

## **TECHNICKÁ ZPRÁVA**

### **VZDUCHOTECHNIKA, CHLAZENÍ**

„Integrované operační středisko PP ČR“  
Strojnická 51, Praha 7

## **Obsah :**

- 1) Úvod
- 2) Použité podklady
- 3) Závazné podmínky platných norem, směrnic a předpisů
- 4) Popis stávajícího stavu klimatizačních a VZT zařízení
- 5) Základní výpočtové údaje
- 6) Maximální vnitřní tepelné zátěže klimatizovaných prostor
- 7) Provozní doby a způsob využití prostor
- 8) Požadavky na mikroklima jednotlivých typických prostor
- 9) Dimenzování zařízení z hlediska výměny čerstvého vzduchu
- 10) Obecný popis systému techniky prostředí jako celku
- 11) Protipožární opatření
- 12) Prostředky ke snížení vibrací a přenosu hluku
- 13) Technický popis jednotlivých systémů VZT a chlazení
- 14) Tabulka energií
- 15) Návaznosti na ostatní profese
- 16) Obecné požadavky na provedení VZT a chlazení
- 17) Bezpečnost práce a ochrana zdraví při montáži a provozování vzduchotechnického a klimatizačního zařízení

## 1) Úvod

Jedná se o stávající objekt, který má šest nadzemních podlaží a dvě podzemní podlaží. Plánovaná rekonstrukce řeší část druhého nadzemního podlaží v původní projektové dokumentaci značeno „Objekt B“ ohraničeno osou sloupů 5 – D. Plánovaná rekonstrukce dále zasáhne úpravu 1.NP, kde dojde k rekonstrukci prostor náhradního zdroje a k rozšíření technologického zázemí pro další umístění nových racků. Z důvodu nového dispozičního řešení 2.NP musí dojít k novému řešení tras chladiva od chladících stávajících jednotek umístěných na střeše v úrovni 3.NP. Nové projektované venkovní chladicí jednotky budou umístěny na střeše objektu. Nové využití rekonstruovaných prostor bude sloužit pro integrované operační středisko PP ČR.

## 2) Použité podklady

Pro zpracování tohoto projektu jsou použity následující podklady:

- vstupní jednání
- projektová dokumentace stavební části
- návrhy vybavení jednotlivých technologických celků v objektu
- konzultace se zpracovateli ostatních profesí v rámci pravidelných koordinačních porad svolávaných generálním projektantem stavby
- popis systému zajištění požární bezpečnosti objektu
- technické podklady od všech navrhovaných technologických zařízení sloužících pro vzduchotechniku a chlazení
- Technické listy jednotlivých zařízení
- Fotodokumentace jednotlivých prostor

## 3) Závazné podmínky platných norem, směrnic a předpisů

Při projektování se bude vycházet ze závazných podmínek následujících platných českých norem, směrnic a následujících předpisů:

- Nařízení vlády ze dne 24.srpna 2011 O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci, ve znění nařízení vlády č.68/2010 Sb.
- ČSN 127010 Navrhování větracích a klimatizačních zařízení
- ČSN 730548 Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů
- a další zákonná ustanovení platná pro jednotlivé provozní celky objektu

## 4) Popis stávajícího stavu klimatizačních a VZT zařízení

Rekonstrukcí dotčených prostorách se nachází původní stávající vzduchotechnika, která bude po prohlídce odbornou firmou demontována a ekologicky zlikvidována.

## 5) Základní výpočtové údaje

Vytápěný prostor:

Objekt je napojen na výměňkovou stanici s tepelným spádem 80/60°C. Základní tepelné ztráty jsou kryty podtlakovými konvektory bez ventilátorů umístěných podél celé fasády rekonstruovaného prostoru 2.NP, vybaveny termostatickými hlavicemi pro dálkové ovládání (z důvodu dochlazování). Sociální zařízení je vybavené otopnými žebříky s termostatickými hlavicemi

### Zařízení č.3.1

#### Rekuperační komora systém s obtokem (bypasssem)

**výpočet pro:**

faktor zpětného získávání tepla

účinnost

%

**výkon**

celková

kW

**tepelný výměník**

deska

**výpočet zima**

**léto**

0,43

43,3

5,1

**zima**

0,48

48,2

31,8

<b>Vzduch</b>		<b>přívod</b>	<b>Odvod</b>
objemový proud	m <sup>3</sup> /h	5810	5150
Tlaková ztráta	Pa	233	205
<b>vstup</b>			
teplota / relativní vlhkost	°C/%	-12,0/90	22,0/45
absolutní vlhkost	g/kg	1,2	7,4
<b>výstup</b>			
teplota / relativní vlhkost	°C/%	4,4/27	8,1/84
absolutní vlhkost	g/kg	1,4	5,6
<b>výpočet léto</b>			
<b>vstup</b>			
teplota / relativní vlhkost	°C/%	32,0/50	26,0/60
absolutní vlhkost	g/kg	14,9	12,6
<b>výstup</b>			
teplota / relativní vlhkost	°C/%	29,4/58	28,9/51
absolutní vlhkost	g/kg	14,9	12,6

### **Komora ohřivače**

#### **Médium: teplá voda**

<b>vstup</b>			
teplota / relativní vlhkost	°C/%	2,4/27,0	
absolutní vlhkost	g/kg	1,2	
<b>výstup</b>			
teplota / relativní vlhkost	°C/%	22,0/7,4	
absolutní vlhkost	g/kg	1,2	
<b>výkon</b>			
celková	kW	38,2	

#### **Médium**

voda		Voda	
Průtočné množství	kg/h	1640,8	
objemový proud	m <sup>3</sup> /h	1,7	
sání/výfuk	°C/°C	80/60°C	
Tlaková ztráta	kPa	0,5	
maximální přípustný tlak	bar	16,0	
maximální přípustná teplota	°C	110	

### **Přímý výparník**

#### **Medium: chladivo**

#### **tepelný výměník**

<b>vstup</b>			
teplota / relativní vlhkost	°C/%	32,0/35,0	
absolutní vlhkost	g/kg	10,4	
<b>výstup</b>			
teplota / relativní vlhkost	°C/%	19,9/68,2	
Aktuální teplota / relativní vlhkost	°C/%		
Žádaná teplota / relativní vlhkost	°C/%		
absolutní vlhkost	g/kg	9,9	
množství kondenzátu	kg/h	3,7	
<b>výkon</b>			
celková	kW	26,5	
citelný	kW	23,9	
<b>Médium</b>			
typ chladiva		R410A	
<b>Teplota</b>			
Výparník sání	°C	7	
Odpařování	°C	6	

### **6) Maximální vnitřní tepelné zátěže klimatizovaných prostor**

Požadavky na provoz klimatizace a vzduchotechniky jsou uvažovány maximální štítkové hodnoty el. příkonů zařízení.

Navrhovanou vzduchotechnikou a klimatizací:

- Je možné ovládat teploty prostředí na základních pracovních místech
- Přiměřený komfort pracovníků při respektování jejich činnosti a pohybu v daných prostorách.
- Plnou funkčnost jednotlivých prostor s ohledem na jejich využití a požadavků provozu.
- Splnění rámcových legislativních požadavků.

Centrální vzduchotechnickou jednotkou je zajištěn přívod upraveného vzduchu:

zima + 22°C max. při venkovní teplotě -12°C

léto +19,9 °C max. při teplotě venkovní + 32°C

navrhovaný chladicí výkon jednotky je 26,5 kW

1.NP – technologická místnost IT (serverovna m.č. 180):

Sálová jednotka pro přesnou klimatizaci 2 x 30,8 = 61,6 kW chladicí výkon

2.NP – technologická místnost IT (serverovna m.č. N232):

Sálová jednotka pro přesnou klimatizaci 1 x 30,8 = 30,8 kW chladicí výkon

Sálová jednotka pro přesnou klimatizaci 2 x 60,2 = 120,4 kW chladicí výkon

Chladicí výkon celkem 151,2 kW

K eliminaci tepelných zisků od technologií, světel, zaměstnanců, stavebních konstrukcí, jsou navrhovány pro jednotlivé místnosti samostatné potrubní chladicí jednotky pro možnost dochlazování (vychlazování).

Číslo místnosti	Název místnosti	Chladicí výkon kW	Topný výkon kW	Vzduchový výkon m3/hod	dB (A)
N209	Kancelář vedoucího	5,6	6,3	720 870 1020	25/32
N210	Sekretariát	3,6	4,0	450/600	23/30
N211	Kancelář zástupce vedoucího	3,6	4,0	450/600	23/30
N212	Kancelář OAIT	1 x 2,2 1 x 2,8	1 x 2,5 1 x 3,2	360/480 360/480	22/28 22/29
N213	Kancelář	2,2	2,5	360/480	22/28
N214	Neverbální komunikace	8,0	9,0	870/1080/1260	26/34
N215	Operační středisko	2 x 8,0	2 x 9,0	870/1080/1260	26/34
N216	Zázemí operačního střediska	3,6	4,0	450/600	23/30
N218	Posttraumatická intenzivní péče	3,6	4,0	4850/600	23/30
N219	Kancelář IT	2,2	2,5	360/480	22/28
N220	Kancelář IT	2,2	2,5	360/48/0	22/28
N229	Krizové řízení	5,6	6,3	720/870/1020	25/32
N234	Krizový štáb	2 x 5,6	2 x 6,3	2 x 720/870/1020	25/32
N235	Poradní místnost	8,0	9,0	870/1080/1260	26/34

\* Potrubní rozvody a koncové prvky jsou projektovány na max. výkon, který bude zapínán pouze v extrémních teplotních podmínkách.

## 7) Provozní doby a způsob využití prostor

Stálá místa v kancelářích	11 osob
Návštěvníká místa v kancelářích	17 osob
Zasedací místnost	30 osob
Prostor s 24 hodinovou službou	12 osob

Při akumulaci osob pro střídání směny je uvažováno s nárůstem 12 osob 24 hod. služby

## 8) Požadavky na mikroklima jednotlivých typických prostor

Teploty v jednotlivých pracovních prostorách.

Místnost	Zimní období, teplota °C	Letní období, teplota °C
Chodby	22±3	24±3
Kancelář	22±2	24±2
Technologická místnost	24 max. 26	24 max. 26
Šatny	23±2	max. 28

## 9) Dimenzování zařízení z hlediska výměny čerstvého vzduchu

Na základě hygienických předpisů s přihlédnutím na daný způsob využívání jednotlivých prostor je možno stanovit minimální průtoky čerstvého vzduchu (prostor, pracovník) následovně.

Kancelář	50m <sup>3</sup> /hod/osoba
Technologické místnosti	70m <sup>3</sup> /hod/osobu – dle technologie
Šatny	20m <sup>3</sup> /hod/šatní míst
Umývárny	30m <sup>3</sup> /hod/umyvadlo
Sprchy	150m <sup>3</sup> /hod/sprchu
WC	50m <sup>3</sup> /hod/mísu
WC	25 m <sup>3</sup> /hod/pisoár

## 10) Obecný popis systému techniky prostředí jako celku

Základním filozofickým předpokladem řešení veškerých vzduchotechnických a klimatizačních zařízení je přivedení takového množství čerstvého vzduchu, tepla, aby bylo zajištěno optimálních mikroklimatických podmínek a legislativních opatření a dále, aby bylo vyhověno v plné míře navrhovanému provozu. Toto vyžaduje maximálně flexibilních systémů umožňujících různé druhy provozu vzduchotechnických a klimatizačních zařízení.

## 11) Protipožární opatření

Pro projekt je vypracována celková požární zpráva. Požadavky vyplývající z této zprávy jsou zapracovány do projektu.

Rekonstruovaná část 2.NP je rozdělena na: NP 2.01 - operační středisko se zázemím IV. + prostory pod zdvojenou podlahou (ČSN 73 0810 čl. 5.8.1.b) a NP 2.02 - technologické místnosti - RECK (serverovna) IV.SPB + prostory pod zdvojenou podlahou (ČSN 73 0810 čl. 5.8.1.b).

Potrubí vycházející z této plochy je vždy vybavené požární klapkou. Vedené potrubí na střechu je obaleno požární izolací s odolností 60 minut. Požární klapky se servopohony jsou ovládány MaR, v závislosti na požární ochranu. Pro rozvody chladiva jsou navrhovány požární ucpávky (2.PP, 1.NP, 2.NP, střecha). Potrubí procházející prostorem reckovny je opatřeno protipožární izolací s požární odolností 30. minut. Na procházejícím potrubí nejsou vysazeny žádné koncové prvky pro tento prostor.

## 12) Prostředky ke snížení vibrací a přenosu hluku

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

- zařízení, která jsou zdrojem nežádoucích vibrací a otřesů jsou uložena na kovových či pryžových izolátorech chvění
- vzduchovody jsou v závěsech od stavební konstrukce pružně odděleny
- v prostupech stavebních konstrukcí je vzduchotechnické potrubí od stavební konstrukce pružně odděleno (např. obalením pružným materiálem)
- jednotky VZT a rozvody vzduchu jsou vybaveny tlumiči vzduchu

### 13) Technický popis jednotlivých systémů VZT a chlazení

#### Zařízení VZT a chlazení je rozděleno na :

Zař.č. 1	Demontáže stávajícího zařízení VZT	
Zař.č. 2	Zajištění nutných propojovacích rozvodů potrubí pro funkční VZT vedlejších neřešených prostor	
Zař.č. 3	Přívod upraveného vzduchu do řídicího centra Odtah z řídicího centra	+5810 m3/hod - 5150 m3/hod
Zař.č. 4	Odvětrání WC ženy, muži, umývárny ženy - muži Celkový odtah stoupačky	- 1200 m3/hod - 2675 m3/hod
Zař.č. 5	Odvětrání malé WC ženy muži m.č. N202 až N208	- 370 m3/hod
Zař.č. 6	Odvětrání kuchyňka m.č.N236	- 200m3/hod
Zař.č. 7	Chlazení pro řídicí centrum, agregát pro z.č. 3.1	
Zař.č. 8	Dochlazování (dotápění) jednotlivých kanceláří	
Zař.č. 9	Chladicí agregát pro dochlazování kanceláří	
Zař.č. 10	Jednotky přesné klimatizace pro m.č. N232 – 2.NP	
Zař.č. 11	Jednotky přesné klimatizace pro rozšířenou serverovnu v 1.NP	
Zař.č. 12	Venkovní kondenzační jednotky pro m.č. N232-2.NP	
Zař.č. 13	Venkovní kondenzační jednotky pro 1.NP	
Zař.č. 14	Větrání místnosti náhradního zdroje	- 800m3/hod
Zař.č. 15	Chlazení - malé pracoviště s 1x RACK m.č.N230	
Zař.č. 16	Úprava rozvodů chladiva pro stávající serverovnu v 1.NP	
Zař.č. 17.	Potrubí, izolace, doplňkový materiál a práce	

#### **Zař.č. 1 Demontáže stávajícího zařízení VZT**

V rekonstruované části 2.NP dojde k demontáži stávajících rozvodů:

- Odtahová větev soc.zázemí až k poslední přírubě pod konstrukcí stropu (původní značení z.č. 27), na tuto přírubu se napojí nové zařízení č.4 . demontuje se i ventilátor z.č. 27 na střeše
- Kompletní rozvody z.č. 8 (původní značení) přívod i odtah až k poslední přírubě nad podhledem viz. řez D,E,F
- Kompletní rozvody přívodu z.č. 9(původní značení), předloženým projektem se tento přívod upravuje
- Kompletní rozvody odtahu z.č. 9(původní značení) a na hranici s upravovaným 2.NP se zaslepe viz. výkres 2.NP - rozvody VZT

- Na hranici s upravovaným 2.NP se zaslepí z.č. 10 přívod i odtah, veškeré rozvody tohoto zařízení se demontují, viz. výkres 2.NP – rozvody VZT
- V 1.NP se demontují v místnosti „DA“ rozvody VZT a dvojice v anglickém dvorku umístěných ventilátorů
- V 2.PP se demontuje jednotka VZT (původní zařízení č.8) včetně nápojních kusů potrubí  
Viz. specifikace materiálu

## **Zař.č. 2 Zajištění nutných propojovacích rozvodů potrubí pro funkční VZT vedlejších neřešených prostor**

Musí se zajistit potrubní rozvody přívodu ze stávajícího zařízení č.9, které prochází rekonstruovaným prostorem, a to pro potřebu přívodu upraveného vzduchu pro:

foyer (chodbu)	+ 2550 m3/hod
Bufet	+ 1050 m3/hod
Přípravnu	+ 850 m3/hod

Na hranici rekonstruovaného prostoru jsou tyto potrubní rozvody opatřeny protipožárními klapkami.

## **Zař.č. 3 Přívod upraveného vzduchu do řídicího centra +5810 m3/hod Odtah z řídicího centra - 5150 m3/hod**

Pro přívodu praveného vzduchu a odvod vzduchu do prostoru operačního střediska bude v 2.PP ve strojovně VZT instalovaná sestavná klimatizační jednotka. Jednotka bude umístěná na místo po zdemontované původní jednotce značené jako zařízení č.8. Nasávání venkovního vzduchu je řešeno z centrální nasávací komory. Výdech odpadního vzduchu je řešen stejně jako u původní jednotky, napojením na VZT jednotku pro garáže. Přívod upraveného vzduchu a odtahového potrubí je napojen na stávající původní potrubí vedené do 2.NP. Ve stěně do chemické úpravy zůstávají 4 ks požárních klapek, které budou připojeny na nově projektované MaR. Celkový chod jednotky je ovládán MaR dle požadavků investora včetně chlazení, zvlhčování, ohřevu a požadovaného průtoku vzduchu, dle využívání jednotlivých prostor střediska. Veškeré nápojné potrubí na jednotku bude ve strojovně tepelně izolováno.

Sestava přívodní a odtahové jednotky:

Přívod:

- Pružný spoj
- Žaluziová klapka
- Komora kapsového filtru
- Rekuperační komora
- Komora ohříváče
- Tepelný výměník – přímý výparník
- Eliminátor klapek
- Ventilátorová komora
- Komora elektrického parního zvlhčovače
- Multifunkční komora
- Komora tlumiče hluku
- Pružný spoj

Odvod:

- Pružný spoj
- Komora kapsového filtru
- Komora tlumiče hluku
- Multifunkční komora
- Ventilátorová komora
- Multifunkční komora
- Rekuperační komora
- Komora odlučovače kapek
- Pružný spoj
- Žaluziová klapka

Vybavena: základový rám cca 80 mm, nohy jednotky – pozinkované, nastavitelné pro požadované zatížení.

Chod jednotky je ovládán MaR s propojením chodu chladicí jednotky zař.č. 7.1 umístěné na střeše objektu.

Distribuce – ovládání rozvodů upraveného vzduchu a odtahu v operačním středisku.



Potrubní rozvody s regulačními dálkově ovládanými prvky jsou provedeny tak, aby bylo možné vzduchotechniku ovládat dle skutečných potřeb větrání jednotlivých místností.

1. Krizový štáb – přívod i odtah je samostatně ovladatelný - uzavíratelný
2. Poradní místnost – přívod i odtah je samostatně ovladatelný - uzavíratelný
3. Denní pracoviště – přívod i odtah je samostatně ovladatelný - uzavíratelný
4. 24 hodinová služba – přívod i odtah je samostatně ovladatelný - uzavíratelný

Při otevření případně uzavření větrání některých prostor se MaR upravuje vzduchový výkon jednotky včetně nápojných médií. Po případném požáru v operačním středisku po jeho uhašení budou všechny regulační prvky uzavřeny a odvětrá se prostor operačního střediska s 24 hodinovou službou.

V tomto případě je výkon jednotky snížen na 40% výkonu. Následně je možné otevřít všechny regulátory a provětrat zbývající místnosti denních pracovišť, jednotka pracuje na 100%. Toto řešení nenahrazuje odvod tepla a kouře, z toho důvodu, že je vzduchotechnika zapnutá až po likvidaci místního požáru.

### **Tabulka distribuce vzduchu zař.č. 3.1**

místnost číslo	přívod m3/hod	odtah m3/hod	provozní doba	odvětrání po požárním zásahu	
			ovládání	přívod m3/hod	odtah m3/hod
N221	1440	1130	společná regulace	-	-
N225	720	410		-	-
N220	50	50		-	-
N219	50	50		-	-
N218	100	100	24hod.služba	200	200
N216	300	300	24hod.služba	600	600
N215	420	380	24hod.služba	840	760
N229	140	140	24hod.služba	280	280
N231+N230	50	50	24hod.služba	100	100
N232	140	140	24hod.služba	280	280
N214	100	100	společná regulace	-	-
N213	100	100		-	-
N212	200	200		-	-
N211	150	150		-	-
N210	50	50		-	-
N209	300	300		-	-
N234	800	800	samostatná regulace	-	-
N235	700	700	samostatná regulace	-	-

Jako koncové prvky jsou navrhovány v sociálním zařízení a technických místnostech talířové ventily a anemostaty pro přívod a odtah. Ve všech prostorách operačního střediska jsou navrhovány jako koncové prvky šterbinové výústky v podhledu propojené průběžnou lamelou v rozích propojenou rohovým kusem. Proudění vzduchu šterbinové výústě je lehce přenastavitelné. Každá šterbinová výúst má zabudovanou regulační klapku, nastavitelnou z čelní strany. Pro odvod vzduchu jsou navrhovány odsávací mřížky osazené v boxu, osazeném v boku světelné rampy nad pracovištěm. Připojení všech koncových prvků je nutné provést hlukově pohltivým pružným potrubím pro maximální snížení hluku šířícího se potrubím.

Pro možnost regulování, uzavírání a otevírání jednotlivých potrubních větví jsou projektovány regulátory průtoku vzduchu s protihlukovým krytem s možností dálkového ovládání předem nastavitelného průtoku viz. specifikace materiálu. Pro možnost nastavení požadovaného průtoku na jednotlivých anemostatech jsou navrhovány regulátory průtoku vzduchu s ručním nastavením s konstantním průtokem, s tlumičovým obalem viz. specifikace materiálu.

### **Zař.č. 4 Odvětrání WC ženy, muži, umývárny ženy – muži** **Celkový odtah stoupačky**

**- 1200 m3/hod**  
**- 2675 m3/hod**

Navrhované sociální zařízení, šatny jsou větší než původní sociální zařízení. Z tohoto důvodu dojde k demontáži ventilátoru (původní zařízení č. 27) umístěného na střeše objektu. Na jeho místo bude osazen střešní ventilátor vybavený plastovým podstavcem s gumovým těsněním, tlumičem hluku. Pro

odvod vzduchu bude využita stávající stoupačka. Odtahové potrubí je navrhováno kruhové a koncové prvky jsou navrhovány odvodní talířové ventily kovové, bílé barvy. Množství odváděného vzduchu je vyznačeno na výkrese. Z důvodu navýšení celkového odtahovaného množství vzduchu je nutné provést následné přeregulování odvodního vzduchu v jednotlivých podlažích (v sociálních zařízeních).

6.NP	– 365 m3/hod
5.NP	– 365 m3/hod
4.NP	– 365 m3/hod
3.NP	– 380 m3/hod
2.NP	– 1200 m3/hod

Elektro připojení řeší ovládání tlačítkem s doutnavkou a časovým doběhem s napojením na MaR pro možnost dálkového ovládání.

#### **Zař.č. 5 Odvětrání malé WC ženy muži m.č. N202 až N208 - 370 m3/hod**

Pro samostatné odvětrání těchto prostor je navrhován radiální potrubní ventilátor, který je umístěn ve strojovně požárního větrání schodiště na střeše objektu. Ventilátor je vybaven tlumiči hluku, regulátorem výkonu a zpětnou klapkou. Výdech je vyveden na fasádu do protidešťové žaluzie. V meziprostoru otevřeného podhledu (po obvodě) je na koncích odvodního potrubí nad každou místností osazena škrtková klapka pro nastavení požadovaného odvodního množství vzduchu. Na hranici požárního úseku – obvodová stěna schodiště je osazena požární klapka. Od požární klapy až do strojovny je potrubí požárně izolováno izolací na 60 minut. El. připojení řeší ovládání tlačítkem s doutnavkou a časovým doběhem s napojením na MaR pro možnost dálkového ovládání.

#### **Zař.č. 6 Odvětrání kuchyně m.č. N236 - 200m3/hod**

Pro samostatné odvětrání kuchyně je navrhován radiální potrubní ventilátor, který je umístěn ve strojovně požárního větrání schodiště na střeše objektu. Ventilátor je vybaven tlumiči hluku, regulátorem výkonu a požární klapkou, výdech je vyveden na fasádu do protidešťové žaluzie. Jako koncové prvky jsou navrhovány odvodní talířové ventily kovové, bílá barva. Na hranici požárního úseku – obvodová stěna schodiště je osazena požární klapka. Od požární klapy až do strojovny je potrubí požárně izolováno izolací na 60 minut. El. připojení řeší ovládání tlačítkem s doutnavkou a časovým doběhem s napojením na MaR pro možnost dálkového ovládání.

#### **Zař.č. 7 Chlazení pro řídicí centrum, agregát pro z.č. 3.1 1 kpl**

Pro chlazení vzduchu pro přívod do operačního střediska a přilehlých kanceláří bude na střeše osazena venkovní chladicí jednotka o chladícím výkonu 28,0 kW. Použité chladivo je R410A.

Propojení venkovní jednotky s chladičem v přívodní vzduchotechnické jednotce v 2.PP – strojovna VZT je měděným izolovaným potrubím Ø 12/22 izol.

Venkovní jednotka na střeše bude osazena na dvojici nosných konzol. Chladicí jednotka je vybavena připojovacím rozhraním pro tepelné výměníky.

#### **Zař.č. 8 Dochlazování (dotápění) jednotlivých kanceláří**

Z důvodu rozdílného časového využívání kanceláří a tepelných zisků jsou pro každou kancelář (prostor) navrženy samostatné potrubní jednotky na chlazení pracujících s cirkulačním vzduchem daného prostoru. Všechny jednotky jsou vybaveny na sací a výdechové straně pružnou manžetou a přechodovým kusem pro napojovací potrubí. Každá jednotka je napuštěna chladivem, připojena na el. energii, MaR a na odvod kondenzátu. Pro servisní stranu jednotek musí být zajištěn servisní prostor. Jednotky mají nastavitelný výkon průtoku vzduchu, chladu pro udržování požadované teploty prostoru. Pro hlukově náročnější prostory jsou jednotky umístěny vždy v přilehlé chodbě.

#### **Zař.č. 9 Chladicí agregát pro dochlazování kanceláří 1 kpl**

Pro možnost dochlazování a ovládání vnitřní teploty v každé kanceláři operačního střediska bude na střeše objektu osazena venkovní chladicí jednotka. Rozvody chladiva jsou řešeny samostatným výkresem rozvodů chladiva – 2.NP. Jednotka bude osazena na roznášecím nosném ocelovém rámu osazeném na betonových dlaždicích. Každá dlaždice má zabetonovanou závitovou tyč Ø 16 mm. Dlaždice budou podloženy dvojitou střešní izolací, případně gumovou podložkou.

#### **Zař.č. 10 Jednotky přesné klimatizace pro m.č. N232 – 2.NP**

Na základě předaných informací a požadavků bude do místnosti č. N232 instalováno 9 kusů RACK po 3,0 kW a 1 ks 20kW + 50% navýšení výkonu. Celkem je potřeba zajistit chladicí výkon 70,5 kW s 50% rezervou při poruše chladicího agregátu přesné klimatizace. Do místnosti jsou instalovány 2 ks

sálových jednotek o výkonu 60,2 kW a 1 ks 30,8 kW. Jednotky jsou do úrovně zdvojené podlahy osazeny na vlastním základovém podstavci pro každou jednotku. V základovém podstavci je osazená doplňková vana kondenzátu s čerpadlem kondenzátu. Nad jednotku je instalovaná uzavírací klapka se servopohonem (slouží k uzavření jednotky při jejím vypnutí z provozu). Jednotka v horní části nasává vzduch z místnosti a upravený vzduch vhání do meziprostoru zdvojené podlahy, která je opatřena podlahovými pochozími mřížkami.

#### **Zař.č. 11 Jednotky přesné klimatizace pro rozšířenou serverovnu v 1.NP**

Na základě předaných informací a požadavků bude do místnosti pro rozšíření stávajících serverovny v 1.NP instalováno 3 ks RACK po 3,0kW + 1 ks 20 kW + 50% navýšení příkonu. Celkem je třeba zajistit chladicí výkon 43,5 kW s 50% rezervou při poruše chladicího agregátu přesné klimatizace. do místnosti jsou instalovány 2 ks sálových jednotek o výkonu 2x30,8 kW tj. 61,6 kW. Jednotky jsou do úrovně zdvojené podlahy osazeny na vlastním základovém podstavci pro každou jednotku. V základovém podstavci je osazená doplňková vana kondenzátu s čerpadlem kondenzátu. Nad jednotku je instalovaná uzavírací klapka se servopohonem (slouží k uzavření jednotky při jejím vypnutí z provozu). Jednotka v horní části nasává vzduch z místnosti a upravený vzduch vhání do meziprostoru zdvojené podlahy, která je opatřena podlahovými pochozími mřížkami.

#### **Zař.č. 12 Venkovní kondenzační jednotky pro m.č. N232-2.NP**

Pro každou vnitřní jednotku přesné klimatizace je na střeše osazena venkovní jednotka vzduchem chlazená se samostatným chladícím okruhem. Každá venkovní jednotka na střeše bude osazena na roznášecím nosném ocelovém rámu osazeném do betonových dlaždic. Každá dlaždice má zabetonovanou závitovou tyč Ø 16 mm. Dlaždice budou podloženy dvojitou střešní izolací, případně gumovou podložkou.

#### **Zař.č. 13 Venkovní kondenzační jednotky pro 1.NP**

Pro každou vnitřní jednotku přesné klimatizace je na střeše osazena venkovní jednotka vzduchem chlazená se samostatným chladícím okruhem. Každá venkovní jednotka na střeše bude osazena na roznášecím nosném ocelovém rámu osazeném do betonových dlaždic. Každá dlaždice má zabetonovanou závitovou tyč Ø 16 mm. Dlaždice budou podloženy dvojitou střešní izolací, případně gumovou podložkou.

#### **Jednotky přesné klimatizace**

Chlazení IT technologie je řešeno chladivovým systémem vnitřních jednotek přesné klimatizace s odděleným vzduchem chlazeným kondenzátorem ve venkovním provedení pro chladivo R410A. Příslušná vnitřní a venkovní jednotka bude propojena jedním chladivovým okruhem provedeným dle doporučení výrobce a to z CU potrubí vhodným pro uvedený typ chladiva, elektro a komunikačními kabely. Chod jednotek je uvažován plynule řiditelný v rozsahu 30 – 100% rozsahu výkonu jednotky, regulace jednotek musí umožňovat řízení teploty vzduchu s přesností  $\pm 1^{\circ}\text{C}$  a vlhkosti  $\pm 5\% \text{ RH}$ . Dále musí regulace umožnit vzájemné okamžité střídání jednotek s uvažovanou záložní jednotkou v závislosti na předem definované době provozu nebo případném výpadku jednotky v provozu, případně chod všech jednotek v částečném zatížení dle požadavku na chlazení.

#### **Základní popis technologie vnitřních jednotek přesné klimatizace**

Vnitřní jednotky v samonosném skříňovém provedení s rámem z eloxovaných hliníkových profilů opláštěné zapuštěnými panely z lakovaného plechu s hlukovou a teplotní izolací na vnitřní straně. Proudění vzduchu přes jednotku je se sáním ve vrchní části jednotky přes motoricky řízenou těsnou uzavírací pozinkovanou klapku s opačně uspořádanými žaluziemi a výtlačkem otevřeným dnem jednotky do zdvojené podlahy. Parametry nasávaného vzduchu se musí u těchto jednotek pohybovat v rozsahu od  $10^{\circ}\text{C}$  do  $40^{\circ}\text{C}$  a 10 – 90% RH bez kondenzace. Součástí jednotek bude podpůrný podstavec svařený z ocelových profilů s výškovou korekcí s možností připojení energií, chladicího okruhu, vody pro zvlhčovač a odvodu kondenzátu ze spodní strany jednotky. Výšku podstavce k horní úrovni desky podlahy nutno specifikovat v návaznosti na výšce provedení zdvojené podlahy. Servisní přístup do jednotky pouze z čelní strany přes otevíratelné, snadno vyjmutelné čelní panely v plné výšce jednotky, pro urychlení případného servisního zásahu jsou jednotky vybaveny servisním připojením pro napojení na chladivový okruh z čela jednotky, min. servisní prostor před jednotkou 600mm.

V závislosti na požadovaném výkonu je vnitřní jednotka osazena jedním nebo dvojicí scroll kompresorů řízenými frekvenčními měniči, řízeným olejovým hospodářstvím, elektronickým vstřikovacím ventilem, radiální EC ventilátory s oběžným kolem z kompozitového materiálu, Cu výparníkem s Al lamelami s nerezovou kondenzátní vanou ve střední a spodní části výparníku, zvlhčovačem, mikroprocesorovou regulací s komunikační kartou umožňující připojení na nadřazenou regulaci nebo webové rozhraní, elektronické tlakové a teplotní snímače, barevným dotykovým displejem s možností zobrazení alarmů, aktuálních stavů a i historie chodu jednotky, hlavním vypínačem na plášti jednotky, detekcí úniku chladiva, senzory teploty a vlhkosti na straně vratného, do jednotky nasávaného vzduchu. Jednotky budou vybaveny čerpadly kondenzátu a horké odpadní vody ze zvlhčovače a doplňkovou kondenzátní vanou pod jednotkou s čidlem úniku vody.

#### **Základní popis technologie venkovních jednotek**

Venkovní jednotky jsou vzduchem chlazené oddělené kondenzátory na chladivo R410A pro montáž do venkovního prostředí s celoročním provozem (-20°C až 55°C), vybaveny plynule ovládanými EC ventilátory regulací vnitřní jednotky, s vertikálním prouděním vzduchu přes jednotky, krytím IP54 a bezpečnostním vypínačem na plášti jednotky. Rám, skříň a nohy jsou z ocelového pozinkovaného plechu.

#### **Zař.č. 14 Větrání místnosti náhradního zdroje - 800m<sup>3</sup>/hod**

Pro rekonstruovanou místnost náhradního zdroje a instalaci nového samostatně odvětrávaného „DA“ (odvětrání je dodávkou DA) bude provedeno pod stropem odvětrání daného prostoru pro zajištění hyg. minima a odvodu zbytkových tepelných zisků a pachů. Pro odvod je navrhován zvukově izolovaný ventilátor do kruhového potrubí, vybavený regulátorem výkonu, tlumiči hluku, zpětnou klapkou. Výdech je řešen protidešťovou žaluzií. Odtahové potrubí je v kruhovém provedení s osazenými odvodními výústky z ocelového plechu se základní regulací. Přívod venkovního vzduchu je zajištěn podtlakově protidešťovou žaluzií na vnitřní straně opatřenou žaluzivou klapkou.

Ovládání: ruční a termostatem, řešeno v projektu elektro včetně dodávky termostatu, na kterém si technolog DA nastaví požadovanou průběžnou teplotu prostoru.

#### **Zař.č. 15 Chlazení - malé pracoviště s 1x RACK m.č.N230**

Pro tento prostor je zajištěna 100% rezerva požadovaného výkonu zajištěná venkovní jednotkou umístěnou na střeše objektu na stěně přístavku osazenou na stěně na dvojici ocelových konzol. Výkon jednotky je 5,6kW chladicího výkonu. Jako vnitřní jednotka je navrhována nástěnná jednotka s hladinou akustického tlaku dB (A) při nízkých otáčkách 36dB (A) a při vysokých otáčkách 43dB(A). Od vnitřní jednotky je nutné zajistit odvod kondenzátu.

Pro možnost propojení chodu jednotky je jednotka vybavená adaptérem pro dálkový dohled, kabelové dálkové propojení.

#### **Zař.č. 16 Úprava rozvodů chladiva pro stávající serverovnu v 1.NP**

Z důvodu stavebních úprav v 2.NP se musí předělat trasa vedení rozvodů chladu od venkovních jednotek umístěných na střeše v úrovni 3.NP do stávající serverovny umístěné v 1.NP. z provozních důvodů není možné odpojení všech venkovních jednotek a poté provádět rozvody chladu. Napřed se musí zajistit nové projektované rozvody chladu pro všechny jednotky a až následně přepojovat postupně jednu jednotku po druhé, aby bylo stále zajištěno chlazení v serverovně. Postupové práce musí být zapracovány do harmonogramu rekonstrukce generálního dodavatele stavby. Nová trasa rozvodů chladiva je zřejmá z výkresové dokumentace. Dodavatel rozvodů chladu zajistí přesné zaměření jednotlivých dimenzí potrubí (po otevření podhledů a obkladů stěn) a v návaznosti na elektrododavatele (nutno zajistit novou el.kabeláž) provede nové rozvody chladu.

#### **14) Tabulka energií Tabulka energií pro VZT a Chlazení**

Zař. číslo	Umístění	Elektro kW	ÚT kW	Chlazení kW	Chlad. výkon kW „FC“	Topný výkon kW „FC“	Poznámka viz specifikace
3.1	Strojovna VZT 2.PP	Přívod 5,6 Odtah 2,5 Zvlhčovač 33,8 max	38,2	26,2			Odvod kondenzátu Ø40

4.1	Střecha	0,88					230V; 4,52A
5.1	Strojovna pož.větrání schodiště	0,13					230V; 0,55A
6.1	Strojovna pož.větrání schodiště	0,08					230V; 0,35A
7.1	Střecha	8,34					
8.1	Nad podhledem	4x0,06			4x2,2	4x2,5	Odvod kondenzátu Ø32
8.2	Nad podhledem	0,06			2,8	3,2	Odvod kondenzátu Ø32
8.3	Nad podhledem	4x0,07			4x3,6	4x4,0	Odvod kondenzátu Ø32
8.4	Nad podhledem	4x0,11			4x5,6	4x6,3	Odvod kondenzátu Ø32
8.5	Nad podhledem	4x0,14			4x8,0	4x9,0	Odvod kondenzátu Ø32
8.6	Na stěně N230	0,04			3,6	4,0	Odvod kondenzátu Ø32
9.1	Střecha	18,88	76,5 T.Č	69,0			
10.1	m.č. N232	1x10,0 1x6,0 zvlhčovač		30,8			Odvod kondenzátu Ø32
10.2	m.č. N232	2x25,2 2x6,0 zvlhčovač		60,2			Odvod kondenzátu Ø32
11.1	Stávající serverovna 1.NP rozšíření	2x10,0 2x6 zvlhčovač		30,83			Odvod kondenzátu Ø32
14.1	Strojovna DA	0,350					230V; 1,5A
15.1	Střecha	1,50					
15.2	Na stěně m.č.N230	0,04			5,6	5,0	Odvod kondenzátu Ø32
	Celkem	184,12	38,2 ÚT 76,5 T.Č	26,2 VZT 69,0 T.Č 212,8 Chl.server	89,6	99,4	

## 15) Návaznosti na ostatní profese VZT a Chlazení

### Stavební profese a ocelové konstrukce

- Provedení veškerých prostupů pro trasy vzduchovodů: tyto budou o 50 mm větší na každou stranu, než je jmenovitý otvor potrubí.
- Zajištění odpovídajících dopravních cest nejen pro první namontování zařízení klimatizace a vzduchotechniky, ale i pro pravidelnou údržbu, servis a opravy zařízení.
- Zajištění řádného osvětlení pro montáž, údržbu a servis zařízení.
- Zajistit prostupy pro rozvody chladiva
- Požadavky na stavební část jsou ve výkresech popsány.

### Zdravotní technika

V rámci zdravotní techniky bude nutno zajistit následující práce:

- Odvod kondenzátu od chladičů klimatizačních jednotek a zvlhčovačů v jednotkách.
- Zajistit napojení vody k sálovým jednotkám se zvlhčovači a zvlhčovače v centrální jednotce

### Elektroinstalace

V rámci montáže silnoproudých zařízení je nutné provést:

- a) Zajištění motorického napojení v požadovaném příkonu u všech elektrospotřebičů – ventilátory.
- b) Uzemnění zařízení – střecha, 2.PP, 1.NP, 2.NP, 3.NP
- c) Provedení deblokačních tlačítek u všech elektrospotřebičů.
- d) Silové napojení je nutno provést ve vazbě MaR.

### Měření a regulace

- a) systém MaR je v dotčené části objektu instalován pro řízení VZT, ústředního vytápění a chlazení
- b) vzduchotechnika zajišťuje větrání popř. chlazení v kancelářích, zasedacích místnostech, serverovně a sociálním zázemí.
- c) zdroj tepla je stávající – nové rozvody tepla budou napojeny na rozvody stávající
- d) jako zdroj chladu pro VZT a pro chlazení kanceláří je navržen nový VRF systém.
- e) pro řízení a regulaci všech dotčených technologických zařízení je navržen modulární rozšiřitelný číslicový řídicí systém. Použité řídicí jednotky umožňují autonomní provoz, rozvodnice MaR jsou osazeny technologickými terminály pro komunikaci s obsluhou.
- f) navržena je dvojice řídicích jednotek. Umístěny jsou v jednotlivých rozvodnicích MaR (RA1, RA2).
- g) RA1 (strojovna VZT v 2.PP), RA2 (serverovna v 2.NP).
- h) jednotlivé řídicí jednotky MaR v rozvodnicích MaR jsou propojeny komunikační linkou.
- i) v rozvodnici RA2 (serverovna v 2.NP) je spolu s řídicí jednotkou osazeno PC s instalovaným vizualizačním SW. Prostřednictvím tohoto PC je zajišťován vzdálený přístup, monitoring a nastavení systému MaR například zvolenou servisní organizací.
- j) v jednotlivých kancelářích budou osazeny prostorové ovladače-dodávka MaR (snímací prvek teploty, tlačítko nastavení, displej) komunikačně propojené s řídicí jednotkou MaR.
- k) na PC vybraných pracovišť bude instalován „klient“ vizualizačního SW umožňující přímý přístup k nastavení MaR pro dané pracoviště/ danou místnost.
- l) systém MaR zajišťuje blokaci vzájemného topení a chlazení v jednotlivých místnostech
- m) systém MaR zajišťuje blokádu chodu příslušné vnitřní jednotky VRF systému v případě otevření okna.
- n) rozvodnice jsou společné pro okruhy MaR a EI (technologická elektroinstalace – součást dodávky MaR).
- o) rozvodnice RA1 je napájena ze zálohované sítě (napájení zajišťuje stavební elektroinstalace)
- p) rozvodnice RA2 je napájena z rozvodnice RA1
- q) chladicí systém VRF v 2.NP je osazen systémovou regulací komunikačně propojenou s centrálním systémem MaR
- r) silové vývody pro vnější a vnitřní jednotky systému VRF zajišťuje stavební elektroinstalace.
- s) kabely budou uloženy v kovových nosných konstrukcích (hlavní kabelové trasy), koncové rozvody budou uloženy v ochranných trubkách/lištách případně zasekány do stěn. V prostorech strojoven budou vedeny samostatné trasy MaR a EI. Mimo strojovny budou v maximální míře využívány kabelové trasy EI.
- t) použity budou kabely v provedení „R“ se sníženou produkcí kouře.

## **16) Obecné požadavky na provedení VZT a chlazení**

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

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

Dále nutno pro dodávku a montáž používat zařízení a výrobků, které jsou v bezvadném technickém stavu, mají příslušné atesty a osvědčení a schválení o možnosti jejich použití. Případné částečné demontáže jednotlivých funkčních celků je nutno dojednat s výrobcem zařízení z důvodů jeho provozní spolehlivosti a převzetí záruk (v průběhu výstavby). 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.

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 systémů tak, aby bylo v této první fázi dosaženo projektových parametrů. Dále je nutno zajistit, aby toto zaregulování bylo provedeno po určité době provozu budovy + zaškolení obsluhy.

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

- Při montáži dodržovat podrobné pokyny pro montáž jednotlivých strojů a elementů přiložených v dodávce nebo uvedených v jednotlivých normách.
- 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 rastu podhledů.
- Závěsy, podpěry VZT jednotek a potrubí budou zhotoveny na montáži z dodaného materiálu. Upevnění závěsů bude provedeno do stropní konstrukce. Přesné umístění jednotlivých závěsů určí vedoucí montér vzduchotechniky v roztečích takových, aby bylo zajištěno odpovídající uchycení potrubí.
- Vzduchovody na závěsech, podpěrách či konzolách budou podloženy pryží.
- Spoje vzduchovodů musí být dle ČSN 041010 při montáži vodivě spojeny pro ochranu před nebezpečným dotykovým napětím. 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.
- Zajistěte, aby vzduchovody v místech průchodů zdmi, byly obaleny izolací, aby bylo zabráněno šíření vibrací.
- Před montáží jednotlivých dílů VZT odstraňte z nich nečistoty. Dále odstraňte či nechte odstranit nečistoty apod. v průchodu zdmi a stropy.

## **17) Bezpečnost práce a ochrana zdraví při montáži a provozování vzduchotechnického a klimatizačního zařízení**

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

Provedení stavby i jednotlivých dílů vzduchotechniky musí umožňovat snadnou a bezpečnou obsluhu a údržbu. 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 platné zákonné předpisy.