

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ**

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



**VYTÁPĚNÍ, VĚTRÁNÍ A CHLAZENÍ HORSKÉHO HOTELU
B – PROJEKT VZDUCHOTECHNIKY**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vypracoval:

Bc. Matěj Kubina

Vedoucí práce:

doc. Ing. Vladimír Jelínek, CSc.

2019/2020

Technická zpráva

1. ÚVOD A OBSAH PROJEKTU	3
1.1. Identifikační údaje stavby.....	3
1.2. Popis objektu	3
2. VSTUPNÍ ÚDAJE, PODKLADY A NORMY	3
3. ZÁKLADNÍ VÝPOČTOVÉ ÚDAJE	5
3.1. Vnější výpočtové údaje.....	5
3.2. Tepelně technické vlastnosti objektu.....	5
3.3. Požadavky na parametry vnitřního prostředí.....	6
3.4. Požadavky na množství čerstvého vzduchu	6
3.5. Filtrace vzduchu.....	6
3.6. Hodnoty hladiny hluku	6
4. POPIS ZAŘÍZENÍ	7
4.1. Základní koncepční řešení	7
4.2. Popis technického řešení.....	7
4.3. Popis zařízení	8
5. POŽADAVKY NA ENERGIE.....	16
6. PROTIHLUKOVÁ A PROTITŘESOVÁ OPATŘENÍ	16
7. PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ	17
8. IZOLACE A NÁTĚRY	17
9. OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ	17
10. POŽADAVKY NA NAVAZUJÍCÍ PROFESE	17
10.1. Stavba	17
10.2. Měření a regulace.....	18
10.3. Elektro.....	18
10.4. ÚT.....	18
10.5. ZTI	18
10.6. Požární ochrana	19
11. POKYNY PRO DODÁVKU A MONTÁŽ	19
12. PROVOZ A ÚDRŽBA ZAŘÍZENÍ.....	19
13. UVEDENÍ DO PROVOZU.....	20
14. ZÁVĚR.....	20
15. SEZNAM PŘÍLOH.....	20

1. ÚVOD A OBSAH PROJEKTU

Tento projekt řeší větrání, částečně i chlazení a vytápění ubytovací části a restaurace s kuchyní v objektu hotelu Bouda Josefina v Krkonoších. Cílem řešení je zajistit v objektu splnění hygienických požadavků z hlediska větrání a mikroklimatických parametrů.

1.1. Identifikační údaje stavby

Název stavby: BOUDA JOSEFINA

Místo stavby: Špindlerův Mlýn 89, okres Trutnov, Královéhradecký kraj

Druh stavby: novostavba

Účel stavby: stavba pro přechodné ubytování - hotel

1.2. Popis objektu

Uvažovaným objektem je novostavba horského hotelu jménem „Bouda Josefina“. Hotel bude stát v Krkonoších ve výšce 1275 m n. m. Jedná se o budovu poměrně kompaktního tvaru, která má 4 nadzemní a 2 podkrovní podlaží. Budova nemá žádné podzemní podlaží, pouze část prvního podlaží je pod úrovní terénu. V prvním nadzemním podlaží se nachází restaurace se zázemím a kuchyní. Ve druhém až čtvrtém nadzemním podlaží jsou hotelové pokoje pro hosty. Do pátého nadzemního podlaží je situován byt správce, sklady ložního prádla, strojovna vzduchotechniky a zázemí pro wellness. Samostatné menší wellness, skládající se z bazénu a saunové části, je umístěno v šestém nadzemním podlaží. K objektu je dovedena pouze přípojka elektřiny. Voda je získávána z vlastního zdroje. Čištění vody je řešeno vlastní čističkou odpadních vod umístěnou v objektu mimo hotel.

2. VSTUPNÍ ÚDAJE, PODKLADY A NORMY

- Nařízení vlády 361/2007 Sb. Podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci,
- Nařízení vlády 272/2011 Sb. O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací,
- ČSN 12 7010 Vzduchotechnická zařízení - Navrhování větracích a klimatizačních zařízení – Obecná ustanovení,
- ČSN 730548 Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů,
- ČSN EN 12831 Otopné soustavy v budovách – Výpočtová metoda pro tepelné ztráty
- ČSN 73 4108 Hygienická zařízení a šatny,
- Nařízení komise (EU) č. 1253/2014, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign větracích jednotek,
- ČSN 13 3454 Výkresy vzduchotechnických zařízení,

- Nařízení vlády č. 20/2012 Sb. O technických požadavcích na stavby, kterým se mění nařízení vlády č. 268/2009 Sb. O technických požadavcích na stavby,
- Vyhláška č. 238/2011 Sb. O stanovení hygienických požadavků na koupaliště, sauny a hygienické limity písku v pískovištích a venkovních hracích ploch,
- Směrnice VDI 2089.

A další zákonná ustanovení platná pro jednotlivé provozní celky objektu.

3. ZÁKLADNÍ VÝPOČTOVÉ ÚDAJE

3.1. Vnější výpočtové údaje

Poloha stavby	Špindlerův Mlýn - Krkonoše
Nadmořská výška	1275 m n. m.
Letní výpočtová teplota	32°C
Letní výpočtová relativní vlhkost	35 %
Letní výpočtová entalpie	59,3 kJ/kg s.v.
Zimní výpočtová teplota	-21°C
Zimní výpočtová relativní vlhkost	90 %
Zimní výpočtová entalpie	-20,8 kJ/kg s.v.

3.2. Tepelně technické vlastnosti objektu

Použité konstrukce:

Popis konstrukce	Součinitel prostupu tepla [W/(m ² ·K)]
Stěna vnější	0,18
Střecha strmá se sklonem nad 45°	0,16
Strop s podlahou nad venkovním prostorem	0,15
Podlaha a stěna temperovaného prostoru přilehlá k zemině	0,22
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	0,8
Šikmá výplň otvoru se sklonem do 45°, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí	0,9
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)	0,9
Stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně	1,45
Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně	1,8

3.3. Požadavky na parametry vnitřního prostředí

Parametry vnitřního prostředí vycházejí z hygienických předpisů a norem.

Prostor	Léto		Zima	
	t [°C]	φ[%]	t [°C]	φ[%]
Pokoje pro hosty	24 ± 2	30 - 70	20 ± 2	30 - 70
Koupelny	-	-	20 ± 2	-
Chodby	-	-	20 ± 2	-
Restaurace	24 ± 2	30 - 70	20 ± 2	30 - 70
Kuchyň	26 ± 2	30 - 70	20 ± 2	30 - 70

3.4. Požadavky na množství čerstvého vzduchu

Prostor	m ³ /h*os.	1/h
Pokoje pro hosty	50	-
Koupelny	-	2
Chodby	-	0,5
Restaurace	40	-
Kuchyň	50	+ dle vybavení

3.5. Filtrace vzduchu

Všechny jednotky budou vybaveny filtrem vzduchu o minimální kvalitě G4.

3.6. Hodnoty hladiny hluku

Prostor	Maximální přípustná hladina hluku [dB]
Pokoje pro hosty	40
Koupelny	55
Chodby	55
Restaurace	50
Kuchyň	50
Ostatní prostory	55

4. POPIS ZAŘÍZENÍ

4.1. Základní koncepční řešení

V celém objektu je navrženo nucené větrání. Větrací systémy hotelových pokojů a restaurace zajišťují přívod čerstvého vzduchu upraveného na požadovanou teplotu. V letním období odvádí v těchto provozech vzduchotechnika část tepelné zátěže. Pro kuchyni je navržena klimatizační jednotka zajišťující kompletní odvod tepelné zátěže a ztrát. Všechny hygienické provozy jsou řešeny podtlakovým větráním s úhradou vzduchu z okolních prostorů.

V budově funguje oddělená teplovodní soustava pro vytápění. Ve vybraných místnostech je realizováno také velkoplošné vodní chlazení.

Vlhčení vzduchu není uvažováno. Pro hotelové pokoje je navržen rotační rekuperační výměník pro dosažení zpětného získávání vlhkosti. V ostatních provozech se předpokládá dostatečná produkce vlhkosti.

VZT jednotky budou umístěny v centrální strojovně umístěné v 5. NP. Výjimkou je rekuperační jednotka větrání hygienického zázemí v 1. NP, která je umístěna lokálně pod stropem technické místnosti.

Provoz VZT zařízení bude řízen samostatným systémem MaR. Výrobu studené a teplé vody, potřebné pro provoz klimatizačních jednotek, zajistí tepelné čerpadlo země voda. Chladná a teplá voda jsou ukládány v samostatných akumulacích zásobnících v centrální strojovně.

4.2. Popis technického řešení

Všechny navržené systémy VZT jsou nízkotlaké. VZT jednotky jsou ve vnitřním provedení, vybavené plynulou regulací výkonu.

Doprava vzduchu bude realizována běžným potrubím z pozinkovaného plechu. Sací a výfukové potrubí pro všechny jednotky bude tepelně izolováno.

Sací potrubí je řešeno odděleně pro každou jednotku. Pro VZT č. 1, 2 a 3 probíhá sání z čela budovy na východní straně. Jednotka č. 4 je řešena samostatně v 1. NP.

Výfuk pro VZT č. 1 a 2 je řešen společným potrubím, přičemž výfuky jednotek č. 1, 2 a 3 ústí do společného otvoru ve výklenku střešního pláště na severní straně. Výfuk jednotky č. 4 je řešen samostatně v 1. NP.

Přívodní i odvodní potrubí jsou osazena tlumiči hluku. Distribuční prvky jsou na potrubí připojené pomocí flexi potrubí pro snadnější instalaci a dotlumení hluku.

4.3. Popis zařízení

Zařízení č. 1 – Větrání pokojů

VZT jednotka č. 1 slouží pro větrání pokojů hotelu ve 2. až 4. NP a pro větrání bytu správce v 5. NP. VZT jednotka je v parapetním provedení a je umístěna v 5. NP ve strojovně vzduchotechniky. Sání vzduchu je z východní fasády v úrovni 5. NP. Odpadní vzduch je odváděn do společného výfuku s VZT jednotkou č. 2 do vikýře ve střeše v úrovni 5. NP.

Propojení pater probíhá přes šachtu vedoucí skrze všechna podlaží. Tato šachta tvoří samostatný požární úsek, proto při vstupu/výstupu potrubí do šachty budou do potrubí vřazeny požární klapky (MANDÍK BSK-J – tvar a rozměry dle rozměrů potrubí).

Vytápění a chlazení prostorů je navrženo samostatným systémem velkoplošného vytápění a chlazení kapilárními rohožemi umístěnými ve stropě daných místností. Zdrojem tepla a chladu bude tepelné čerpadla, na které bude napojena také VZT jednotka.

Přívodní vzduch bude upravován dle požadavků: přívodní teplota - 24°C v létě a 20°C v zimě, dávka čerstvého vzduchu na osobu - 50m³/h.

Na přívodním a odvodním potrubí budou v každém pokoji umístěny regulátory variabilního průtoku, které umožní regulovat přívod čerstvého vzduchu podle potřeby.

Technické řešení:

Jako VZT jednotka č. 1 je navržena jednotka ATREA DUPLEX 5000 ROTO. Jednotka je vybavena rotačním výměníkem kvůli přenosu vlhkosti do přívodního vzduchu. Pro zajištění nezávadnosti přívodního vzduchu je jednotka vybavena proplachovací komorou. Jednotka je umístěna v 5. NP ve strojovně vzduchotechniky. Jednotka bude umístěna na železobetonové podlaze, povrch podlahy železobetonu bude upraven pro vyšší mechanické namáhání. Jednotka stojí na 6 kusech podstavných nohou, které budou od podlahy zvukově izolovány pryžovými podložkami.

Rozměry jednotky: výška (od podlahy) – 1960 mm
šířka – 1200 mm
délka (bez připojovacích manžet) – 2250 mm
hmotnost – 638 kg

Maximální přívod vzduchu do jednotky je 3600 m³/hod, odvod 3600 m³/hod.

Složení jednotky:

Přívod: Hrdlo s pružnou manžetou a uzavírací klapkou (355x710 mm, přívod veden z horní desky jednotky), filtrační komora s kazetovým filtrem G4 (EU4), rotační rekuperační výměník, proplachovací komora, vodní ohříváč, vodní chladič, ventilátorová komora, hrdlo s pružnou manžetou (355x700 mm, vývod veden z horní desky jednotky).

Odvod: Hrdlo s pružnou manžetou a uzavírací klapkou (710x710 mm, z čela jednotky), filtrační komora s kazetovým filtrem G4 (EU4), rotační rekuperační výměník, ventilátorová komora, hrdlo s pružnou manžetou (710x710 mm, z čela jednotky).

Regulátory variabilního průtoku vzduchu:

Na přívodním a odvodním potrubí budou v každém pokoji uloženy regulátory VAV Atrea SMART box. V době, kdy pokoj nebude obsazen, bude regulátor nastaven na průtok 10 m³/h. Při obsazeném pokoji bude regulátor plně otevřen na 100 m³/h. Regulace SMART boxů bude spojena s nadřazeným systémem MaR a kartovým systémem pro vstup do pokoje. Při uzavření regulátorů dojde ke změně tlakových poměrů v potrubí a snížení otáček ventilátoru.

Požadavky na profese pro jednotku VZT č. 1:

Elektro: Napětí – 400 V
Frekvence - 50Hz
Proud – 3,8 A

Vytápění: Medium – voda
Připojovací rozměr – 1"

Vodní chladič: Medium – voda
Připojovací rozměr – 1"

ZTI: Napojení odvodu kondenzátu
Průměr potrubí: DN40
Tvorba kondenzátu (letní): 0,1 l/hod
Tvorba kondenzátu (zimní): 0 l/hod

Ovládání a regulace:

- Signalizace chodu/poruchy jednotky
- Regulace otáček ventilátoru (v součinu s otevření regulačních klapek)
- Sledování zanesení filtrů – tlaková ztráta filtrů (manostaty na přívodním a odvodním filtru)
- Osazení a ovládání servopohonů klapek
- Automatické řízení otáček rotačního výměníku na základě teploty
- Protimrazová ochrana rotačního výměníku (snížení otáček = výkonu výměníku pod 1 ot./hod)
- Regulace vodního chladiče včetně protimrazové ochrany
- Regulace vodního ohříváče
- Univerzální poplachové hlášení (výstup 24 V DC)
- Připojení na čidla teploty a kvality vzduchu
- Připojení hlavního ovládacího pultu

Rozvody a koncové prvky:

Rozvody vzduchu v jednotlivých podlažích jsou vedeny v podstropních SDK kastlících po stranách chodeb a ve sníženém SDK podhledu v předsíni pokojů a koupelnách. Rozvody jsou vyrobeny z pozinkovaného plechu tloušťky 1,0 mm. Rozmístění závěsů je realizováno po 1000 mm a na spojích jednotlivých čtyřhranných trub. Závěsové závitové tyče jsou ukotveny do železobetonového stropu kotvami do betonu. Na závitové tyče jsou přes pryžové podložky upevněny rektifikační matice, kvůli utlumení hluku. Tyto matice drží vlastní profilovaný závěs potrubí. Rektifikační matice a závitová tyč umožňují nastavení VZT potrubí do vodorovné roviny. Tato sestava závěsu potrubí se nachází na obou stranách potrubí. Rozvody, které nejsou ukončeny koncovým prvkem, budou zaslepeny záslepkou ze stejného materiálu a stejných rozměrů jako vlastní VZT vedení.

Přívod vzduchu je v pokojích realizován pomocí čtyřhranných mřížek MANDÍK SVM 200x100 s nastavitelnými lamelami v čele sníženého podhledu předsíně. Koncové přívodní boxy jsou připojeny hlukově izolovaným flexi potrubím.

Odvod vzduchu z pokojů je realizován pomocí odvodních ventilů MANDÍK TVOM 125 umístěných v pohledu v koupelně. V koupelnách je tak udržován podtlak. Do koupelen proudí vzduch pomocí mřížek ve dveřích. Odvodní ventily jsou připojeny hlukově izolovaným flexi potrubím.

Chodby jsou větrány rovnotlakově, kdy na jedné straně chodby je vzduch přiváděn a na druhém konci odváděn. Pro přívod i odvod jsou použity nastavitelné mřížky MANDÍK SVM 300x100 v čele SDK kastlíku. Mřížky jsou napojeny na potrubí přímo.

Pro přívod vzduchu v bytě správce (č. m. 509, 510) a chodby (č. m. 511) jsou použity přívodní ventily MANDÍK TVPM 100 umístěné ve stěnách přímo na potrubí. Pro odvod vzduchu z koupelny a skladu (č. m. 507 a 508) jsou aplikovány přívodní ventily MANDÍK TVOM 100.

Zařízení č. 2 – Větrání restaurace

VZT jednotka č. 2 slouží pro rovnotlaké větrání restaurace v 1. NP, je umístěna v 5. NP ve strojovně vzduchotechniky. Sání vzduchu je z východní fasády v úrovni 5. NP. Odpadní vzduch je odváděn do společného výfuku s VZT jednotkou č. 1 do vikýře ve střeše v úrovni 5. NP.

Propojení pater probíhá přes šachtu vedoucí skrze všechna podlaží. Tato šachta tvoří samostatný požární úsek, proto při vstupu/výstupu potrubí do šachty budou do potrubí vřazeny požární klapky (MANDÍK BSK-J – tvar a rozměry dle rozměrů potrubí).

Vytápění prostoru restaurace je realizováno pomocí podokenních konvektorů, chlazení prostoru bude realizováno samostatným systémem velkoplošného chlazení kapilárními rohožemi umístěnými ve stropě. Zdrojem tepla a chladu bude tepelné čerpadlo, kam bude napojena i VZT jednotka.

Přívodní vzduch bude upravován dle požadavků: přívodní teplota - 24°C v létě a 20°C v zimě, dávka čerstvého vzduchu na osobu - 40m³/h, počet osob - 70.

V místnosti budou umístěna čidla CO₂, průtok vzduchu bude regulován dle potřeby.

Technické řešení:

Jako VZT jednotka č. 2 je navržena jednotka ATREA DUPLEX 3500 MULTI. Jednotka v parapetním provedení bude umístěna v 5. NP ve strojovně vzduchotechniky. Jednotka bude usazena na železobetonové podlaze, povrch podlahy bude upraven pro vyšší mechanické namáhání. Jednotka stojí na 6 kusech podstavných nohou, které budou od podlahy zvukově izolovány pryžovými podložkami.

Rozměry jednotky: výška (od podlahy) – 1800 mm
šířka – 655 mm
délka (bez připojovacích manžet) – 2300 mm
hmotnost – 420 kg

Maximální přívod vzduchu do jednotky je 2800 m³/hod, odvod 2800 m³/hod.

Složení jednotky:

Přívod: Hrdlo s pružnou manžetou a uzavírací klapkou (400x400 mm, z čela jednotky), filtrační komora s kazetovým filtrem G4 (EU4), By-passová klapka, protiproudý rekuperační výměník, vodní ohřívač, vodní chladič, ventilátorová komora, hrdlo s pružnou manžetou (250x400 mm, vývod veden z horní desky jednotky).

Odvod: Hrdlo s pružnou manžetou a uzavírací klapkou (400x400 mm, z čela jednotky), filtrační komora s kazetovým filtrem G4 (EU4), protiproudý rekuperační výměník, ventilátorová komora, hrdlo s pružnou manžetou (250x400 mm, z horní desky jednotky).

Požadavky na profese pro jednotku VZT č. 2:

Elektro: Napětí – 400 V
Frekvence - 50Hz
Proud – 3,8 A

Vytápění: Medium – voda
Připojovací rozměr – 1"

Vodní chladič: Medium – voda
Připojovací rozměr – 1"

ZTI: Napojení odvodu kondenzátu
Průměr potrubí: DN40
Tvorba kondenzátu (letní): 0,3 l/hod
Tvorba kondenzátu (zimní): 14,1 l/hod

Ovládání a regulace:

- Signalizace chodu/poruchy jednotky
- Regulace otáček ventilátoru (v součinu s čidly CO₂)
- Sledování zanesení filtrů – tlaková ztráta filtrů (manostaty na přívodním a odvodním filtru)
- Osazení a ovládání servopohonů klapek
- Regulace vodního chladiče včetně protimrazové ochrany
- Regulace vodního ohříváče
- Univerzální poplachové hlášení (výstup 24 V DC)
- Připojení na čidla teploty a kvality vzduchu
- Připojení hlavního ovládacího pultu

Rozvody a koncové prvky:

Rozvody vzduchu v 1. NP jsou vedeny v SDK podhledu. Jsou zhotoveny z pozinkovaného plechu tloušťky 1,0 mm. Rozmístění závěsů je provedeno po 1000 mm a na spojích jednotlivých čtyřhranných trub. Závěsové závitové tyče jsou ukotveny do železobetonového stropu kotvami do betonu. Na závitové tyče jsou přes pryžové podložky umístěny rektifikační matice, pro utlumení hluku. Tyto matice drží vlastní profilovaný závěs potrubí. Rektifikační matice a závitová tyč umožňují nastavení VZT potrubí do vodorovné roviny. Tato sestava závěsu potrubí je na obou stranách potrubí. Rozvody, které nebudou ukončeny koncovým prvkem, budou zaslepeny záslepkou ze stejného materiálu a stejných rozměrů jako vlastní VZT vedení.

Přívod vzduchu je realizován pomocí vířivých výústí MANDÍK VVM 600 s nastavitelnými lamelami umístěnými v podhledu ve středu místnosti. Koncové přívodní boxy budou připojeny hlukově izolovaným flexi potrubím.

Odvod vzduchu z místnosti bude zhotoven pomocí odvodních štěrbinových výústí TROX VSD35 umístěných v podhledu po stranách místnosti. Odvodní výusti budou připojeny hlukově izolovaným flexi potrubím.

Zařízení č. 3 – Větrání kuchyně a zázemí

VZT jednotka č. 3 slouží pro teplovzdušné větrání a klimatizaci kuchyně v 1. NP. Současně bude větráno zázemí a sklady. Systém pro kuchyni je navržen jako rovnotlaký vzhledem k ostatním prostorům. Sklady a hygienické zázemí zaměstnanců bude větráno podtlakově mřížkami ve dveřích s úhrnem vzduchu z přetlakově větrané chodby. VZT jednotka je umístěna v 5. NP ve strojovně vzduchotechniky. Sání vzduchu bude realizováno z východní fasády v úrovni 5. NP. Odpadní vzduch bude odváděn samostatným potrubím do společného otvoru pro jednotky č. 1, 2 a 3 do vikýře ve střeše v úrovni 5. NP.

Patra jsou propojena šachtou vedoucí skrze všechna podlaží. Tato šachta tvoří samostatný požární úsek, proto při vstupu/výstupu potrubí do šachty budou do potrubí vřazeny požární klapky (MANDÍK BSK-J – tvar a rozměry dle rozměrů potrubí).

Jednotka zajišťuje krytí tepelných ztrát a odvod tepelné zátěže prostoru. Zdrojem tepla a chladu bude tepelné čerpadlo, na které bude napojena VZT jednotka.

Přívodní vzduch bude upravován dle požadavků: přívodní teplota: 21°C v létě a 21°C v zimě, odvodní vzduch nelze využít pro cirkulaci.

Dávka čerstvého vzduchu vychází z požadavků na odvod zátěže z technologie kuchyně. V kuchyni budou umístěna čidla teploty a vlhkosti, průtok vzduchu bude regulován dle potřeby.

Technické řešení:

Jako VZT jednotka č. 3 je navržena jednotka ATREA DUPLEX 8100 Basic. Jednotka v parapetním provedení je umístěna v 5. NP ve strojovně vzduchotechniky, na železobetonové podlaze s úpravou pro vyšší mechanické namáhání a stojí na 6 kusech podstavných nohou, které budou od podlahy zvukově izolovány pryžovými podložkami.

Rozměry jednotky: výška (od podlahy) – 1800 mm
šířka – 1065 mm
délka (bez připojovacích manžet) – 2500 mm
hmotnost – 596 kg

Maximální přívod vzduchu do jednotky je 6750 m³/hod, odvod 6750 m³/hod.

Složení jednotky:

Přívod: Hrdlo s pružnou manžetou a uzavírací klapkou (500x500 mm, z čela jednotky), filtrační komora s kazetovým filtrem G4 (EU4), By-passová klapka, protiproudý rekuperační výměník, vodní ohřívač, vodní chladič, ventilátorová komora, hrdlo s pružnou manžetou (500x500 mm, z čela jednotky).

Odvod: Hrdlo s pružnou manžetou a uzavírací klapkou (500x500 mm, z čela jednotky), filtrační komora s kazetovým filtrem G4 (EU4), protiproudý rekuperační výměník, ventilátorová komora, hrdlo s pružnou manžetou (500x500 mm, z čela jednotky).

Požadavky na profese pro jednotku VZT č. 3:

Elektro: Napětí – 400 V
Frekvence - 50Hz
Proud – 5,4 A

Vytápění: Medium – voda
Připojovací rozměr – 1"

Vodní chladič: Medium – voda

Připojovací rozměr – 1"

ZTI: Napojení odvodu kondenzátu
Průměr potrubí: DN40
Tvorba kondenzátu (letní): 0,6 l/hod
Tvorba kondenzátu (zimní): 49,2 l/hod

Ovládání a regulace:

Signalizace chodu/poruchy jednotky
Regulace otáček ventilátoru (v součinu s čidly teploty a vlhkosti)
Sledování zanesení filtrů – tlaková ztráta filtrů (manostaty na přívodním a odvodní filtru)
Osazení a ovládání servopohonů klapek
Regulace vodního chladiče včetně protimrazové ochrany
Regulace vodního ohříváče
Univerzální poplachové hlášení (výstup 24 V DC)
Připojení na čidla teploty a kvality vzduchu
Připojení hlavního ovládacího pultu

Rozvody a koncové prvky:

Pro přívod a odvod vzduchu z kuchyně je použit klimatizační strop ATREA ve variantě TPV. Rozvody vzduchu k přívodním prvkům v 1. NP budou vedeny nad klimatizačním stropem a napojeny na příslušné kanály. V místech mimo kuchyň půjdou viditelně pod stropem bez podhledu. Rozvody jsou vyrobeny z pozinkovaného plechu tloušťky 1,0 mm. Rozmístění závěsů bude realizováno po 1000 mm. Závěsové závitové tyče budou ukotveny do železobetonového stropu kotvami do betonu. Na závitové tyče budou přes pryžové podložky, pro utlumení hluku, osazeny rektifikační matice. Tyto matice drží vlastní profilovaný závěs potrubí. Rektifikační matice a závitová tyč umožňují nastavení VZT potrubí do vodorovné roviny. Tato sestava závěsu potrubí se bude nacházet na obou stranách potrubí. Rozvody, které nebudou ukončeny koncovým prvkem, budou zaslepeny záslepkou ze stejného materiálu a stejných rozměrů jako vlastní VZT vedení.

Přívod vzduchu v kuchyni bude realizován pomocí velkoplošné textilní vyústky po celé délce kuchyně. Tato textilní vyústka je součástí klimatizačního stropu a je tvořena ze tří stran pozinkovaným plechem. Přívod vzduchu do chodby bude realizován pomocí talířového ventilu MANDÍK TVPM.

Odvod vzduchu z kuchyně bude realizován celoplošně pomocí mřížek v odvodních trámčích rozmístěných rovnoměrně po ploše kuchyně. Poloha mřížek v trámci je variabilní a umožňuje nastavení podle potřeby. V odvodních mřížkách jsou umístěny odlučovače tuku. Ty je možné vyjímat a čistit. Pro odvod vzduchu ze skladů a hygienického zázemí zaměstnanců budou použity talířové ventily MANDÍK TVOM.

Zařízení č. 4 – Větrání WC a ostatního zázemí v 1. NP

Zařízení č. 4 je rekuperační větrací jednotka sloužící pro odvod znehodnoceného vzduchu z WC v 1. NP. Současně s tím bude větrána vstupní hala, lyžárna a úklidová místnost. Systém jako celek je navržen jako rovnotlaký. Podtlakově budou větrány WC, úklidové místnosti a lyžárna s úhrnem vzduchu z přetlakově větrané vstupní haly.

Rekuperační jednotka bude umístěna pod stropem úklidové místnosti v 1. NP. Sání vzduchu bude probíhat z jižní fasády v úrovni 1. NP. Odpadní vzduch bude odváděn do mřížky v západní fasádě v úrovni 1. NP. Přívodní vzduch není kromě rekuperace odpadního tepla upravován.

Dávka čerstvého vzduchu vychází z požadavků dle zařizovacích předmětů:

- umyvadlo min. 30 m³/h,
- WC mísa min. 50 m³/h,
- WC pisoár min. 25 m³/h.

Průtok vzduchu bude regulován v součinnosti se spínačem osvětlení. V případě nevyužívání WC bude chod rekuperační jednotky snížen.

Technické řešení:

Jako rekuperační jednotka č. 4 je navržena jednotka Mitsubishi Lossnay LGH100-RVX-E. V podstropním provedení bude umístěna v 1. NP pod stropem úklidové místnosti, kde bude zavěšena na rektifikovatelných závěsech ukotvených do železobetonového stropu. Jednotka bude od závěsů zvukově izolována pryžovými podložkami.

Rozměry jednotky: výška – 404 mm
šířka – 1278 mm
délka (bez připojovacích manžet) – 1131 mm
hmotnost – 54 kg

Maximální přívod vzduchu do jednotky je 850 m³/hod, odvod 850 m³/hod.

Složení jednotky:

Přívod: Hrdlo D 250 (z čela jednotky), entalpický protiproudý rekuperační výměník, ventilátorová komora, hrdlo D 250 (z čela jednotky).

Odvod: Hrdlo D 250 (z čela jednotky), by-passová klapka, entalpický protiproudý rekuperační výměník, ventilátorová komora, hrdlo D 250 (z čela jednotky).

Požadavky na profese pro jednotku č. 4:

Elektro: Napětí – 230 V
Frekvence - 50Hz
Proud – 2,5 A

Ovládání a regulace:

Signalizace chodu/poruchy jednotky

Regulace otáček ventilátoru (v součinu se spínačem osvětlení)

Sledování zanesení filtrů – tlaková ztráta filtrů (manostaty na přívodním a odvodní filtru)

Rozvody a koncové prvky:

Rozvody vzduchu v 1. NP budou vedeny v SDK podhledu. Jsou zhotoveny z pozinkovaného plechu tloušťky 1,0 mm. Rozmístění závěsů bude realizováno po 1000 mm. Závěsové závitové tyče budou ukotveny do železobetonového stropu kotvami do betonu. Na závitové tyče jsou přes pryžové podložky, osazeny rektifikační matice, pro utlumení hluku. Tyto matice drží vlastní profilovaný závěs potrubí. Rektifikační matice a závitová tyč umožňují nastavení VZT potrubí do vodorovné roviny. Tato sestava závěsu potrubí se nachází na obou stranách potrubí. Rozvody, které nebudou ukončeny koncovým prvkem, budou zaslepeny záslepkou ze stejného materiálu a stejných rozměrů jako vlastní VZT vedení.

Přívod vzduchu bude realizován v prostoru vstupní haly pomocí přívodních anemostatů MANDÍK ALCM 300 umístěných v SDK podhledu. Koncové přívodní boxy jsou připojeny hlukově izolovaným flexi potrubím.

Odvod vzduchu bude realizován pomocí talířových ventilů MANDÍK TVOM z WC, lyžárny a úklidové místnosti. Odtah vzduchu bude proveden skrze mřížky ve dveřích. Odvodní ventily jsou připojeny hlukově izolovaným flexi potrubím.

5. POŽADAVKY NA ENERGIE

K zajištění chodu větracích a klimatizačních zařízení je třeba zabezpečit zdroje energií uvedených v Přílohách. V tabulce č. 15.2 Přehled zařízení jsou uvedeny požadavky na energie.

6. PROTIHLUKOVÁ A PROTITŘESOVÁ OPATŘENÍ

Do rozvodných tras potrubí budou vloženy tlumiče hluku v požadované délce potřebné pro utlumení hluku vzduchotechnických zařízení. Přívodní a odvodní prvky vzduchotechniky budou pro dotlumení hluku napojeny flexi potrubím.

Veškeré točivé stroje (jednotky, ventilátory) budou pružně uloženy pomocí pryžových podložek.

Veškeré vzduchovody budou napojeny přes pružné tlumící vložky. Na prostupech skrze konstrukci budou vzduchovody opatřeny izolací, aby se zabránilo přenosu vibrací do konstrukcí.

7. PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ

Protipožární ochrana objektu je řešena samostatným projektem požární ochrany. Do všech vzduchovodů procházejících stavební konstrukcí ohraničující požární úsek budou vřazeny protipožární klapky. Do potrubí budou umístěna kouřová a teplotní čidla napojená na EPS. V případě zaznamenaného požáru dojde k vypnutí VZT jednotek a uzavření požárních klapek. Poloha požárních klapek bude signalizována do centrálního ovládání. Znovuotevření klapek budou zajišťovat servopohony.

8. IZOLACE A NÁTĚRY

Všechna sací a výfuková potrubí, vedená uvnitř budovy, budou opatřena tepelnou izolací pro zamezení kondenzace. Jako izolace bude použita minerální vata tl. 40 mm opatřena hliníkovou fólií.

9. OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Všechna zařízení budou splňovat potřebné certifikáty pro provoz. Osazení a montáž provede odborná firma, která zajistí zaregulování pro zajištění správné funkce a energetické účinnosti pro snížení energetické náročnosti. Firma rovněž zabezpečí likvidaci a vytřídění odpadů z montáže dle platných legislativních požadavků.

10. POŽADAVKY NA NAVAZUJÍCÍ PROFESE

10.1. Stavba

- Zajistí zřízení strojovny vzduchotechniky.
- Zajistí zřízení podlahy se zvýšenou odolností pro umístění jednotek ve strojovně vzduchotechniky. Podlaha bude vyspádována k podlahové vpusti.
- Zajistí otvory v konstrukcích pro prostup potrubí. Otvory budou provedeny o 100 mm větší, než je rozměr potrubí. V případě požárních klapek budou otvory větší o 200 mm.
- Dozdění a dočištění prostupů bude provedeno tak, aby se vyloučil přenos zatížení zdiva na potrubí a jeho součásti.
- Po osazení vzduchovodů zajistí zakrytí podhledů.
- Zajistí revizní otvory pro servis a kontrolu regulačních klapek, regulátorů průtoku, požárních klapek či regulačních uzlů zakrytých stavbou.
- Zajistí dopravu a transportní trasy pro VZT jednotky.

10.2. Měření a regulace

Navržené systémy VZT od firmy Atrea budou dodávány osazeny digitální regulací RD5 s možností připojení na nadřazený systém přes ModBus TCP.

- Zajistí zapojení originální regulace dodávané k jednotkám Atrea.
- Zajistí propojení čidel teploty, vlhkosti a CO² s VZT jednotkami.
- Zajistí propojení vestavěné regulace jednotek, a jednotek bez regulace s nadřazeným centrálním systémem.
- Zajistí monitorování stavu zařízení v centrálním systému: Tlaková ztráta filtrů, tepelná ochrana elektromotorů, zajištění chodu ventilátorů, řízení protimrazové ochrany výměníků, signalizace poruch a provozního stavu.
- Zajistí komunikaci centrálního řídicího systému se systémem vstupních karet tak, aby:
 - při obsazení pokoje byly regulátory průtoku otevřeny na průtok 100 m³/h
 - při prázdném pokoji byly regulátory průtoku otevřeny na výměnu objemu 0,1 m³/h.
- Zajistí pro jednotku č. 4 propojení s ovladačem osvětlení s doběhem. Při vypnutém osvětlení se po určitém čase snižuje výkon jednotky na polovinu.
- Zajistí spolu s EPS vypnutí a blokadu chodu všech provozních VZT zařízení v případě vyhlášení požárního poplachu.

10.3. Elektro

- Zajistí silové připojení elektromotorů a všech součástí VZT jednotek.
- Připojení jednotlivých prvků musí být úzce koordinováno s profesemi VZT a MaR tak, aby došlo k vytvoření požadovaných vazeb mezi těmito profesemi.
- Všechna VZT zařízení musí mít ochranu proti nebezpečnému dotykovému napětí a před účinky statické elektřiny.
- Zapojení protimrazové ochrany výměníků.

10.4. ÚT

- Připojení ohřivačů centrálních VZT jednotek na topnou vodu přes příslušné regulační armatury.
- Připojení chladičů centrálních VZT jednotek na chladnou vodu přes příslušné regulační armatury.

10.5. ZTI

- Napojení všech VZT jednotek dle montážního návodu na odvod kondenzátu přes zápachovou uzávěrku do kanalizačního potrubí.
- Napojení podlahových vpustí ve strojovně vzduchotechniky přes zápachovou uzávěrku do kanalizačního potrubí.

10.6. Požární ochrana

- Osazení požárních klappek.
- Propojení ovládní servopohonu klappek s ovládacím velínem EPS.
- Požární klapky budou osazeny tepelnou pojistkou.

11. POKYNY PRO DODÁVKU A MONTÁŽ

Navržená zařízení budou dodána po částech. Pro transport VZT zařízení do strojovny vzduchotechniky je nutné zajistit výškovou techniku s dosahem 16 m. Pro osazení VZT zařízení č. 4 v 1. NP bude nutná zvedací technika k umístění pod strop.

Všechna potrubí musí být vodivě spojena. Pro překlenutí nevodivých dílů musí být použit vodič H07V-K CYA – Cu. Potrubí musí být opatřena těsněním ve spojích.

Montáž potrubí:

Před montáží musí být potrubí čisté, zbavené nečistot ze stavby.

Závěsné závitové tyče budou mít průměr minimálně M8, a budou k závěsnému elementu upevněny pomocí matice. Mezi podložku závitové tyče a nosný element bude vždy vložena pryžová podložka.

Potrubí o průměru menším než 400 mm lze zavěsit pomocí montážních závěsů typu úhelník, které se k horní části potrubí připevní čtyřmi samořeznými šrouby a ke stavební konstrukci jednou závitovou tyčí a kotvou. Potrubí o průměru větším než 400 mm musí být zavěšeno pomocí objímky, která bude zavěšena na jednu závitovou tyč. Mezi objímkou a potrubím bude vložena pružná izolace.

Vzdálenost mezi horizontálními závěsy do DN 315 max. 2 m, pro větší rozměry max. 1 m.

Vertikální potrubí bude ukotvené tak, že k potrubí budou přišroubovány konzole, které budou upevněny s použitím tlumicích podložek na nosníky pevně ukotvené ke stavební konstrukci. Kruhové potrubí se ke konzoli na konstrukci upevní přímo pomocí šroubů s použitím pryžových podložek tak, aby nikde nevznikl přímý styk kovu s kovem (potrubí - konzole). Kruhové potrubí do průměru 500 mm lze upevnit i pomocí trubkových objímek s pryžovou izolační vložkou s tím, že se po montáži objímka dodatečně v několika místech po jejím obvodu provrtá a ukotví k potrubí pomocí samořezných šroubů.

12. PROVOZ A ÚDRŽBA ZAŘÍZENÍ

VZT zařízení musí být pravidelně kontrolována a čištěna. Výměna filtrů probíhá dle stanoveného rozvrhu nebo dle signalizace zanesení.

Obsluhu zařízení mohou provádět pouze proškolené osoby. Je nutné dodržovat servisní plán údržby a o jeho plnění vést deník.

13. UVEDENÍ DO PROVOZU

Po dokončení celého díla bude provedeno komplexní zkoušení a seřízení, které slouží k prokázání kvality a kompletnosti dodávky bez vad a nedodělků, které by bránily provozu VZT zařízení. Věcná náplň komplexního zkoušení zahrnuje uvedení zařízení do chodu, prověření správných reakcí automatické regulace.

Předpokladem k provedení komplexního vyzkoušení jsou individuální zkoušky jednotlivých prvků nebo uzlů VZT zařízení, které jsou součástí montáže a jejich věcná náplň spočívá v kontrole úplnosti dodávky a správnosti montáže, dodržení umístění elementů v prostoru a ve vlastním zařízení, ověření správného smyslu otáčení kola ventilátoru, v ověření bezpečného upevnění a pružného uložení, v kontrole náplní mazadel, v prověření těsnosti jednotky, potrubí, filtrů, v kontrole pohyblivosti regulačních orgánů a jejich pohonů, jakož i kontrole přístupnosti ovládacích prvků.

Po úspěšné zkoušce a seřízení mohou být zařízení uvedena do provozu.

14. ZÁVĚR

Tento projekt pro provedení stavby obsahuje veškeré náležitosti dané legislativními požadavky pro tento projektový stupeň. Neslouží jako výrobní dokumentace, ale jako podklad pro realizaci ve smyslu finální podoby, rozvržení, volby materiálů. Všechny technologické a výrobní postupy budou navrženy realizační firmou tak, aby byla připravená a ochotná za vykonané dílo nést zodpovědnost a poskytnout standardní záruky. Výrobní dokumentace bude předložena projektantovi a všechny změny oproti návrhu s ním budou konzultovány. Všechny rozměry musí být ověřeny na stavbě před započítím výroby.

15. SEZNAM PŘÍLOH

- 15.1. Tabulka místností
- 15.2. Tabulka zařízení
- 15.3. H-X diagramy
- 15.4. Schéma větrání
- 15.5. Technická specifikace
- 15.6. Výpočet větrání kuchyně
- 15.7. Funkční schémata