



ARI atelier s.r.o.
NAD ŠÁRKOU 28
160 00 PRAHA 6

1215
12/2012
ING.ARCH. IVAN KUNOVSKÝ
FRANTIŠEK VAJÍK
F.1.4.e VZDUCHOTECHNIKA
–
ČESKÁ REPUBLIKA–MINISTERSTVO VNITRA
NA BANÍCH 1304, PRAHA 5 ZBRASLAV
JEDNOSTUPŇOVÝ PROJEKT
1:50
INTEGROVANÉ OPERAČNÍ STŘEDISKO KŘ STŘK

TECHNICKÁ ZPRÁVA

1

ZAKÁZKA ČÍSLO
DATUM
AUTOŘI
PROJEKTANT PROFESE
PROFESE
KRESLIL
INVESTOR
MÍSTO STAVBY
STUPEŇ
MĚŘÍTKO
AKCE

OBSAH
Č. VÝKRESU
Č. KOPIE

TECHNICKÁ ZPRÁVA

VZDUCHOTECHNIKA, CHLAZENÍ

Integrované operační středisko KR STŘK
Česká republika - Ministerstvo vnitra
Na Baních 1304, Praha 5 Zbraslav

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 tři patra. Jedno podzemní podlaží a dvě nadzemní patra. Při plánované rekonstrukci dojde k vybudování nové vzduchotechniky a chlazení v části 1.PP a ve větší části 1.NP (viz výkresová dokumentace). Venkovní chladicí jednotky budou umístěny na střeše objektu. Nové využití rekonstruovaných prostor bude sloužit pro integrované operační středisko KŘ středočeského kraje.

2) Použité podklady

Pro zpracování tohoto projektu budou 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

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 :

Soustava dvou-trubková teplovodní s nuceným oběhem otopné vody o parametrech 70/55°C

Teploty vzduchu pro výpočet vzduchotechnických zařízení

Zařízení č.1.1

Rekupační komora systém Ecoplat s obtokem (bypasssem)

výpočet pro:		léto	zima
faktor zpětného získávání tepla		0.42	0.44
účinnost	%	41.5	43.6
výkon			
celková	kW	4.4	26.2
tepelný výměník			
deska			
výpočet zima			
Vzduch		přívod	Odvod
objemový proud	m³/h	5320	4900
Tlaková ztráta	Pa	182	172
vstup			
teplota / relativní vlhkost	°C/%	-12.0/90	22.0/45
absolutní vlhkost	g/kg	1.2	7.4

výstup

teplota / relativní vlhkost	°C/%	2.8/26	7.9/99
absolutní vlhkost	g/kg	1.2	6.6

výpočet léto

vstup

teplota / relativní vlhkost	°C/%	32.0/50	26.0/60
absolutní vlhkost	g/kg	14.9	12.6

výstup

teplota / relativní vlhkost	°C/%	29.5/58	28.7/51
absolutní vlhkost	g/kg	14.9	12.6

Komora ohřivače

Médium: teplá voda / solanka

vstup

teplota / relativní vlhkost	°C/%	0.8/20.0
absolutní vlhkost	g/kg	0.8

výstup

teplota / relativní vlhkost	°C/%	20.0/ 5.5
absolutní vlhkost	g/kg	0.8

výkon

celková	kW	34.3
---------	----	------

Médium

voda

Voda

Průtočné množství

kg/h 1965.0

objemový proud

m³/h 2.0

sání/výfuk

°C/°C 70.0/ 55.0

Tlaková ztráta

kPa 2.9

maximální přípustný tlak

bar 16.0

maximální přípustná teplota

°C 110

Přímý výparník

Medium: chladivo

tepelný výměník

vstup

teplota / relativní vlhkost	°C/%	32.0/35.0
absolutní vlhkost	g/kg	10.4

výstup

teplota / relativní vlhkost	°C/%	17.5/78.2
-----------------------------	------	-----------

Aktuální teplota / relativní vlhkost

°C/%

Žádaná teplota / relativní vlhkost

°C/%

absolutní vlhkost

g/kg 9.7

množství kondenzátu

kg/h 4.1

výkon

celková	kW	29.2
---------	----	------

citelný

kW 26.4

Médium

typ chladiva

R410A

Teplota

Výparník sání

°C 8

Odpařování

°C 6

Zařízení č.2.1.

Rekuperativní zpětné získávání energie

pomocí Al-eskového výměníku s obtokem

hodnota zpět.získ.tepla

0.52

výkon

kW 11.7

desky WT

materiál

Al

hmotnost	kg	13	
Proud vzduchu		Ohřivač	Chladič
tlaková ztráta	Pa	164	187
teplota vstup.vzduchu	°C	-12.0	20.0
teplota výstup. vzduchu	°C	4.6	8.4
vlhkost vyst.vzduchu(relat 23	%	23	70
množ.kondenzátu	kg/h	4.6	

JEDNOTKA OHŘÍVAČE

komora s lamelovým výměníkem

výměník

materiál Cu/Al

vzduch

průtok vzduchu ml/h 2100

tlaková ztráta Pa 25

teplota vstup.vzduchu °C 2.6

teplota vlh.kul.-vstup °C -2.5

teplota výstup. vzduchu °C 20.0

teplota vlhk.kul.-výstup °C 7.1

celk. výkon kW 12

Voda

vstup.teplota media °C 70.0

výstup.teplota media °C 55.0

průtoč.množ.vody ml/h 0.7

tlak.ztráta kPa 4.4

JEDNOTKA VÝPARNÍKU

komora s lamelovým výměníkem

výměník

materiál Cu/Al

vzduch

průtok vzduchu ml/h 2100

tlaková ztráta Pa 58

teplota vstup.vzduchu °C 32.0

vlhkost vstup.vzduchu (relat.) % 35

abs.vlhkost-vstup g/kg 10.4

teplota vlh.kul.-vstup °C 20.5

teplota výstup. vzduchu °C 18.1

vlhkost vyst.vzduchu(relat.) % 74

abs.vlhkost-výstup g/kg 9.6

teplota vlhk.kul.-výstup °C 15.3

množ.kondenzátu kg/h 1.9

celk. výkon kW 11.3

chlادivo

druh chlادiva R410A

vstup pro výpar °C 5.6

teplota odpařovací °C 5.0

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.

- o Splnění rámcových legislativních požadavků.

Zařízení č.1

Centrální jednotkou je zajištěn přívod upraveného vzduchu v létě na výstupní teplotu do max. teploty 17,5 °C. Chladicí výkon pro úpravu vzduchu z jednotky je 29,2 kW. K eliminaci tepelných zisků od technologií, světel, zaměstnanců jsou použity v jednotlivých místnostech samostatné stropní chladicí jednotky.

Operační středisko m.č. 151	3x3 jednotky kus 5,5KW, celkový chlad.výkon 49,5 kW
Kancelář m.č. 152	1 x 5,0kW
Krizová místnost m.č. 155	1 x 5,0kW
Zasedací místnost m.č. 166	1 x 5,0kW
Kancelář m.č. 167	1 x 5,0kW
Kancelář sekretariátu m.č. 168	1 x 5,0kW
Kancelář vedoucího odboru m.č. 169	1 x 5,0kW
Kancelář koordinátora m.č. 170	1 x 5,0kW

Přívod upraveného vzduchu do prostoru šaten- WC je v létě upravován na výstupní teplotu 18°C. Chladicí výkon pro úpravu vzduchu z jednotky je 11,3 kW.

1PP – technologické místnosti

Technolog. místnost m.č. P51=sálová jednotka pro přesnou klimatizaci 2x42,2= 84,4kW

Technolog. místnost m.č. P52=sálová jednotka pro přesnou klimatizaci 1x12,6= 12,6kW

Technolog. místnost m.č. P53=sálová jednotka pro přesnou klimatizaci 5x42,2= 126,6kW

Technolog. místnost m.č. P54=sálová jednotka pro přesnou klimatizaci 2x26,1;1x42,2 =94,4kW

7) Provozní doby a způsob využití prostor

Počet zaměstnanců	46 osob
Provozní doba	nepřetržitý provoz

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	50m3/hod/osoba
Technologické místnosti	70m3/hod/osobu – dle technologie
Šatny	20m3/hod/šatní míst
Umývárny	30m3/hod/umyvadlo
Sprchy	150m3/hod/sprchu
WC	50m3/hod/mísu
WC	25 m3/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.

Jedná se o požární úseky :

1. Technologické místnosti s chodbou
2. Místnost NN
3. Strojovna vzduchotechniky
4. 1.NP

12) Prostředky ke snížení vibrací a přenosu hluku

Z důvodu zabránění přenosů 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	Přívod upraveného vzduchu řídicího centra (rekuperace)	+ 4900 m3/hod
	Odtah z řídicího centra	+ 420SUT
		- 4900 m3/hod
Zař.č. 2	Přívod upraveného vzduchu pro šatny, WC, zázemí (rekuperace)	+ 2100 m3/hod
	Odtah WC, zázemí	- 2170 m3/hod
Zař.č. 3	Chladicí agregát pro zař.č. 1.1	1 kpl
Zař.č. 4	Chlazení pro řídicí centrum	3 kpl
	1x venkovní jednotka a 3x vnitřní jednotky (3x3ks 5,5kW)	
Zař.č. 5	Chlazení pro m.č. 155, 166 a 152 (1+1+1 vnitřní)	1 kpl
	1x venkovní jednotka (1x5,5kW + 1x5,5kW + 1x5,5kW)	
Zař.č. 6	Chlazení pro m.č. 167 a 168 (5kW + 2,5kW)	1 kpl
	1x venkovní jednotka	
Zař.č. 7	Chlazení pro m.č. 169 a 170 (5,0kW + 5,0kW)	1 kpl
	1x venkovní jednotka	- 710 m3/hod
Zař.č. 8	Jednotky přesné klimatizace pro m.č. 51	2 kpl
Zař.č. 9	Jednotky přesné klimatizace pro m.č. 53	2 kpl
Zař.č. 10	Jednotky přesné klimatizace pro m.č. 54	3 kpl
Zař.č. 11	Jednotky přesné klimatizace pro m.č. 52	1 kpl
Zař.č. 12	Venkovní kondenzační jednotka pro zař. č 8 a 9 a 10.3	6 ks
Zař.č. 13	Venkovní kondenzační jednotka pro zař. č 10	2 ks
Zař.č. 14	Venkovní kondenzační jednotka pro zař. č 11	1 ks
Zař.č. 15	Nucené odvětrání místností P51, P55, P54	- 420 m3/hod
Zař.č. 16	Chladicí agregát pro zař. č. 2.1.	1 kpl
Zař.č. 17	Potrubí, izolace, doplňkový materiál a práce	

**Zař.č. 1 Přívod upraveného vzduchu do řídicího centra (rekuperace)+4900 m³/hod,+
420SUT
Odtah z řídicího centra - 4900 m³/hod**

Pro přívod upraveného vzduchu a odvod vzduchu pro prostory operačního střediska bude v 1.PP ve strojovně instalována sestavná klimatizační jednotka. Nasávání venkovního vzduchu je zajištěno nasávací venkovní krabicí opatřenou stříškou a trojicí protidešťových nasávacích žaluzií. Přívodní potrubí do jednotky a potrubí ve strojovně bude tepelně izolováno. Veškeré potrubí vystupující a vstupující do strojovny bude opatřeno požární klapkou se servopohonem.

Sestava přívodní a odtahové jednotky :

Přívod :

Pružný spoj, žaluziová klapka, komora kapsového filtru, komora tlumiče hluku, rekuperační komora, eliminátor, komora ohříváče, komora s rámem čidel, přímý výparník, eliminátor, ventilátorová komora, komora tlumiče hluku, pružný spoj.

Odvod:

Pružný spoj, žaluziová klapka, komora kapsového filtru, komora tlumiče hluku, rekuperační komora, multifunkční komora, ventilátorová komora, multifunkční komora, komora tlumiče hluku, pružný spoj.

Chod jednotky je ovládán vlastní regulací s propojením přívodu a odtahu a chladicí jednotky zař.č 3.1 na střeše. Ovládací skříň je ve strojovně VZT. Jednotka bude dodána plně vybavená regulačními prvky. Potrubní rozvody budou provedeny z hranatého a kruhového potrubí. Jako koncové prvky budou použity vířivé anemostaty pro přívod a odvod vzduchu. Výdech odpadního vzduchu je vyveden po fasádě nad střechu objektu ve společném stavebně obloženém komínu.

Množství přiváděného a odváděného vzduchu je vyznačeno na výkresech 1.PP a 1.NP

Ve strojovně je na výtlakovém potrubí vysazena odbočka s regulační klapkou pro přívod vzduchu do místností 1.PP.

**Zař.č. 2 Přívod upraveného vzduchu pro šatny, WC, zázemí (rekuperace)+ 2100 m³/hod
Odtah WC, zázemí - 2170 m³/hod**

Pro přívod upraveného vzduchu a odvod vzduchu pro prostory šaten, WC, skladu a zázemí bude nad podhledem šaten osazená sestavná podstropní jednotka s rekuperací. Nasávání venkovního vzduchu bude na boční fasádě m.č. 103 nad zásobovacími dveřmi protidešťovou žaluzií. Přívodní potrubí čerstvého vzduchu do jednotky bude tepelně izolováno. Výdech odpadního vzduchu je vyveden po fasádě nad střechu objektu ve společném stavebně obloženém komínu.

Sestava přívodní a odtahové jednotky:

Přívod :

Tlumicí vložka, žaluziová klapka, kapsový filtr, tlumič hluku, rekuperátor, odlučovač kapek, jednotka ohříváče, jednotka výparníku, odlučovač kapek, ventilátor, komora difuzoru, tlumič hluku, tlumicí vložka.

Odvod .

Tlumicí vložka, žaluziová klapka, kapsový filtr, tlumič hluku, rekuperátor, ventilátor, komora difuzoru, tlumič hluku, tlumicí vložka.

Chod jednotky je ovládán vlastní regulací s propojením přívodu a odtahu a chladicí jednotky zař.č. 16.1 na střeše. Ovládací skříň je umístěna na stěně šatny m.č.159. Jednotka bude dodána plně vybavená regulačními prvky. Potrubní rozvody budou provedeny z hranatého a kruhového potrubí. Jako koncové prvky pro přívod vzduchu do šaten budou použity přívodní anemostaty do podhledu a vzduch ze šaten bude přetlakován stěnovými mřížkami do místností WC, sprchy muži, ženy. Z těchto místností je podtlakově odvodními talířovými ventily odváděn znehodnocený vzduch do jednotky. Odvětrání m.č. 154 má vlastní odtahový ventilátor s ovládáním na vypínač. Množství přiváděného a odváděného vzduchu je vyznačeno na výkrese 1.NP.

Zař.č. 3 Chladicí agregát pro zař.č. 1.1

1 kpl

Pro chlazení vzduchu pro přívod do operačního střediska a přilehlých kanceláří bude na střeše osazena venkovní chladicí jednotka o chladicím výkonu 28,0 kW. Použité chladivo je R410A. Propojení venkovní jednotky s chladičem v přívodní vzduchotechnické jednotce v 1.PP – strojovna VZT je měděným izolovaným potrubím Ø 12/22 iz. Venkovní jednotka na střeše bude osazena na roznášecím nosném ocelovém rámu osazeném do čtyř betonových dlaždic. Každá dlaždice má zabetonovanou závitovou tyč Ø 16 mm. Dlaždice budou podloženy dvojitou střešní izolací, případně gumovou podložkou.

Zař.č. 4 Chlazení pro řídicí centrum

3 kpl

1x venkovní jednotka a 3x vnitřní jednotky (3x3ks 5,5kW)

Pro možnost dochlazování a plošného ovládání teploty budou v prostoru operačního střediska do podhledu osazeny tři trojice kazetových jednotek. Každá sestava má vlastní ovládání umístěné na stěně. Pro tyto jednotky budou na střeše objektu osazeny 3 ks kondenzačních jednotek, každá o chladicím výkonu 19,0 kW. Od chladicích kazetových jednotek v podhledu musí být zajištěn odvod kondenzátu.

Venkovní jednotky na střeše budou osazeny na roznášecím nosném ocelovém rámu osazeném do čtyř betonových dlaždic. Každá dlaždice má zabetonovanou závitovou tyč Ø 16 mm. Dlaždice budou podloženy dvojitou střešní izolací, případně gumovou podložkou.

Od každé venkovní jednotky je do 1.NP vedeno měděné izolované potrubí Ø10/22 iz. Nad podhledem je pro každou trojici instalován rozbočovací box, z kterého je ke každé kazetové jednotce vedeno potrubí Ø 6/12 iz.

Zař.č. 5 Chlazení pro m.č. 155, 166 a 152 (1+1+1 vnitřní)

1 kpl

1x venkovní jednotka (1x5,5kW + 1x5,5kW + 1x5,5kW)

Po možnost dochlazování v m.č. 152,155,166 budou osazeny do podhledu v místnostech vždy po jedné chladicí kazetové jednotce. Každá jednotka má vlastní ovládání v každé místnosti. Pro tyto chladicí kazety bude na střeše osazena venkovní jednotka o chladicím výkonu 15,5kW. Od venkovní jednotky je do 1.NP vedeno měděné izolované potrubí Ø10/16 iz. Nad podhledem je instalován rozbočovací box, z kterého je ke každé kazetě vedeno potrubí Ø6/10 iz. Od chladicích kazet v podhledu je nutné zajistit odvod kondenzátu.

Venkovní jednotka na střeše bude osazena na roznášecím nosném ocelovém rámu osazeném do čtyř betonových dlaždic. Každá dlaždice má zabetonovanou závitovou tyč Ø 16 mm. Dlaždice budou podloženy dvojitou střešní izolací, případně gumovou podložkou.

Zař.č. 6 Chlazení pro m.č. 167 a 168 (5kW + 2,5kW)

1 kpl

1x venkovní jednotka

Po možnost dochlazování v m.č. 167 a 168 budou osazeny do podhledu v místnostech vždy po jedné chladicí kazetové jednotce. Každá jednotka má vlastní ovládání v každé místnosti. Pro tyto chladicí kazety bude na střeše osazena venkovní jednotka o chladicím výkonu 9,2kW. Od venkovní jednotky je do místnosti č. 167 měděné izolované potrubí Ø 6/12iz do místnosti č. 168 je vedeno měděné izolované potrubí Ø 6/10iz. Od chladicích kazet v podhledu je nutné zajistit odvod kondenzátu.

Venkovní jednotka na střeše bude osazena na roznášecím nosném ocelovém rámu osazeném do čtyř betonových dlaždic. Každá dlaždice má zabetonovanou závitovou tyč Ø 16 mm. Dlaždice budou podloženy dvojitou střešní izolací, případně gumovou podložkou.

Zař.č. 7 Chlazení pro m.č. 169 a 170 (5,0kW + 5,0kW)

1 kpl

1x venkovní jednotka

- 710 m3/hod

Po možnost dochlazování v m.č. 169 a 170 budou osazeny do podhledu v místnostech vždy po jedné chladicí kazetové jednotce. Každá jednotka má vlastní ovládání v každé místnosti. Pro tyto chladicí kazety bude na střeše osazena venkovní jednotka o chladicím výkonu 14,0 kW. Od venkovní jednotky je do 1.NP vedeno měděné izolované potrubí Ø10/16 iz. Nad podhledem je instalován rozbočovací box, z kterého je ke každé kazetě vedeno potrubí Ø6/10 iz. Od chladicích kazet v podhledu je nutné zajistit odvod kondenzátu.

Venkovní jednotka na střeše bude osazena na roznášecím nosném ocelovém rámu osazeném do čtyř betonových dlaždic. Každá dlaždice má zabetonovanou závitovou tyč $\varnothing$ 16 mm. Dlaždice budou podloženy dvojitou střešní izolací, případně gumovou podložkou.

Základní technický popis pro chlazení technologických místností v 1.PP

Přesná klimatizace

Chlazení připravovaných technologických místností je řešeno pomocí klimatizačních jednotek přesné klimatizace s přímým výparem. Jednotky jsou vždy umístěny v příslušném technologickém prostoru. Sálové jednotky budou propojené s externím vzduchem chlazeným kondenzátorem pomocí Cu-potrubí s náplní chladiva R410A.

Vzhledem k tomu, že bude docházet k postupnému osazování IT technologie, je nezbytné, aby klimatizační jednotky byly vybaveny regulací výkonu min. v rozsahu 0-50-100% (vždy dva kompresory na jeden chladicí okruh) pro jednu jednotku.

Pro řízení stálé vlhkosti v prostoru je vždy jedna jednotka v místnosti osazena parním zvlhčovačem s regulací výkonu páry 30-100%.

Pro rovnoměrné opotřebení jednotek je autonomní řídicí systém jednotek vybaven funkcí umožňující střídání v předem nastavené periodě, automatický záskok záložní jednotky v případě poruchy provozní jednotky a automatický časově nastavitelný restart.

Vnitřní jednotka

Navržené sálové jednotky jsou navrženy v provedení „Up-flow“ – nasávají tedy vzduch z čela jednotky a přes filtr vzduchu a výměník, vyfukuje radiální ventilátor ochlazený vzduch nahoru, resp. přes výfukový nástavec před sebe. Napojení všech médií (Cu-potrubí, odpad kondenzátu a elektro) je v souladu s jednotkou.

Pro cirkulaci vzduchu jsou navrženy EC-ventilátory z důvodu nižší spotřeby elektrické energie a vyšší účinnosti.

Jednotky přesné klimatizace jsou vybaveny dvěma hermetickými Scroll kompresory v jednom chlad. okruhu. Chladicí okruh jednotek je z důvodu přesné regulace výkonu vybaven elektronickým expanzním ventilem.

Součástí regulace je karta TCP/IP pro napojení jednotek na nadřazený monitorovací systém.

Každá sálová jednotka bude vybavena vlastním elektrickým rozvaděčem s hlavním vypínačem, vč. jističe pro napojení silového přívodu venkovní jednotky (230V/1).

Venkovní jednotka

Pro každý chlad. okruh je na střeše objektu osazen vzduchem chlazených jedno-okruhových kondenzátor s axiálními ventilátory v tichém provedení.

Napájení venkovních jednotek bude řešeno z vnitřních jednotek, kde bude umístěno jištění pro napájení venkovních jednotek.

Součástí jednotek je regulátor s plynulou změnou otáček, pro práci na střeše jsou kondenzátory vybaveny hlavním vypínačem.

Provozní rozsah -20°C až $+48^{\circ}\text{C}$ (výpočtová teplota 35°C).

Technické řešení

Chladicí systém

Chladonosnou pracovní látkou je chladivo R410a.

Potrubí

Rozvod chladiva je z Cu-trubek měděných tvrdých. Potrubí musí být ukotvené ke stavební konstrukci pomocí typových závěsných elementů a od závěsů je oddělené pomocí pružných elementů (pryž). Samotná objímka závěsu je ke konstrukci kotvena např. pomocí závitové tyče. Maximální provozní přetlak v potrubních rozvodech je 4,0 MPa.

Cu-potrubím je vždy spojena jedna vnitřní a jedna venkovní jednotka. Trasy potrubí jsou v sále vedeny pod stropem k příslušné stoupačce. Dále je potrubí vedeno směrem výdechů VZT na střechu objektu. Na střeše je vedeno k jednotlivým kondenzátorům. Na střeše je Cu-potrubí vedeno ve žlábech.

Izolace

Tepelná izolace musí být použita na bázi syntetického kaučuku se strukturou uzavřených buněk o tloušťce 9 mm (např. AF/Armaflex nebo K-Flex EC).

Návaznost na ostatní profese pro prvky přesné klimatizace

Stavba

V rámci stavebních profesí bude nutno zajistit obecně tyto práce a přípomoce:

- Pro transport sálových jednotek do sálu je nutné zajistit po trase stěhování jednotek do technologických místností dostatečnou transportní výšku a šířku - viz. rozměry jednotek.
- Zajistit, aby obvodové stěny vlastního datového sálu měly dostatečný hlukový útlum, aby nedocházelo k přenosu hluku do sousedních místností.
- V trase Cu-potrubí provést stavební prostupy a jejich následné utěsnění požadovanou požární odolností
- Pro ustavení venkovních jednotek na střeše připravit roznášecí OK dle výkresů resp. rozměrů venkovních jednotek a v souladu s max. přípustnou zatížitelností střechy.
- Pro montáž zajistit potřebné energie (zásuvky 230/400V, osvětlení).

Elektro

Každá jednotka je vybavena elektrickým rozvaděčem, který slouží pro elektrické napájení jednotky, tzn. že ke každé jednotce musí být přivedený samostatně jištěný silový přívod.

Chladicí jednotky a plechové žlaby budou pospojovány příslušným vodičem CYA z/ž. Jednotky na střeše budou uzemněny na stávající zemnicí soustavu.

ZTI

Každá vnitřní jednotka je napojena na odpad kondenzátu min. DN 32. Odpad kondenzátu musí být vyspádován (min. spád 1/100) od jednotek směrem k místu napojení odpadu k centrální kanalizaci nebo dešťové kanalizaci (v případě, že nebude možné odpad napojit ve spádu, bude nutné pro přečerpání vody použít kondenzátní čerpadlo).

Kondenzátní potrubí bude provedeno z trubek odolných proti horké vodě.

Odpad kondenzátu v místě napojení doporučujeme osadit zpětnou klapkou.

Voda ¾" – vnější závit + uz. ventil – u jednotek s zvlhčovačem.

Přívod pitné vody pro parní zvlhčovače jednotek bude napojen na vodovodní řád. V místě napojení je vhodné instalovat uzavírací solenoidový ventil, který v případě úniku vody automaticky odstaví přívod vody k jednotkám. Pod vlastními klimatizačními jednotkami bude instalován systém detekce úniku vody, který v případě úniku vody automaticky odstaví přívod vody k jednotkám, aby se zabránilo zaplavení.

Kvalita vody musí splňovat podmínky předepsané výrobcem klimatizačních jednotek. V případě nutnosti je žádoucí pro prodloužení životnosti parních zvlhčovačů instalovat na přívodu úpravnu vody.

Měření a regulace

Celý systém chlazení je koncipován s maximální nezávislostí na jiných systémech tak, aby se co nejvíce snížila možnost výpadku systému chlazení z důvodu nefunkčnosti jiného systému. Systém chlazení lze provázat s nadřazeným systémem M+R tak, aby se informace o provozních stavech každé jednotky monitorovaly v nadřazeném dohledovém centru. Způsobů přenosů informací je několik, obecně lze říci, že informace lze přenášet pomocí:

- Přenosem přes TCP/IP port.

Pro vzájemnou komunikaci všech jednotek je nutné jednotky propojit dvou-párovým stíněným kabelem.

Zař.č. 8 Jednotky přesné klimatizace pro m.č. 51

2 kpl

Na základě předaných informací bude do místnosti č. P51 instalováno 10 ks RECK po 5,5 kW + rezerva 50% navýšení. Celkem je potřeba zajistit chladicí výkon 82,5 kW. Do místnosti jsou osazeny 2 ks sálových jednotek o výkonu 2 x 42,2 kW tj. celkem 84,4 kW chladicího výkonu.

Zař.č. 9 Jednotky přesné klimatizace pro m.č. 53

3 kpl

Na základě předaných informací bude do místnosti č. P53 instalováno 10 ks RECK po 5,5 kW, 1 ks RECK 20 kW + 50% rezerva navýšení. Celkem je potřeba zajistit chladicí výkon 112,5 kW. Do místnosti jsou osazeny 3 ks sálových jednotek o výkonu 3 x 42,2 kW tj. celkem 126,6 kW chladicího výkonu.

Zař.č. 10 Jednotky přesné klimatizace pro m.č. 54

3 kpl

Na základě předaných informací bude do místnosti č. P54 instalováno 16 ks RECK celkem el.příkon 55,0 kW + 50% rezerva navýšení. Celkem je potřeba zajistit chladicí výkon 94,4 kW. Do místnosti jsou osazeny 2 ks sálových jednotek o výkonu 2 x 26,1 kW a 1 ks 42,2 kW tj. celkem 94,4 kW chladicího výkonu.

Zař.č. 11 Jednotky přesné klimatizace pro m.č. 52

1 kpl

Na základě předaných informací bude do místnosti č. 52 instalován 1 ks RECK po 5,5 kW + 50% rezerva navýšení. Celkem je potřeba zajistit chladicí výkon 8,25 kW. Do místnosti bude osazena jedna sálová jednotka chladicí o výkonu 12,6 kW.

Zař.č. 12 Venkovní kondenzační jednotka pro zař. č 8, č.9 a č.10.3

6 ks

Pro každý chladicí okruh je na střeše objektu osazen vzduchem chlazený jednookruhový kondenzátor s axiálními ventilátory v tichém provedení. Propojovací potrubí chladiva pro zařízení č. 8, č.9 a č.10.3 Ø 16/22 iz. pro každou sálovou jednotku samostatně. Každá venkovní jednotka bude na střeše osazena na roznášecím nosném ocelovém rámu osazeném do čtyř 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 jednotka pro zař. č 10

2 ks

Pro každý chladicí okruh je na střeše objektu osazen vzduchem chlazený jednookruhový kondenzátor s axiálními ventilátory v tichém provedení. Propojovací potrubí chladiva pro zařízení č. 10 Ø 6/12 iz. pro každou sálovou jednotku samostatně. Každá venkovní jednotka bude na střeše osazena na roznášecím nosném ocelovém rámu osazeném do čtyř betonových dlaždic. Každá dlaždice má zabetonovanou závitovou tyč Ø 16 mm. Dlaždice budou podloženy dvojitou střešní izolací, případně gumovou podložkou.

Zař.č. 14 Venkovní kondenzační jednotka pro zař. č 11

1 ks

Pro každý chladicí okruh je na střeše objektu osazen vzduchem chlazený jednookruhový kondenzátor s axiálními ventilátory v tichém provedení. Propojovací potrubí chladiva pro zařízení č. 11 Ø 6/12 iz. pro každou sálovou jednotku samostatně. Každá venkovní jednotka bude na střeše osazena na roznášecím nosném ocelovém rámu osazeném do čtyř betonových dlaždic. Každá dlaždice má zabetonovanou závitovou tyč Ø 16 mm. Dlaždice budou podloženy dvojitou střešní izolací, případně gumovou podložkou.

Zař.č. 15 Nucené odvětrání místností P51, P55, P54

- 420 m3/hod

Pro nucené odvětrání technologických místností, do kterých je přiváděn upravený vzduch (70 m³ /hod na 1 pracovníka) je ve strojovně osazen odtahový potrubní ventilátor, který podtlakově odvětrává propojovací chodbu, do které je přiváděn stěnovými mřížkami vzduch z jednotlivých místností a požárním uzávěrem i s místností NN. Ventilátor je opatřen tlumiči hluku, zpětnou klapkou. Odpadní vzduch je vyveden nad terén.

Zař.č. 16 Chladicí agregát pro zař. č. 2.1.

1 kpl

Pro chlazení vzduchu pro přívod do šaten pracovníků a přilehlých soc. zařízení bude na střeše osazena venkovní chladicí jednotka o chladicím výkonu 11,4 kW. Požité chladivo je R410a. propojení venkovní jednotky s chladičem v přívodní vzduchotechnické jednotce v 1.NP nad podhledem je měděným izolovaným potrubím Ø 10/16 iz. Venkovní jednotka bude na střeše

osazena na roznášecím nosném ocelovém rámu osazeném do čtyř betonových dlaždic. Každá dlaždice má zabetonovanou závitovou tyč Ø 16 mm. Dlaždice budou podloženy dvojitou střešní izolací, případně gumovou podložkou.

14) Tabulka energií

Zaříze- ní číslo	Umístění	ÚT kW	Chlazení kW	Elektro kW	MaR	Poznámka
1.1	1.PP strojovna VZT	34,3	29,2	3,0 2,2	vlastní	Topná voda 70/55°C; 1965,0kg/hod; tlaková ztráta 2,9 kPa; přívod. vent. 3,0kW; odvod.vent. 2,2kW
2.1	1.NP nad podhledem	12,0	11,3	2,2 2,2	vlastní	Topná voda 70/55°C; 703,0 kg/hod; tlaková ztráta 4,4 kPa; přívod. vent. 2,2kW; odvod.vent. 2,2kW
2.12	Do podhledu			0,016	vypínač	Ventilátor do podhledu
3.1	Na střeše		28,0	7,16	vlastní	380-415; 3+N,50; 11,5 A; jistič 32A
4.1 3x	Na střeše		19,0	5,7	vlastní	380-415; 3+N,50; 9,1 A; jistič 32A
			19,0	5,7	vlastní	380-415; 3+N,50; 9,1 A; jistič 32A
			19,0	5,7	vlastní	380-415; 3+N,50; 9,1 A; jistič 32A
5.1	Na střeše		15,5	4,64	vlastní	380-415; 3+N,50; jistič 25 A
6.1	Na střeše		9,2	2,07	vlastní	380-415; 1,50; jistič 25 A
7.1	Na střeše		14,0	3,79	vlastní	380-415; 3+N,50; jistič 25 A
8.1	1.PP Tech.místnost		42,2	17,7	vlastní	Viz. podklady předané pro projektanta elektro
8.2	1.PP Tech.místnost		42,2	24,0	vlastní	Viz. podklady předané pro projektanta elektro
9.1 2x	1.PP Tech.místnost		42,2	17,7	vlastní	Viz. podklady předané pro projektanta elektro
			42,2	17,7	vlastní	Viz. podklady předané pro projektanta elektro
9.2	1.PP Tech.místnost		42,2	24,0	vlastní	Viz. podklady předané pro projektanta elektro
10.1	1.PP Tech.místnost		26,1	9,4	vlastní	Viz. podklady předané pro projektanta elektro
10.2	1.PP Tech.místnost		26,1	15,6	vlastní	Viz. podklady předané pro projektanta elektro
10.3	1.PP Tech.místnost		42,2	17,7	vlastní	Viz. podklady předané pro projektanta elektro
11.1	1.PP Tech.místnost		12,6	4,3	vlastní	Viz. podklady předané pro projektanta elektro
15.1	1.PP Strojovna VZT			0,12	vypínač	Ventilátor potrubní, proud 0,52
16.1	Na střeše		11,4	2,39	vlastní	380-415; 3+N, 50, jistič 16A

	celkem	46,3	493,6	194,986		
--	--------	------	-------	---------	--	--

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 opláštění výdechů VZT a propojovacího potrubí chlazení, EL. Rozvodů na střeše objektu.

Zdravotní technika

V rámci zdravotní techniky bude nutno zajistit následující práce:

- Odvod kondenzátu od chladiců klimatizačních jednotek a od jednotek SPLIT.
- Zajistit napojení vody k sálovým jednotkám se zvlhčovači

Elektrorozvody

V rámci montáže silnoproudých zařízení je nutné provést:

- Zajištění motorického napojení v požadovaném příkonu u všech elektrospotřebičů – ventilátory.
- Uzemnění zařízení.
- Provedení deblokačních tlačítek u všech elektrospotřebičů.
- Silové napojení je nutno provést ve vazbě MaR.

Měření a regulace

- V rámci dodávky vzduchotechniky a chlazení bude dodáno měření a regulace přímo od výrobců.
- Bude dořešeno veškeré propojení dle požadavků na ovládání jednotlivých zařízení.

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 výústky, nástavce apod.) v potrubí pozinkovaného plechu budou vystřiženy při montáži, umístění otvorů podle výkresu se upřesní na montáži podle rastu pohledů.
- 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.
- Tlumicí 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.