tom případě musí být použita izolace použitá výrobcem požární klapky při zkoušení a klasifikaci (Dle ČSN EN 1366-2 a ČSN EN 13501-3+A1).

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 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), přičemž touto izolací bude obalen jak vlastní zdroj hluku (ventilátor, pokud již není hlukově opláštěn) tak i vlastní tlumiče hluku.

Hluková izolace bude mít minimální hustotu 140 kg/m³.

8.3 Topná zkouška

Po dokončení montážních prací je nutné systém důkladně propláchnout vodou. Ventily budou otevřené, čerpadla budou v provozu 24 hodin, jak požaduje ČSN 06 0310. Potom bude provedena zkouška těsnosti dle ČSN 06 0310. Po provedení této zkoušky se přistoupí ke zkouškám provozním. Nejdříve zkoušky dilatační dle ČSN 06 0310 a potom topná zkouška včetně seřízení a zaregulování otopné soustavy dle ČSN 06 0310. Tato zkouška má trvat 72 hodin bez provozních přestávek (ne delších než 60 minut celkem). Součástí topné zkoušky je provedení hydraulického vyvážení soustavy dle vyhl.193/2007 Sb. včetně vystavení příslušných protokolů. Tato činnost je povinností dodavatele a nedílnou součástí dodávky

8.4 Bezpečnost práce

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 zařízení musí umožňovat snadnou a bezpečnou obsluhu a údržbu. Dále je třeba zajistit i bezpečný přístup ke všem částem systémů, které vyžadují pravidelnou údržbu a obsluhu.

Obecně lze říci, že bude nutno při výstavbě i při provozování vzduchotechnických zařízení dodržet následující nejzákladnější platné zákonné předpisy:

- Zákoník práce – zákon č. 262/2006 sb.
- Zákon č. 309/2006 Sb., o bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- nařízení vlády 591/ 2006 o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Zákon ČNR č.133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění zákona č. 425/1990 Sb., zák.40/1994 Sb., zák. č. 203/1994 Sb., zák .č. 163/1998 Sb., zák .č. 71/2000Sb., zák .č. 273/2000Sb., zák .č. 320/2002Sb., zák .č. 413/2005Sb., zák .č. 186/2006Sb., a zákonem .č. 267/2006Sb.,
- Zákon č. 174/1968 SB., o státním odborném dozoru nad bezpečností práce, doplněný změnami 575/1990 Sb., 159/1992 Sb., 47/1994 Sb., 71/2000 Sb., 124/2000 Sb., 151/2002 Sb., 320/2002 Sb., 436/2004 Sb., 253/2005 Sb., 189/2008 Sb., 223/2009 Sb., 341/2011 Sb.,
- Vyhláška č. 73/2010 Sb.o stanovení vyhrazených elektrických technických zařízení, jejich zařazení do tříd a skupin a o bližších podmínkách jejich bezpečnosti (vyhláška o vyhrazených elektrických technických zařízeních)
- Zákon č. 251/2005 Sb. o inspekci práce, doplněný změnami 230/2006 Sb., 264/2006 Sb., 213/2007 Sb., 362/2007 Sb., 294/2008 Sb., 382/2008 Sb., 281/2009 Sb., 73/2011 Sb., 341/2011 Sb., 350/2011 Sb., 365/2011 Sb., 367/2011 Sb.
- Vyhláška č. 48/1982 Sb. Českého úřadu bezpečnosti práce, kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, doplněná změnami 324/1990 Sb., 207/1991 Sb., 352/2000 Sb., 192/2005 Sb.

a dále navazující technické normy ČSN a ČSN EN.

9. ZÁVĚR

Tento projekt pro provedení stavby obsahuje veškeré náležitosti dané legislativními požadavky na tento projektový stupeň a zohledňuje veškeré závěry z koordinačních porad, které byly prováděny v průběhu zpracování projektu a na které byl jeho zpracovatel přizván.

V případě využití projektu k jiným účelům, nebere zpracovatel jakékoli záruky za případné škody vzniklé jeho využitím k účelu, pro který nebyl zpracován.

Projektová dokumentace tvoří jeden celek a je nutno, zvláště při stanovení ceny se s ní komplexně seznámit. V případě, že ten, kdo s dokumentací pracuje, shledá určitou disproporci mezi jednotlivými částmi dokumentace (výkresová část, technická zpráva a specifikace), je nutno vzít v úvahu takovou variantu, za kterou dodavatel vzhledem ke své odbornosti a fundovanosti vezme plné garance. Totéž platí i o tom, když dodavatel zjistí určité řešení, za které nemůže vzít garance ve vztahu k požadovanému výsledku, v tomto případě je povinen v ceně počítat s nápravou tohoto řešení a eventuálně investora na tuto skutečnost upozornit. Před zahájením dodávek a montáží je nutno provést kontrolu, zda stav na stavbě odpovídá projektové dokumentaci. Bez této kontroly není možno brát záruky za škody vzniklé vynecháním této kontroly.