

1. OBSAH

1. OBSAH	1
2. VŠEOBECNÉ ÚDAJE	3
2.1 ÚVOD	3
IDENTIFIKACE STAVBY	3
ZPRACOVATEL DOKUMENTACE VZT	3
2.2 DOSTUPNÉ PODKLADY	3
2.3 POUŽITÉ NORMY, HYGIENICKÉ PŘEDPISY A ODBORNÁ LITERATURA	4
2.4 NÁVRHOVÉ PARAMETRY	4
3. NAVRHOVANÉ ŘEŠENÍ	5
ROZDĚLENÍ A URČENÍ ZAŘÍZENÍ	5
4. POPIS ZAŘÍZENÍ	6
4.1 ZAŘÍZENÍ Č. 1: VĚTRÁNÍ VÍCEÚČELOVÉHO SÁLU	6
4.1.1 <i>Popis vzduchotechnické jednotky</i>	6
4.1.2 <i>Ovládání vzduchotechnické jednotky</i>	7
4.1.3 <i>Potrubní rozvod včetně distribuce vzduchu</i>	7
4.1.3.1 <i>Sání venkovního vzduchu</i>	7
4.1.3.2 <i>Přívod upraveného vzduchu do místností</i>	8
4.1.3.3 <i>Odvod znehodnoceného vzduchu z místností</i>	8
4.1.3.4 <i>Výfuk odpadního vzduchu</i>	8
4.2 ZAŘÍZENÍ Č. 2 – VĚTRÁNÍ DĚTSKÉHO ODDĚLENÍ 114	9
4.2.1 <i>Popis vzduchotechnické jednotky</i>	9
4.2.2 <i>Ovládání vzduchotechnické jednotky</i>	10
4.2.3 <i>Potrubní rozvod včetně distribuce vzduchu</i>	10
4.2.3.1 <i>Sání venkovního vzduchu</i>	10
4.2.3.2 <i>Přívod upraveného vzduchu do místností</i>	10
4.2.3.3 <i>Odvod znehodnoceného vzduchu z místností</i>	11
4.2.3.4 <i>Výfuk odpadního vzduchu</i>	11
4.3 ZAŘÍZENÍ Č. 3: VĚTRÁNÍ HYGIENICKÉHO A TECHNICKÉHO ZÁZEMÍ	11
4.4 ZAŘÍZENÍ Č. 4: VĚTRÁNÍ VÝTAHOVÉ ŠACHTY	12
4.5 ZAŘÍZENÍ Č. 21: CHLAZENÍ SERVEROVNY	12
4.5.1 <i>Venkovní jednotka</i>	12
4.5.2 <i>Vnitřní jednotka</i>	12
4.5.3 <i>Rozvody chladu</i>	12
4.5.4 <i>Napájení a komunikace</i>	13
4.5.5 <i>Odvod kondenzátu</i>	13
4.5.6 <i>Tlaková zkouška</i>	13
4.6 ZAŘÍZENÍ Č. 22: CHLAZENÍ STÁVAJÍCÍ BUDOVA (VRV)	13
4.6.1 <i>Venkovní jednotky</i>	13
4.6.2 <i>Vnitřní jednotky</i>	14
4.6.3 <i>Rozvody chladu</i>	14
4.6.4 <i>Napájení a komunikace</i>	15
4.6.5 <i>Odvod kondenzátu</i>	15
4.6.6 <i>Tlaková zkouška</i>	15
4.7 ZAŘÍZENÍ Č. 23: CHLAZENÍ NOVÁ ČÁST BUDOVY (VRV)	15
4.7.1 <i>Venkovní jednotky</i>	16
4.7.2 <i>Vnitřní jednotky</i>	16
4.7.3 <i>Rozvody chladu</i>	16

4.7.4	Napájení a komunikace.....	17
4.7.5	Odvod kondenzátu.....	17
4.7.6	Tlaková zkouška.....	17
5.	OSTATNÍ.....	18
5.1	PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ.....	18
5.2	TEPELNÁ OCHRANA ROZVODŮ VZT.....	18
5.3	ZÁVĚSOVÝ SYSTÉM.....	19
5.4	DOPRAVA PO STAVENIŠTI.....	19
5.5	HLUK A VIBRACE.....	19
5.5.1	Hluk zařízení.....	19
5.5.2	Návrh hygienických limitů hluku.....	19
5.5.3	Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku v chráněném vnitřním prostoru staveb.....	20
5.5.4	Protihluková opatření.....	20
5.5.5	Opatření proti vibracím.....	20
5.5.6	Hluk ve vnitřních chráněných prostorech stavby.....	21
5.6	OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ.....	21
5.7	BEZPEČNOST A HYGIENA.....	21
5.8	ÚDRŽBA A KONTROLA.....	21
5.9	UVEDENÍ DO PROVOZU.....	22
5.10	OBECNÉ.....	23
5.11	POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE.....	23
5.11.1	Stavba:.....	23
5.11.2	Elektro-sílnoproud:.....	23
5.11.3	ZTI:.....	23
5.11.4	PBŘ + EPS:.....	24
5.11.5	Slaboproud:.....	24
5.11.6	MaR:.....	24
5.12	ZÁVĚR.....	24

2. VŠEOBECNÉ ÚDAJE

2.1 Úvod

Tento text stanovuje základní principy a výkonové parametry zařízení vzduchotechniky a chlazení pro uvažovanou rekonstrukci a přístavbu budovy v České Třebové. Jedná se o čtyřpodlažní objekt, ke kterému bude doplněna dvou podlažní přístavba. Nově bude budova plnit funkci knihovny.

V objektu musí být zajištěny takové parametry prostředí, aby bylo vyhovělo hygienickým a technologickým požadavkům. To se týká i bezprostředního okolí objektu. Provoz objektu musí být bezpečný, hospodárný, nesmí ohrožovat zdraví lidí vně i uvnitř objektu.

Splnění těchto požadavků bude zajištěno větráním, chlazením a vytápěním. Pro ten účel budou v objektu instalována zařízení techniky prostředí zahrnující profese:

- Vzduchotechnika
- Chlazení
-

Rozsah PD: **projekt pro provedení stavby**

Identifikace stavby

Název stavby: Rekonstrukce bývalého areálu Univerzity Pardubice

Místo stavby: Slovanská č. p. 452, Česká Třebová

Investor: Město Česká Třebová, Staré náměstí 78

Zpracovatel dokumentace VZT

Vypracoval: Jan Slabý

Odpovědný projektant: Ing. Jiří Kaplan – autorizovaný inženýr v oboru TZB
číslo autorizace ČKAIT: 0601893

2.2 Dostupné podklady

- výkres situace řešeného území a náčrty dispozice objektu
- kapacitní údaje
- konzultace s ostatními profesemi
- příslušné hygienické předpisy, technické normy a odborná literatura

2.3 Použité normy, hygienické předpisy a odborná literatura

- ČSN 12 7010 Navrhování větracích a klimatizačních zařízení
- ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb – nevýrobní objekty
- ČSN 73 0872 Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením
- ČSN EN 15423 Větrání budov – požární opatření vzduchotechnických systémů
- ČSN 73 6058 Jednotlivé, řadové a hromadné garáže
- ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov
- ČSN 06 0810 Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž
- ČSN 06 0830 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení
- ČSN 13 4309 Průmyslové armatury. Pojistné ventily.
- ČSN EN 12828 Tepelné soustavy v budovách.
- ČSN EN 378 Chladicí zařízení a tepelná čerpadla
- ČSN 42 5710 Trubky ocelové bezešvé závitové
- ČSN 42 5711 Trubky ocelové závitové zesílené
- ČSN 42 5715 Trubky ocelové bezešvé tvářené za tepla
- ČSN EN 12201 Plastové potrubní systémy pro rozvod vody – Polyethylen (PE)
- ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
- ČSN 13 0072 Potrubí. Označování potrubí podle provozní tekutiny.
- ČSN EN 12831 Výpočet tepelného výkonu.
- ČSN 11 0010 Čerpadla, všeobecná ustanovení
- Zákon 406/2000Sb Hospodaření s energií
- Zákon 183/2006Sb O územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) včetně prováděcích vyhlášek
- Vyhláška č. 193/2007Sb.
- Vyhláška č. 194/2007Sb.
- Vyhláška č. 148/2007Sb.
- Vyhláška č. 343/2009Sb. O hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání

2.4 Návrhové parametry

Všechny návrhové parametry v místnostech pro pobyt osob jsou omezeny hygienickými předpisy. Pobytové místnosti mají možnost přirozeného hybridního větrání otevíratelnými okny. Místnosti hygienického zázemí tuto možnost nemají, nebo charakter místnosti toto neumožňuje.

Vstupními daty pro návrh zařízení z hlediska venkovního prostředí jsou následující stavy vzduchu venkovního prostředí:

Venkovní extrém léto:

Teplota (pro zařízení na střeše budovy)	35	°C
Teplota (pro ostatní zařízení)	32	°C
Entalpie	56	kJ/kg
Relativní vlhkost venku	35	%

Venkovní extrém zima:

Venkovní extrém v zimě	-12	°C
Venkovní extrém v zimě pro větrání	-15	°C
Relativní vlhkost venku	95	%

Místnosti:*zimní extrém*

Teplota v prostoru	18-20 ±1	°C
Teplota v technických místnostech	15 ±1	°C
Teplota na WC	20 ±1	°C
Relativní vlhkost	nestanovena (nebude upravována)	

letní extrém

Teplota v prostoru	26 ±1	°C
Teplota v technických místnostech	nestanovena (nebude upravována)	
Teplota na WC	nestanovena (nebude upravována)	
Relativní vlhkost	nestanovena (nebude upravována)	

3. NAVRHOVANÉ ŘEŠENÍ

Pro vytvoření vyhovující pohody prostředí v objektu je nutné ho vytápět a větrat naprosté většině plochy. Většina místností v budově umožňuje přirozené větrání. V prostorách, kde toto nebude možné je navrženo nucené větrání.

V objektu jsou různé typy prostorů, z čehož vyplývají různé provozní nároky a různé požadavky (hygienické předpisy, provozní doba, mikroklima prostředí, instalovaná technologie) na provoz zařízení techniky prostředí.

Projekt řeší:

Rozdělení a určení zařízení

- Zařízení č.1 – Větrání víceúčelového sálu
- Zařízení č.2 – Větrání dětského oddělení 114
- Zařízení č.3 – Větrání hygienického a technického zázemí
- Zařízení č.4 – Větrání výtahové šachty
- Zařízení č.21 – Chlazení serverovny
- Zařízení č.22 – Chlazení stávající budova
- Zařízení č.23 – Chlazení nová část budovy

4. POPIS ZAŘÍZENÍ

4.1 Zařízení č. 1: Větrání víceúčelového sálu

Prostor víceúčelového sálu je určen pro přednášky a podobné akce. Místnost je možné větrat pomocí otevíratelných oken. Pro zvýšení komfortu v letních a zimních měsících, kdy je větrání obtěžující (zima), případně málo účinné (léto) bude instalováno nucené větrání. Větrání je koncipováno tak, aby zvýšilo komfort prostředí. Přírodní vzduch bude filtrován, dohříván případně schlazen na teplotu v prostoru.

Jednotka větrán dvě zóny. První a hlavní zónou je víceúčelová místnost, druhou je prostor makerspace. Na jednotlivých odbočkách budou instalovány uzavírací klapky. Tyto klapky budou napojeny na regulaci jednoty.

Do prostoru makerspace bude přiváděno menší množství vzduchu. Toto bude nastaveno v regulaci.

Větrání bude řešeno centrální VZT jednotkou s přívodem a odvodem vzduchu do/z prostoru.

4.1.1 Popis vzduchotechnické jednotky

VZT jednotka je v ležatém provedení a je instalována na střeše dvoupodlažní části objektu. Jednotka obsahuje 4 hrdla. První hrdlo je pro sání venkovního (čerstvého) vzduchu. Druhé hrdlo je pro přívod větracího vzduchu do místností. Třetí hrdlo je pro odvod vzduchu z místností. Čtvrté hrdlo je pro výfuk odpadního (znehodnoceného) vzduchu ven z objektu.

VZT jednotka je navržena na objemový průtok vzduchu 1 200 m³/h s externím tlakem 400 Pa na přívodu i na odvodu vzduchu. Jednotka pracuje s čerstvým vzduchem bez směšování.

Na přívodu čerstvého vzduchu je umístěna uzavírací klapka se servopohonem, filtr. VZT jednotka je vybavena zpětným získáváním tepla z odpadního vzduchu. Deskový rekuperační výměník je s by-passovou klapkou, která je plynule řízena servopohonem. Dále elektrický ohřívač, přímý výparník na chladivo R32 a ventilátor s EC motorem.

Zdrojem chladu pro vzduchotechnickou jednotku je kondenzační jednotka instalovaná na střeše vedle vzduchotechnické jednotky. Součástí dodávky vzduchotechnické jednotky je i regulace pro ovládání kondenzační jednotky. Jednotka bude instalována na ocelové konstrukci (viz PD stavby).

Na odvodu vzduchu je uzavírací klapka se servopohonem, filtr vzduchu, rekuperační výměník, ventilátor s EC motorem a poté uzavírací klapka se servopohonem ovládaný regulací jednotky.

V jednotce je umístěna kondenzátní vana, kde se bude hromadit kondenzát, který je potřeba odvést do kanalizace. Napojení musí být provedeno přes protizápachový uzávěr opatřený proti vyschnutí (např. Kuličkový sifon). Odvod kondenzátu bude řešit profese ZTI.

VZT jednotka bude napojena na elektrickou energii z rozvaděče objektu. Napojení jednotky na rozvaděč bude řešit profese MaR. Profese Slaboproud připojí jednotku na ethernetovou zásuvku.

V *přívodní části VZT jednotky jsou zařazeny tyto prvky:*

- uzavírací klapka se servopohonem 24 V
- přívodní filtr vzduchu s kontrolou jeho zanesení
- výměník ZZT (zpětné získávání tepla) - deskový rekuperační výměník s by-passovou klapkou s plynulým servopohonem
- elektrický ohřívač 1,0 kW
- přímý výparník 4,5 kW
- ventilátor – plynule řízený (EC motor)
- pružná manžeta

V *odvodní části VZT jednotky jsou zařazeny tyto prvky:*

- pružná manžeta
- uzavírací klapka se servopohonem 24 V
- odvodní filtr vzduchu s kontrolou zanesení
- ventilátor – plynule řízený (EC motor)

4.1.2 Ovládání vzduchotechnické jednotky

Ovládání jednotky bude pomocí vlastní digitální autonomní regulace připravenou na napojení na nadřazený systém automatické regulace (po protokolu MODBUS) a s možností ovládání přes webové rozhraní.

Jednotka bude regulovat na teplotu přívodního vzduchu. V prostoru větraných místností budou na stěně instalovány ovladače, na kterých bude možné nastavit požadované hodnoty.

Kondenzační jednotka bude vybavena vlastní autonomní regulací. Tato regulace bude dopojena do regulace vzduchotechnické jednotky, která bude kondenzační jednotce poskytovat signál 0-10V pro chod a požadovaný výkon. Zapojení bude provedeno dle montážních návodů jednotlivých výrobců zařízení

4.1.3 Potrubní rozvod včetně distribuce vzduchu

Potrubní rozvod se skládá z potrubí, z koncových prvků na přívodu a přívodu/odvodu vzduchu z/do exteriéru. Dále se skládá z distribučních prvků do/z interiéru. Potrubní rozvod je napojen na vzduchotechnickou jednotku.

Potrubní rozvody půjdou v místnostech pod stropy místností. Předepsaná minimální těsnost potrubních rozvodů je třídy „C“.

4.1.3.1 Sání venkovního vzduchu

Jednotka je umístěna na střeše budovy a sání čerstvého vzduchu je instalováno přímo na jednotce. Pro sání vzduchu je na jednotce instalována protidešťová stříška.

Akustické parametry:

Hladina akustického výkonu L_{wA} (dB)

Frekvence [Hz]	Total dB (A)	63 dB(A)	125 dB(A)	250 dB(A)	500 dB(A)	1 k dB(A)	2 k dB(A)	4 k dB(A)	8 k dB(A)
sání e1 do okolí	53	28	38	49	46	48	40	25	<25
výtlač e2	86	60	73	82	79	78	76	68	60
sání i1	55	39	45	53	46	47	40	<25	<25
výtlač i2 do okolí	84	47	65	79	78	77	75	67	59
plášť do okolí	60	39	52	56	53	52	43	30	<25

Akustický výkon do okolí je vypočten pro současný provoz **ventilátorů** je změřen podle normy ISO 3744.
Akustický výkon na hrdech je změřen podle normy ISO 5136.

Hladina akustického tlaku L_{pA} (dB)

sání e1 do okolí	33	<25	<25	29	26	28	<25	<25	<25
výtlač i2 do okolí	63	27	45	59	58	57	55	46	38
plášť do okolí	39	<25	32	36	32	31	<25	<25	<25

Hladina akustického tlaku do okolí je uváděna ve vzdálenosti 3 m pro současný provoz **ventilátorů** je změněna podle normy ISO 3744.

4.1.3.2 Přívod upraveného vzduchu do místností

Přívod vzduchu do větraných prostor je veden od jednotky k místu prostupu střechou do instalační šachty. Na střeše budovy je na potrubí instalován buňkový tlumič hluku. Potrubní je zavedeno do instalační šachty, kde je z potrubí vysazena odbočka, na které je instalována uzavírací klapka se servopohonem 24 V. Pátevní potrubí pokračuje instalační šachtou do 1.NP, kde je zavedeno do multifunkčního sálu. Toto potrubí tvoří samostatnou větev, na které je rovněž instalována uzavírací klapka se servopohonem 24 V. Obě klapky jsou ovládány a napájeny z regulace jednotky.

Jako distribuční prvky budou zvoleny přívodní vyústky do kruhového potrubí vybavené regulací. Na odbočkách jsou instalovány požární klapky se servopohonem. Klapky budou ovládány profesí MaR, která bude reagovat na signál z EPS.

Potrubí vedené po střeše haly bude tepelně izolováno minerální izolací tl. 100 mm s oplechováním.

4.1.3.3 Odvod znehodnoceného vzduchu z místností

Odvod vzduchu z prostoru větraných místností je řešen stejným způsobem jako přívod.

4.1.3.4 Výfuk odpadního vzduchu

Výfuk znehodnoceného vzduchu je přímo z VZT jednotky. Výfukové hrdlo na vzduchotechnické jednotce je kryto protidešťovou stříškou.

Akustické parametry:

Hladina akustického výkonu L_{wA} (dB)

Frekvence [Hz]	Total dB (A)	63 dB(A)	125 dB(A)	250 dB(A)	500 dB(A)	1 k dB(A)	2 k dB(A)	4 k dB(A)	8 k dB(A)
sání e1 do okolí	53	28	38	49	46	48	40	25	<25
výtlač e2	86	60	73	82	79	78	76	68	60
sání i1	55	39	45	53	46	47	40	<25	<25
výtlač i2 do okolí	84	47	65	79	78	77	75	67	59
plášť do okolí	60	39	52	56	53	52	43	30	<25

Akustický výkon do okolí je vypočten pro současný provoz **ventilátorů** je změřen podle normy ISO 3744.
Akustický výkon na hrdech je změřen podle normy ISO 5136.

Hladina akustického tlaku L_{pA} (dB)

sání e1 do okolí	33	<25	<25	29	26	28	<25	<25	<25
výtlač i2 do okolí	63	27	45	59	58	57	55	46	38
plášť do okolí	39	<25	32	36	32	31	<25	<25	<25

Hladina akustického tlaku do okolí je uváděna ve vzdálenosti 3 m pro současný provoz **ventilátorů** je změněna podle normy ISO 3744.

4.2 Zařízení č. 2 – Větrání dětského oddělení 114

Větrání tohoto prostoru je možné provozovat přirozeně, dispozice budovy to umožňuje pouze omezeně. Z tohoto důvodu bude tento prostor vybaven nuceným větráním, zajišťující přívod čerstvého upraveného a odvod znehodnoceného vzduchu. Jednotka bude instalována pod podestou hlediště. K jednotce bude zajištěn přístup dveřmi.

Větrání bude řešeno centrální VZT jednotkou s přívodem vzduchu do místností a odvodem vzduchu z místností. Přívod a odvod vzduchu do místností bude z hlediska distribuce řešen za pomoci prvků s vestavěnou regulací. Vzduchové množství bude dle platných hygienických norem. Sání čerstvého a odvod znehodnoceného vzduchu bude ze fasády objektu přes protidešťovou žaluzii.

4.2.1 Popis vzduchotechnické jednotky

Jednotka obsahuje 4 hrdla. První hrdlo je pro sání venkovního (čerstvého) vzduchu. Druhé hrdlo je pro přívod větracího vzduchu do místností. Třetí hrdlo je pro odvod vzduchu z místností. Čtvrté hrdlo je pro výfuk odpadního (znehodnoceného) vzduchu ven z objektu. Jednotka je na všech hrdlech opatřena pružnými manžetami, na které se připojí veškerá potrubí.

Je navržen přívod a odvod vzduchu centrální VZT jednotkou. VZT jednotka je navržena na objemový průtok vzduchu 250 m³/h s externím tlakem 250 Pa. Hmotnost jednotky je cca 75 kg. Centrální jednotka pracuje s čerstvým vzduchem bez směšování oběhového vzduchu.

Na přívodu čerstvého vzduchu v jednotce je umístěna uzavírací klapka se servopohonem ovládaný regulací jednotky. Dále bude na přívodu filtr vzduchu, který má svou kontrolu zanesení. Filtr je v třídě filtrace G4, která zachycuje hrubé částice prachu. VZT jednotka je vybavena zpětným získáváním tepla z odpadního vzduchu. Deskový rekuperační výměník je s by-passovou klapkou, která je plynule řízena servopohonem. Na přívodní vzduch je dohřán elektrickým ohříváčem s tepelným výkonem 0,6 kW a ventilátor s EC motorem.

Za obvodovou konstrukcí bude na potrubí instalována uzavírací klapka se servopohonem 24 V. Klapka bude napájena i ovládána regulací vzduchotechnické jednotky.

Na odvodu znehodnoceného vzduchu v jednotce filtr G4 vzduchu, která zachycuje hrubé částice prachu. Na odvodu je dále ventilátor s EC motorem.

V jednotce je umístěna kondenzátní vana, kde se bude hromadit kondenzát, který je potřeba odvést do kanalizace. Napojení musí být provedeno přes protizápachový uzávěr opatřený proti vyschnutí (např. Kuličkový sifon). Odvod kondenzátu bude řešit profese ZTI.

VZT jednotka bude napojena na elektrickou energii z rozvaděče objektu. Napojení jednotky na rozvaděč bude řešit profese MaR. Profese Slaboproud připojí jednotku na ethernetovou zásuvku.

V *přívodní části VZT jednotky jsou zařazeny tyto prvky:*

- přívodní filtr G4
- výměník ZZT (zpětné získávání tepla) - deskový rekuperační výměník s by-passem
- elektrický ohřivač
- ventilátor – plynule řízený (EC motor)

V *odvodní části VZT jednotky jsou zařazeny tyto prvky:*

- odvodní filtr vzduchu s kontrolou zanesení
- ventilátor – plynule řízený (EC motor)

4.2.2 Ovládání vzduchotechnické jednotky

Ovládání jednotky bude pomocí vlastní digitální autonomní regulace připravenou na napojení na nadřazený systém automatické regulace (po protokolu MODBUS) a s možností ovládání přes webové rozhraní. Jednotka bude ovládána za pomoci nástěnného digitálního ovladače, popřípadě pomocí aplikace přes webové rozhraní. Regulace chodu vzduchotechnické jednotky bude realizována dle nastaveného provozního stavu. Jednotku je možné programovat na různé časové programy a jednotka bude ovládaná dle externích signálů.

4.2.3 Potrubní rozvod včetně distribuce vzduchu

Potrubní rozvod se skládá z potrubí, z koncových prvků na přívodu a přívodu/odvodu vzduchu z/do exteriéru. Dále se skládá z distribučních prvků do/z interiéru. Potrubní rozvod je napojen na vzduchotechnickou jednotku. Jednotka obsahuje 4 hrdla. První hrdlo je pro sání venkovního (čerstvého) vzduchu. Druhé hrdlo je pro přívod větracího vzduchu do místností. Třetí hrdlo je pro odvod vzduchu z místností. Čtvrté hrdlo je pro výfuk odpadního (znehodnoceného) vzduchu ven z objektu.

Potrubní rozvody půjdou v místnostech pod stropy místností. Předepsaná minimální těsnost potrubních rozvodů je třídy „C“.

4.2.3.1 Sání venkovního vzduchu

Sání venkovního vzduchu je fasádě budovy, kde je instalována protidešťová žaluzie. Na protidešťovou žaluzii je napojeno vzduchotechnické potrubí procházející obvodovou konstrukcí. Za obvodovou konstrukcí je na potrubí instalována uzavírací klapka se servopohonem 24 V. Potrubí vedené ke vzduchotechnické jednotce je provedeno z hadice v úpravě tlumící a izolující hluk. Hadice je vybavena izolací, která zajišťuje i tepelnou izolaci.

4.2.3.2 Přívod upraveného vzduchu do místností

O jednotky bude vedeno potrubí pod strop 1NP ve větrané místnosti. Na potrubí budou instalovány přívodní vyústky s regulací.

Na vzduchotechnickou jednotku bude potrubí napojeno pomocí hadice v právě tlumící a izolující hluk v délce cca 1500 mm.

4.2.3.3 Odvod znehodnoceného vzduchu z místností

Odvod vzduchu z větraného prostoru je veden stejným způsobem jako přívod. Na potrubí jsou instalovány odvodní vyústky s regulací.

4.2.3.4 Výfuk odpadního vzduchu

Výfuk odpadního vzduchu je veden na fasádu objektu, kde bude potrubí zaústěno do protidešťové žaluzie. Jednotka bude na potrubí procházející obvodovou konstrukcí bude napojena pomocí hadice v úpravě tlumící a izolující hluk.

4.3 Zařízení č. 3: Větrání hygienického a technického zázemí

Toto zařízení se věnuje větrání hygienického a technického zázemí. Odsávaný vzduch bude do místností hygienického zázemí doplňován přirozeným způsobem podtlakem pod podřezanými dveřmi bez prahu a stěnovými mřížkami ve stěně z okolních prostor. Toto zařízení nuceně vzduch nepřivádí ani ho nijak neupravuje.

Vzduch je z místností odváděn podtlakově za pomoci diagonálních potrubních ventilátorů umístěných v podhledu přímo ve větraných místnostech. Za ventilátory jsou umístěny zpětné těsné klapky. V místě umístění ventilátorů je zapotřebí dát revizní dvířka (zajistí stavba). Ventilátory jsou na potrubní rozvody připojeny ohebnými hadicemi. Potrubní rozvod bude ukončen z hlediska distribuce talířovými ventily, na kterých se dá regulovat průtok vzduchu. Ventily budou mít barvu podle vzorníku barev RAL (určí architekt).

Výfuk vzduchu je nad střechu objektu, kde je instalováno koleno s výfukovým kusem.

Potrubí bude kruhové ocelové z pozink. plechu sk. I (Spiro), případně 4hranné z pozinkovaného plechu sk. I. Hadice v úpravě tlumící a izolující zvuk. **Minimální délka hadic tlumících hluk za ventilátorem je 1,5 metr.** Předepsaná minimální těsnost potrubních rozvodů je třídy „C“.

Při vedení dvou vzduchotechnických potrubí blíže než 0,5 od sebe a velikosti každého potrubí do 0,04m², musí být při průchodu potrubí do dalšího požárního úseku, jedno z potrubí požárně zaizolováno 0,5 metru od hranice požárního úseku. Požadovaná odolnost požární izolace je 30 minut. Prostupy potrubí požárně dělící konstrukcí budou dobetonovány, utěsněny a dotmeleny požárním tmelem – například: systém INTUMEX MG. Požární klapky nejsou použity.

Na vertikálním potrubí vedeném nad střechu objektu bude v nejnižším místě instalován T-kus, ve kterém se bude shromažďovat kondenzát. Kondenzát bude odveden do kanalizace (viz PD ZTI). Na kondenzátním potrubí bude instalován protizápachový sifon.

Ovládání zařízení je dle přiloženého seznamu zařízení.

4.4 Zařízení č. 4: Větrání výtahové šachty

Ve střeše výtahové šachty bude instalováno vzduchotechnické potrubí vyvedené nad střechu objektu, kde bude potrubí zakončeno protidešťovou stříškou.

Přívod vzduchu do prostoru výtahové šachty bude netěsnostmi ve dveřích. Přisávání bude umocněno změnami tlakových poměrů při pohybu výtahové kabiny šachtou.

4.5 Zařízení č. 21: Chlazení serverovny

Chlazení serverovny, bude řešeno pomocí systému SPLIT. Jedná se o systém, který umožňují na jednu venkovní napojit jednu vnitřní jednotku. Zvolené systémy umožňují chladit technologické místnosti i při venkovních teplotách pod bodem mrazu (do teploty – 15 °C). Venkovní jednotka bude umístěna na nosné konstrukci (konzole) na sřeše objektu. Vnitřní jednotka bude v nástěnném provedení. Venkovní kondenzační jednotka bude s cirkulačními jednotkou propojena měděným chladivovým potrubím – izolovaná dvou trubka. Od vnitřní jednotky bude odváděn kondenzát do kanalizace. Vnitřní nástěnné jednotky čerpadlo kondenzátu nemají. Použité chladivo je R32. Zařízení je navrženo na chlazení prostor.

4.5.1 Venkovní jednotka

Venkovní jednotka bude umístěna na nosné konstrukci (konzole) na fasádě objektu v blízkosti vyústění CHL potrubí. Jednotka bude instalována na nosné konstrukci a bude podložena dielektrickou gumou, popřípadě silent bloky. Jednotka bude napojena na elektrickou energii z rozvaděče objektu. V rozvaděči bude instalován i jistič. Venkovní jednotka slouží jako zdroj chladu pro výměnu tepla mezi chladícím médiem (chladivo R32) a venkovním prostorem. Na jednotku se dá napojit 1 vnitřní jednotka, která bude ovládána za pomoci autonomní regulace přes kabelový ovladač. Napájení vnitřní jednotky je zajištěno z venkovní jednotky.

4.5.2 Vnitřní jednotka

Vnitřní jednotka bude v nástěnném provedení. Tyto jednotky mají nasávání vzduchu ze shora, proto je nutné, aby instalace jednotek proběhla podle doporučení od výrobce jednotek. Výfuk ochlazeného vzduchu je pak v přední části jednotky za pomoci lamely. Jednotky se instalují na montážní desky, které jsou součástí dodávky jednotek. Jednotky je zapotřebí připojit na chladivové rozvody a na odvod kondenzátu. Ovládání jednotky bude za pomoci autonomní regulace přes kabelový ovladač.

4.5.3 Rozvody chladu

Venkovní a vnitřní jednotka jsou vzájemně propojeny měděným potrubím izolovaným pěnovou izolací s parozábranou, které slouží pro rozvod chladu po objektu. Jedná se o předizolované potrubí, které je složeno ze dvou samostatných trubek různého průměru. V jednom potrubí je vedeno chladivo v kapalném stavu a v druhém plynném. Potrubí bude na fasádě opatřeno izolací s ALU fólií jakožto ochrana proti UV záření od slunce a povětrnostním vlivům. Potrubí bude vedeno až do místa prostupu střechou, kterým bude potrubí vedeno do místnosti s vnitřní jednotkou. Společně s chladivovým potrubím bude veden i elektrokabel, který bude zajišťovat jak napájení vnitřní jednotky, tak i komunikaci mezi venkovní a vnitřní jednotkou. Tento kabel je veden ze svorek venkovní jednotky ke svorkám jednotky vnitřní.

4.5.4 Napájení a komunikace

Systém SPLIT je vybaven vlastní autonomní regulací. Kompletní komunikační kabelové propojení systému je součástí profese CHL. Společně s chladivovým potrubím bude veden elektrokabel, který bude zajišťovat jak napájení vnitřní jednotky, tak i komunikaci mezi venkovní a vnitřní jednotkou. Tento kabel je veden ze svorek venkovní jednotky ke svorkám jednotky vnitřní.

Profese silnoproud zajistí napájení venkovních jednotek, jejich jištění a přepětovou ochranu. Ovládání jednotek bude za pomoci autonomní regulace před kabelový ovladač. Kabelový ovladač se umístí vedle ovládání osvětlení. Ovládací komunikační kabel mezi vnitřní jednotkou a kabelovým ovladačem bude veden v plastové ohebné trubce v drážce společně s kabely k ovládání osvětlení. Z toho důvodu je nutné, aby tento kabel byl dodávkou profese ELEKTRO.

Poznámka: Popřípadě může být kabel veden v plastové liště po stěně místnosti a tím bude dodávkou profese CHL.

4.5.5 Odvod kondenzátu

Od vnitřních jednotek je nutné zajistit odvod kondenzátu a napojit ho do kanalizace. Napojení musí být provedeno přes protizápachový uzávěr opatřený proti vyschnutí – dodávka profese ZTi. Nástěnné typy jednotek kondenzátní čerpadlo nemají. Pak musí jít kondenzátní potrubí ve spádu až do napojení na kanalizaci. Na páteřní rozvody je vhodné jednotlivé odvody kondenzátu napojovat vždy z vrchu, aby nedošlo k vytečení kondenzátu přes klimatizační jednotky.

4.5.6 Tlaková zkouška

Po provedení napojení každé venkovní a vnitřní jednotky bude provedena tlaková zkouška, aby se zjistily případné úniky z potrubí vlivem například netěsností spojů či poškození potrubí. Tlaková zkouška je prováděna za pomoci dusíku, kde se kontroluje únik tlaku. Po tlakové zkoušce nastane vyvacování celého systému a napuštění systému chladivem R32. Po instalaci celého systému je nutné, aby byla prováděna revize elektra a také revize chladicího zařízení.

4.6 Zařízení č. 22: Chlazení stávající budova (VRV)

Chlazení prostor bude řešeno pomocí VRV systému. Jedná se o systém klimatizace s proměnným průtokem chladiva určený pro chlazení s ekvitermním řízením vypařovací teploty od 6 °C do 16°C. Návrhová teplota vypařování je 9 °C pro maximální zvýšení celoroční účinnosti, komfortní zvýšení teploty vyfukovaného vzduchu při maximálním snížení odvlhčovacího výkonu a minimalizaci provozních nákladů. Indexy výkonové připojitelnosti systémů jsou uvedeny u jednotlivých systémů.

Jedná se o systémy, které umožňují na jednu venkovní jednotku (nebo sestavu jednotek) napojit až 64 vnitřních jednotek. Systém rozvodů chladivového potrubí je větvený. Venkovní jednotka bude umístěna na ocelové nosné konstrukci na střeše objektu. Vnitřní jednotky budou 4-cestné kazetové umístěné do podhledu. Použité chladivo je R410A. Zařízení je navrženo na chlazení prostor.

4.6.1 Venkovní jednotky

Venkovní jednotka bude umístěna na střeše objektu na roštové konstrukci vedle VZT jednotky. Jednotka bude instalována na ocelovém rámu, na který budou vytvořeny příčníky pro osazení všech venkovních jednotek VRV systému. Příčníky budou zároveň zinkované a šroubované. Jednotka bude podložena dielektrickou gumou, popřípadě silent bloky. Každá jednotka bude

napojena na elektrickou energii z rozvaděče objektu. V rozvaděči bude instalován i jistič. Venkovní jednotky slouží jako chlady pro výměnu tepla mezi chladícím médiem (chladiivo R-410 A) a venkovním prostorem. Každá z venkovních jednotek obsahuje kompresory, jejichž výkon je plynule regulovatelný v rozsahu 0 až 100 % výkonu (systém INVERTER). Jednotka je tak vzájemnou kombinací spínání těchto kompresorů schopna plynule dodávat potřebné množství kapalného nebo plynného chladiiva dle elektronicky předaného požadavku vnitřních jednotek (plynulá regulovatelnost je v rozsahu 5 ÷ 100 %). Každá z vnitřních jednotek obsahuje elektronicky ovládané expanzní ventily, které nakonec zajistí plynulou regulaci teploty v každé místnosti nebo zóně individuálně.

4.6.2 Vnitřní jednotky

Vnitřní jednotky budou 4-cestné kazetové. Všechny kazetové jednotky budou vybaveny dekoračními panely. Jednotky je nutné zavěsit a kotvit tak, aby byly kotveny až do stropní konstrukce, zároveň tělo jednotky se nesmí dotýkat stropní konstrukce, aby se případné chvění od jednotek nepřeneslo do stropní konstrukce. Jednotky budou instalovány v podhledu. Pro možnost servisního zásahu je nutné vedle těchto kazetových jednotek instalovat revizní otvor. Pro odvod kondenzátu jsou jednotky vybaveny kondenzátním čerpadlem. Toto čerpadlo je schopno vyčerpat kondenzát do výšky cca 850 mm, kde bude tlaková část napojena na gravitační systém.

Ovládání jednotek bude pomocí kabelových dálkových ovladačů, které jsou součástí dodávky CHL. Požadavek CHL je jejich umístění na vnitřních neosluněných stěnách chlazeného prostoru, což je nutné zejména v případě, kdy by v těchto ovladačích byly aktivovány čidla teploty. Standardně se ovladače umísťují vedle vypínače světel.

Poznámka: Přesné umístění kabelových ovladačů určí profese ELEKTRO. Z toho důvodu propojení kabelových ovladačů a vnitřních chladících jednotek zajistí profese ELEKTRO.

4.6.3 Rozvody chladu

V objektu je navržen systém **VRV** s proměnným průtokem chladiiva. Venkovní a vnitřní jednotky jsou vzájemně propojeny měděným potrubím izolovaným pěnovou izolací s parozábranou, které slouží pro rozvod chladu po objektu. V jednom potrubí je vedeno chladiivo v kapalném stavu a v druhém plynném. Potrubí bude na střeše opatřeno nátěrem jakožto ochrana proti UV záření od slunce a povětrnostním vlivům. Chladiivové rozvody budou vedeny v oceloplechovém žlabech s víkem a nožičkami, který bude přichycen na betonovou přídlažbu, která se položí na střechu. Potrubí bude vedeno ve žlabu až do místa prostupu střechou, kterým bude potrubí vedeno do šachty. Je zapotřebí, aby byl prostup (skrže plastové KG koleno a potrubí ve střeše) tepelně utěsněn například minerální vatou. V šachtě budou jednotlivé chladiivové rozvody svedeny stoupačkami do příslušných pater.

V prostorech podhledů bude potrubí dále rozbočováno na další větve vedoucí k jednotlivým vnitřním jednotkám. Pro dokonalé a přesné rozbočení média do jednotlivých potrubních rozvodů je nutné instalovat originální refnet odbočky (balení pod tímto označením obsahuje dvě rozbočky – pro plynné a kapalně potrubí).

Poznámka: Chladiivové rozvody musejí být vedeny v rámci jednotlivých podlaží těsně pod stropní konstrukcí v rámci podhledů jednotlivých místností, aby nedošlo ke kolizi s rozvody VZT, které budou vedeny pod nimi.

4.6.4 Napájení a komunikace

Systém VRV je vybaven vlastní autonomní regulací. Kompletní komunikační kabelové propojení systému VRV je součástí profese CHL. Komunikace bude probíhat dle kabelového schématu, který je součástí výkresové dokumentace.

Profese silnoproud zajistí napájení venkovní jednotky, její jištění a přepětovou ochranu. Dále profese silnoproud zajistí napájení a jištění vnitřních jednotek.

Veškeré ovládání systému zařizuje profese CHL. Všechny vnitřní jednotky budou propojeny komunikačním kabelem (dvoužilový kabel) na svorky F1/F2 a budou napojeny do venkovní jednotky. Z venkovní jednotky bude kabel veden do komunikačního ovladače.

Ovládání vnitřních jednotek bude také pomocí kabelových ovladačů, které jsou součástí dodávky CHL. Požadavek CHL je jejich umístění na vnitřních neosluněných stěnách chlazeného prostoru, což je nutné zejména v případě, kdy by v těchto ovladačích byly aktivovány čidla teploty. Standardně se ovladače umísťují vedle vypínače světel. Systém bude doplněn centrálním ovladačem, který bude umožňovat nadřazené řízení vnitřních jednotek.

Poznámka: Přesné umístění kabelových ovladačů určí profese ELEKTRO. Z toho důvodu propojení kabelových ovladačů a vnitřních chladících jednotek zajistí profese ELEKTRO.

4.6.5 Odvod kondenzátu

Od vnitřních jednotek je nutné zajistit odvod kondenzátu a napojit ho do kanalizace. Napojení musí být provedeno přes protizápachový uzávěr opatřený proti vyschnutí – dodávka profese ZTI. Vnitřní 4-cestné kazetové jednotky jsou vybaveny kondenzátními čerpadly, které dokáží přímo u jednotky vytlačit vodu do výšky cca 850mm. Pak musí jít kondenzátní potrubí ve spádu až do napojení na kanalizaci. Na páteřní rozvody je vhodné jednotlivé odvody kondenzátu napojovat vždy z vrchu, aby nedošlo k vytečení kondenzátu přes klimatizační jednotky.

4.6.6 Tlaková zkouška

Po provedení napojení každé venkovní a vnitřní jednotky bude provedena tlaková zkouška, aby se zjistily případné úniky z potrubí vlivem například netěsností spojů či poškození potrubí. Tlaková zkouška je prováděna za pomoci dusíku, kde se kontroluje únik tlaku. Po tlakové zkoušce nastane vyvakuování celého systému a napuštění systému chladivem R410A. Po instalaci celého systému je nutné, aby byla prováděna revize elektra a také revize chladícího zařízení.

4.7 Zařízení č. 23: Chlazení nová část budovy (VRV)

Chlazení prostor bude řešeno pomocí VRV systému. Jedná se o systém klimatizace s proměnným průtokem chladiva určený pro chlazení s ekvitermním řízením vypařovací teploty od 6 °C do 16°C. Návrhová teplota vypařování je 9 °C pro maximální zvýšení celoroční účinnosti, komfortní zvýšení teploty vyfukovaného vzduchu při maximálním snížení odvlhčovacího výkonu a minimalizaci provozních nákladů. Indexy výkonové připojitelnosti systémů jsou uvedeny u jednotlivých systémů.

Jedná se o systémy, které umožňují na jednu venkovní jednotku (nebo sestavu jednotek) napojit až 64 vnitřních jednotek. Systém rozvodů chladivového potrubí je větvený. Venkovní jednotka bude umístěna na ocelové nosné konstrukci na střeše objektu. Vnitřní jednotky budou 4-cestné kazetové umístěné do podhledu. Použité chladivo je R410A. Zařízení je navrženo na chlazení prostor.

4.7.1 Venkovní jednotky

Venkovní jednotka bude umístěna na střeše objektu na roštové konstrukci vedle VZT jednotky. Jednotka bude instalována na ocelovém rámu, na který budou vytvořeny příčníky pro osazení všech venkovních jednotek VRV systému. Příčníky budou žárově zinkované a šroubované. Jednotka bude podložena dielektrickou gumou, popřípadě silent bloky. Každá jednotka bude napojena na elektrickou energii z rozvaděče objektu. V rozvaděči bude instalován i jistič. Venkovní jednotky slouží jako chladu pro výměnu tepla mezi chladícím médiem (chlادivo R-410 A) a venkovním prostorem. Každá z venkovních jednotek obsahuje kompresory, jejichž výkon je plynule regulovatelný v rozsahu 0 až 100 % výkonu (systém INVERTER). Jednotka je tak vzájemnou kombinací spínání těchto kompresorů schopna plynule dodávat potřebné množství kapalného nebo plynného chladiva dle elektronicky předaného požadavku vnitřních jednotek (plynulá regulovatelnost je v rozsahu 5 ÷ 100 %). Každá z vnitřních jednotek obsahuje elektronicky ovládané expanzní ventily, které nakonec zajistí plynulou regulaci teploty v každé místnosti nebo zóně individuálně.

4.7.2 Vnitřní jednotky

Vnitřní jednotky budou 4-cestné kazetové. Všechny kazetové jednotky budou vybaveny dekoračními panely. Jednotky je nutné zavěsit a kotvit tak, aby byly kotveny až do stropní konstrukce, zároveň tělo jednotky se nesmí dotýkat stropní konstrukce, aby se případné chvění od jednotek nepřeneslo do stropní konstrukce. Jednotky budou instalovány v podhledu. Pro možnost servisního zásahu je nutné vedle těchto kazetových jednotek instalovat revizní otvor. Pro odvod kondenzátu jsou jednotky vybaveny kondenzátním čerpadlem. Toto čerpadlo je schopno vyčerpávat kondenzát do výšky cca 850 mm, kde bude tlaková část napojena na gravitační systém.

Ovládání jednotek bude pomocí kabelových dálkových ovladačů, které jsou součástí dodávky CHL. Požadavek CHL je jejich umístění na vnitřních neosluněných stěnách chlazeného prostoru, což je nutné zejména v případě, kdy by v těchto ovladačích byly aktivovány čidla teploty. Standardně se ovladače umísťují vedle vypínače světel.

Poznámka: Přesné umístění kabelových ovladačů určí profese ELEKTRO. Z toho důvodu propojení kabelových ovladačů a vnitřních chladících jednotek zajistí profese ELEKTRO.

4.7.3 Rozvody chladu

V objektu je navržen systém **VRV** s proměnným průtokem chladiva. Venkovní a vnitřní jednotky jsou vzájemně propojeny měděným potrubím izolovaným pěnovou izolací s parozábranou, které slouží pro rozvod chladu po objektu. V jednom potrubí je vedeno chladivo v kapalném stavu a v druhém plynném. Potrubí bude na střeše opatřeno nátěrem jakožto ochrana proti UV záření od slunce a povětrnostním vlivům. Chladivové rozvody budou vedeny v oceloplechovém žlabech s víkem a nožičkami, který bude přichycen na betonovou přídlažbu, která se položí na střechu. Potrubí bude vedeno ve žlabu až do místa prostupu střechou, kterým bude potrubí vedeno do šachty. Je zapotřebí, aby byl prostup (skrže plastové KG koleno a potrubí ve střeše) tepelně utěsněn například minerální vatou. V šachtě budou jednotlivé chladivové rozvody svedeny stoupačkami do příslušných pater.

V prostorech podhledů bude potrubí dále rozbočováno na další větve vedoucí k jednotlivým vnitřním jednotkám. Pro dokonalé a přesné rozbočení média do jednotlivých potrubních rozvodů je

nutné instalovat originální refnet odbočky (balení pod tímto označením obsahuje dvě rozbočky – pro plynné a kapalně potrubí).

Poznámka: Chladivové rozvody musejí být vedeny v rámci jednotlivých podlaží těsně pod stropní konstrukcí v rámci podhledů jednotlivých místností, aby nedošlo ke kolizi s rozvody VZT, které budou vedeny pod nimi.

4.7.4 Napájení a komunikace

Systém VRV je vybaven vlastní autonomní regulací. Kompletní komunikační kabelové propojení systému VRV je součástí profese CHL. Komunikace bude probíhat dle kabelového schématu, který je součástí výkresové dokumentace.

Profese silnoproud zajistí napájení venkovní jednotky, její jištění a přepětovou ochranu. Dále profese silnoproud zajistí napájení a jištění vnitřních jednotek.

Veškeré ovládání systému zařizuje profese CHL. Všechny vnitřní jednotky budou propojeny komunikačním kabelem (dvoužilový kabel) na svorky F1/F2 a budou napojeny do venkovní jednotky. Z venkovní jednotky bude kabel veden do komunikačního ovladače.

Ovládání vnitřních jednotek bude také pomocí kabelových ovladačů, které jsou součástí dodávky CHL. Požadavek CHL je jejich umístění na vnitřních neosluněných stěnách chlazeného prostoru, což je nutné zejména v případě, kdy by v těchto ovladačích byly aktivovány čidla teploty. Standardně se ovladače umísťují vedle vypínače světel. Systém bude doplněn centrálním ovladačem, který bude umožňovat nadřazené řízení vnitřních jednotek.

Poznámka: Přesné umístění kabelových ovladačů určí profese ELEKTRO. Z toho důvodu propojení kabelových ovladačů a vnitřních chladících jednotek zajistí profese ELEKTRO.

4.7.5 Odvod kondenzátu

Od vnitřních jednotek je nutné zajistit odvod kondenzátu a napojit ho do kanalizace. Napojení musí být provedeno přes protizápachový uzávěr opatřený proti vyschnutí – dodávka profese ZTI. Vnitřní 4-cestné kazetové jednotky jsou vybaveny kondenzátními čerpadly, které dokáží přímo u jednotky vytlačit vodu do výšky cca 850mm. Pak musí jít kondenzátní potrubí ve spádu až do napojení na kanalizaci. Na páteřní rozvody je vhodné jednotlivé odvody kondenzátu napojovat vždy z vrchu, aby nedošlo k vytečení kondenzátu přes klimatizační jednotky.

4.7.6 Tlaková zkouška

Po provedení napojení každé venkovní a vnitřní jednotky bude provedena tlaková zkouška, aby se zjistily případné úniky z potrubí vlivem například netěsností spojů či poškození potrubí. Tlaková zkouška je prováděna za pomoci dusíku, kde se kontroluje únik tlaku. Po tlakové zkoušce nastane vyvakuování celého systému a napuštění systému chladivem R410A. Po instalaci celého systému je nutné, aby byla prováděna revize elektra a také revize chladicího zařízení.

5. OSTATNÍ

5.1 Protipožární opatření

Z hlediska požární bezpečnosti stavby se na vzduchotechniku a klimatizaci vztahují požadavky norem ČSN 73 0872 "Požární bezpečnost staveb. Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením" a ČSN 73 0802 "Požární bezpečnost staveb. Nevýrobní objekty". Celá budova je rozdělena na několik požárních úseků. Přesná specifikace požárních úseků je v požární zprávě objektu.

Při vedení dvou vzduchotechnických potrubí blíže než 0,5 m od sebe a velikosti každého potrubí do 0,04 m² musí být při průchodu potrubí do dalšího požárního úseku jedno z potrubí požárně zaizolováno 0,5 metru od hranice požárního úseku. V případě, že potrubí bude požárním úsekem pouze procházet a nebude se do něj v tomto úseku nic napojovat, bude potrubí požárně izolováno po celé své délce v tomto úseku.

V případě sání vzduchu z jiného požárního úseku budou ve stěně osazeny protipožární mřížky (např. Vypěňovací). Vypěňovací požární mřížky budou v požadované požární odolnosti dle požární zprávy. Velikost vypěňovací mřížky musí být volena taková, aby byl dodržen požadavek výrobce vypěňovací mřížky na maximální rychlost proudění vzduchu v mřížce.

Prostupy potrubí požárně dělící konstrukcí budou dobetonovány, případně dotmeleny požárním tmelem. Použité požární izolace musí být v dostatečné požární odolnosti (dle PBŘ) a musí být použit ucelený a certifikovaný systém pro požární izolace. Bude použit ucelený certifikovaný systém požárních ucpávek. Ucpávky budou označeny štítkem.

Požární klapky jsou osazeny na rozvodech větších než 0,04 m², na rozvodech, které jsou blíže než 0,5m od sebe. Požární klapky mají ruční a teplotní spouštění a jsou vybaveny servopohony. Požární klapky jsou napojeny na EPS objektu. U požárních klapek je možné identifikovat zavření klapky pomocí automatické regulace a případně ho vizualizovat. Napájení klapek bude zajišťovat pro MaR.

Požární klapky musí být instalovány přesně dle certifikace výrobce klapky. To znamená, že jak osazení klapky do stěny, tak její případné osazení mimo stěnu a doizolování k požárnímu předělu, musí vždy odpovídat technickým požadavkům výrobce klapky.

5.2 Tepelná ochrana rozvodů VZT

Některá potrubí jsou tepelně izolovaná. Toto opatření je navrženo v různých místech z těchto důvodů:

- ochrana proti kondenzaci teplého vzduchu na studených površích (zvenku nebo zevnitř)
- omezení tepelných ztrát či zisků potrubí

Tepelná izolace bude provedena z minerální vaty s AL polepem, popřípadě kaučukovou izolací. Minimální tloušťka izolace ve vnitřních prostorech objektu u minerální vaty bude 40 mm. Tepelná izolace musí být provedena pečlivě, aby nemohlo dojít ke kondenzaci vody na potrubí nebo v potrubí.

Z důvodu sání venkovního vzduchu může docházet ke kondenzaci vody v potrubí. Z toho důvodu bude veškeré sací potrubí mimo objekt ve venkovním prostředí tepelně a hlukově izolované izolací. Bude použita izolace s minerální vatou a s AL polepem tloušťky min. 100 mm. Zároveň

bude potrubí oplechováno. Minimální tloušťka plechu 1,2mm. Oplechované s poměrem stran větším, než $\frac{1}{4}$ bude vyztuženo tak, aby nedošlo k prověšení oplechování a k vibracím.

5.3 Závěsový systém

VZT potrubí bude zavěšeno na stropní konstrukci pomocí natloukacích hmoždin do betonu, závitových tyčí a nosníků.

Předpokládaná minimální nosnost jedné hmoždinky a závitové tyče je 50 kg. Počet uchycovacích bodů potrubí je nutné volit dle váhy potrubí.

5.4 Doprava po staveništi

Největší částí zařízení jsou VZT a CHL jednotky. Vzhledem k tomu, že některé zařízení budou umístěné uvnitř místností, je nutné zajistit dopravní trasy. Před instalováním zařízení je nutné na stavbě pečlivě projít a zaměřit dopravní trasy.

Venkovní jednotky instalované na střeše objektu budou odpravovány na střechu za pomoci jeřábu.

5.5 Hluk a vibrace

5.5.1 Hluk zařízení

Některé části vzduchotechniky a chlazení produkují hluk. Jedná se zejména vzduchotechnické jednotky, ve kterých budou umístěné přívodní a odvodní ventilátory, které produkují hluk při zapnutí zařízení. Dále jsou v objektu umístěny potrubní ventilátory v hygienickém a technickém zázemí. Z hlediska chlazení se především jedná o venkovní jednotky umístěné na fasádě objektu a na střeše objektu. Všechny součásti vzduchotechniky a chlazení budou navrženy tak, aby byly splněny hygienické limity o hluku.

5.5.2 Návrh hygienických limitů hluku

Ve smyslu NV 272/2011 ze dne 24. 8.2011 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, navrhuji:

Venkovní chráněný prostor, venkovní chráněný prostor stavby:

$L_{Aeq} = 50 \text{ dB(A)}$ – pro den

$L_{Aeq} = 40 \text{ dB(A)}$ – pro noc

Hluk ve vnitřních chráněných prostorech stavby

$L_{pAmax} = 40 \text{ dB (A)}$ pro zdroje z budovy

$L_{Aeq,T} = 40 \text{ dB (A)}$ pro zdroje zvenčí

Hluk na pracovištích

$L_{aeq,T} = 70 \text{ dB (A)}$ – pro stavby pro výrobu a skladování (způsobený VZT či UT zařízeními)

$L_{aeq,T} = 50 \text{ dB (A)}$ – při soustředěné práci

Poznámka: K základním hladinám hluku je třeba přičíst korekce.

5.5.3 Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku v chráněném vnitřním prostoru staveb

Druh chráněného vnitřního prostoru	Doba pobytu	Korekce v dB
Nemocniční pokoje	doba mezi 6.00 a 22.00 hodinou	0
	doba mezi 22.00 a 6.00 hodinou	-15
Lékařské vyšetřovny, ordinace	po dobu používání	-5
Obytné místnosti	doba mezi 6.00 a 22.00 hodinou	0 ^{+))}
	doba mezi 22.00 a 6.00 hodinou	-10 ^{+))}
Hotelové pokoje	doba mezi 6.00 a 22.00 hodinou	+10
	doba mezi 22.00 a 6.00 hodinou	0
Přednáškové síně, učebny a pobytové místnosti škol, jeslí, mateřských škol a školských zařízení	po dobu používání	5

5.5.4 Protihluková opatření

Pro zabránění přenosu hluku a vibrací od VZT zařízení do konstrukcí, vnitřního a venkovního prostoru budou provedeny následující opatření:

- Každá VZT jednotka bude s potrubím spojena přes pružné manžety
- Za VZT jednotkou budou tlumiče hluku
- Na konstrukci budou ventilátory uloženy přes rýhované pryžové podložky, případně bude použito antivibračních závěsů
- Ventilátory budou s potrubím spojené přes pružné manžety popřípadě ohebné hadice
- Za ventilátory a VZT jednotkami budou ohebné hadice s tepelně hlukovými vlastnostmi (vždycky min. 1 (optimálně 1,5m))
- Jsou použity hadice v úpravě tlumící a izolující hluk (připojení distribučních prvků)
- Jsou provedeny hlukové izolace VZT potrubí v místech, kde je potřeba
- Na trasách jsou umístěny tlumiče hluku

5.5.5 Opatření proti vibracím

Pro omezení vibrací od VZT zařízení jsou provedena následující opatření:

- Ventilátory jsou uloženy na izolátorech chvění (silent bloky)
- Malé ventilátory jsou připraveny k pevnému zdivu
- Uložení venkovních kondenzačních jednotek je přes pryžové podložky (dielektrická guma s vlnovým profilem o tloušťce 5-6mm – položeny křížem 2 na sobě)
- Uložení venkovních kondenzačních jednotek je na izolátorech chvění (silent bloky)

Vzduchotechnika není zdrojem hluku do venkovního prostředí. Zařízení bude splňovat hygienické limity hluku dané hlukovou studií, není nutné vytvářet žádná další protihluková opatření.

5.5.6 Hluk ve vnitřních chráněných prostorech stavby

Návrh vzduchotechniky objektu je tvořen tak, aby došlo k co nejnižší hlukové expozici ve všech prostorech stavby.

Vzduchotechnika splňuje požadavky nařízení vlády 272/2011, kde jsou stanoveny přípustné hlukové expozice ve vnitřních chráněných prostorech stavby.

5.6 Ochrana životního prostředí

Projektované zařízení nemá negativní vliv na životní prostředí. Ze zařízení se neuvolňují žádné nebezpečné látky. Zařízení pracuje s chladivem R-410A a R32. Všechna zařízení s obsahem F-plynů musí být označena štítkem v českém jazyce.

Zařízení s obsahem chladiva větším jak ekvivalent 5,0t CO₂, podléhá pravidelné revizi 1x/12 měsíců, resp. 1x/24 měsíců při instalované detekci úniku chladiva. Revizi zařízení s F-plyny musí provádět osoby minimálně s kvalifikací definovanou zákonem č. 73/2012 Sb. Na tato chladiva je ze zákona nutné vést evidenční knihu chladiv.

5.7 Bezpečnost a hygiena

Provedená elektroinstalace musí odpovídat ustanovením platných ČSN a předpisům. Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím je navržena dle ČSN 33 2000-4-41 samočinným odpojením od zdroje a malým bezpečným napětím SELV.

Před uvedením elektrického zařízení do trvalého provozu musí být vypracována revizní zpráva schvalující bezpečný provoz elektrického zařízení. Rozváděč, elektrické ovládací přístroje a elektroinstalace jako celek musí být pravidelně kontrolovány a revidovány.

Manipulaci na rozváděči a ovládacích prvcích při otevřených dveřích rozváděče nebo na sejmutých ochranných krytech přístrojů mohou provádět pouze pracovníci s elektrotechnickou kvalifikací dle ČSN 33 2000-4-41 a dle vyhlášky č. 50/1978 Sb.

5.8 Údržba a kontrola

Obsluhu a údržbu veškerého zařízení vzduchotechniky mohou provádět POUZE osoby zaškolené dodavatelskou organizací, tzn. osoby podepsané v „Protokolu o zaškolení obsluhy“.

Veškeré práce na elektroinstalaci (zejména elektromotory ventilátorů jednotek VZT) mohou provádět POUZE osoby s elektrotechnickým vzděláním splňující podmínky vyhl. 50. Osoby bez elektrotechnického vzdělání mohou být zaškoleny jen jako obsluha zařízení.

Pro odbornou obsluhu a údržbu zařízení vzduchotechniky je vzhledem k jeho požadavkům nezbytný minimální rozsah odborných znalostí.

Zaškolení osob pro provádění obsluhy a údržby musí vzhledem k zárukám na funkčnost zařízení provést dodavatel vzduchotechniky. O tomto školení musí být sepsán „Protokol o zaškolení obsluhy“ společně se záznamem o předání díla uživateli.

Základními komponenty, které je nutné při údržbě neopomíjet, jsou:

- VZT jednotky
- Ventilátory
- CHL venkovní jednotky
- CHL vnitřní jednotky

Údržba a kontrola:

- Údržba zařízení podle podkladů jednotlivých výrobců zařízení

Při údržbě je nutno dodržovat zásady bezpečné obsluhy a údržby. Před započítím jakékoliv údržby na elektrickém zařízení je nutno zařízení vypnout (jistíčem) a zajistit proti zapnutí jinou osobou.

Čištění:

- filtry, tlumiče, rekuperátory ve VZT jednotkách
- tlumiče na VZT trasách
- přívodní vířivé anemostaty
- odvodní talířové ventily
- přívodní vyústky na potrubí
- odvodní vyústky na potrubí
- vnitřní klimatizační jednotky (filtry v jednotkách, lamely)

Poznámka: Čištění se provádí v závislosti na intenzitě provozu dle potřeby a dle pokynů od výrobce jednotlivých zařízení a distribučních prvků.

5.9 Uvedení do provozu

Součástí dodávky je zprovoznění, počáteční nastavení, oživení systému a zaškolení určené obsluhy. Zařízení je nutné při uvedení do provozu zaregulovat a nastavit na něm požadované parametry. Dále musí dodané dílo být předáno včetně požadovaných dokumentů a návodů k obsluze.

Uvedení do provozu obsahuje:

- měření a zaregulování průtoků VZT
- zprovoznění zařízení VZT a CHL a uvedení od provozu
- zaškolení provozovatele
- návod k obsluze - generální a jednotlivých strojů a zařízení
- protokol o naměřených hodnotách a zaregulování
- protokol o zaškolení
- protokol o předání zařízení
- protokol o uvedení zařízení do provozu
- ostatní potřebné protokoly
- protokol o naměřených hodnotách vně i uvnitř objektu
- projektová dokumentace skutečného provedení

5.10 Obecné

Projektant si vyhrazuje právo nenést za realizovanou akci technickou odpovědnost, jsou-li bez jeho vědomí a souhlasu provedeny při realizaci takové neodborné náhrady přístrojů, zařízení či periférií, které mohou mít rozhodující vliv na celkovou funkčnost technologie a nemůže tedy garantovat navržené a vypočtené výkony. Technická zpráva je nedílnou součástí projektu.

5.11 Požadavky na ostatní profese

5.11.1 Stavba:

- zhotovit nosnou konstrukci pro zařízení osazené na střeše objektu
- zhotovit nosné konstrukce pro VZT rozvody vedené na střeše (konstrukce umístěné cca 1,5m od sebe)
- zhotovit prostupy stavební konstrukcí pro VZT potrubí, které jsou větší, než je skutečný rozměr potrubí (na každé straně 50 mm)
- podhledy, případně SDK zákryty zařízení v místnostech (se zajištěným přístupem k zařízením a klapkám – revizní otvory cca 400x400mm – neplatí v případě rastrových podhledů)
- podříznuté dveře nebo dveře bez prahu příp. dveřní mřížky (součástí dodávky dveří) u odsávaných místností
- vytvoření dopravních tras pro montáž rozměrných prvků VZT – zejména VZT zařízení
- montážní otvory pro instalaci zařízení
- vytvoření přístupů pro servis CHL – zejména schody, žebříky a podobně
- zhotovit prostupy stavebních konstrukcí pro CHL potrubí, které jsou větší, než je skutečný rozměr potrubí (na každé straně 30 mm)
- zhotovení drážek pro vedení kabelů včetně zapravení drážek po montáži veškerých kabelů

5.11.2 Elektro-silnoproud:

- připojení zařízení na el. energii
- jištění
- zabezpečení ovládání – ovládání jednotlivých zařízení dle přiloženého seznamu zařízení
- uzemnění
- ochrana proti blesku – zařízení umístěné na střeších objektu
- propojení kabelových ovladačů s vnitřními jednotkami komunikačním kabelem JYTY 2x1
- propojení a dodávka čidel CO pro zařízení větrání garáží
- zajištění napojení VZT zařízení pro větrání CHUC na záložní zdroj el. energie

Poznámka: Podrobný výpis ovládání jednotlivých zařízení je v přiloženém seznamu zařízení.

5.11.3 ZTI:

- koordinace vedení rozvodů ZTI s rozvody VZT a CHL
- odvod kondenzátu od stoupacího potrubí VZT vedeného na dně každého stoupacího potrubí z T-kusu
- odvodu kondenzátu od VZT jednotek
- odvodu kondenzátu od vnitřních klimatizačních jednotek (nástěnné jednotky čerpadlo kondenzátu nemají, kazetové jednotky čerpadlo kondenzátu mají)

5.11.4 PBŘ + EPS:

- kontrola řešení VZT s řešením PBŘ (požární úseky, umístění požárních klapek, požární izolace, požární mřížky, odstupy vedení VZT potrubí, umístění kouřových čidel ...)
- předání signálu o požárním poplachu pro MaR a přijmutí signálu o požáru od požárních klapek
- zavírání požárních klapek
- osazení kouřových čidel na fasádě u vyústění sání vzduchu včetně napojení na systém EPS

5.11.5 Slaboproud:

- příprava ethernetové zásuvky pro VZT a CHL jednotky

5.11.6 MaR:

- zabezpečení ovládání – ovládání jednotlivých zařízení dle přiloženého seznamu zařízení
- dodávka a prokabelování veškerých čidel a tlačítek

5.12 Závěr

Součástí dodávky a montáže projektovaného zařízení je i dokumentace skutečného stavu, počáteční nastavení a konfigurace systému, oživení systému, komplexní zkoušky, zaškolení určené obsluhy, technická dokumentace rozhodujících zařízení a návody k obsluze.