

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

**KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV**



PROJEKTOVÁ ČÁST D.

NÁVRH ZDROJE CHLADU

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vypracoval: Bc. Přemysl Kheml

## Obsah

1. VSTUPNÍ ÚDAJE .....	3
2. MOŽNÉ VARIANTY ŘEŠENÍ (návrhy možností pro investora) .....	3
3. NÁVRH FAN-COILŮ .....	4
4. NÁVRH ZDROJE CHLADU.....	5
Technická zpráva - chlazení .....	7

## 1. VSTUPNÍ ÚDAJE

Jedná se o volbu zdroje chladu pro řešený projekt hotelu. Jelikož se jedná o středně velký objekt, ale s velkými nároky na chlazení v letních podmínkách je jeho celková tepelná zátěž značná. Proto bude v této části projektu navrženo několik možných technických řešení pro větší přehled investora. Z těchto možností pak bude rozpracována jen jedna vybraná investorem. Protože se nejedná o objekt určený pro vlastní potřebu, ale pro pronájem jiné firmě, jsou za hlavní výběrová kritéria považována počáteční investice, snadnost údržby, spolehlivost systému a všeobecné povědomí o systému (zlevnění a usnadnění údržby).

Tepelné zisky viz příloha G-Výpočty tabulka Tepelné zisky.

## 2. MOŽNÉ VARIANTY ŘEŠENÍ (návrhy možností pro investora)

Protože potřebný chladicí výkon se pohybuje ve stovkách kW a celkově bylo uvažováno s koncepcí přípravy chladu v centrální jednotce, z této jednotky pak do VZT jednotek anebo do fan-coilů v pokojích pro hosty. Bylo z koncepce možných řešení odebráno chlazení o malých výkonech nebo pro využití jen místně.

Možných úsporných řešení je několik. Například využití chladících trámců nebo chladicího stropu v místnostech konferenčního sálu, jídelny a baru. Nejedná se o přímo změnu zdroje chladu, ale změnu distribuce chladu. Úspora spočívá v možnosti zmenšení VZT jednotek. Jednodušší řešení je využití chladících trámců (popřípadě podhledů), řešení chladících stropů je vhodnější pro rozsáhlejší stavby. Toto řešení ušetří jednotce č.1 průtok vzduchu 2940 m<sup>3</sup>/hod, z průtoku 10900 m<sup>3</sup>/hod na 7960 m<sup>3</sup>/hod to je zmenšení o 27 %. Pro VZT jednotku č.2 by se jedlo o úsporu průtoku o 1190 m<sup>3</sup>/hod, z průtoku 5100 m<sup>3</sup>/hod na 3910 m<sup>3</sup>/hod to je zmenšení o 24 %. Jedné se o výrazné zmenšení průtoků a možnost návrhu o stupeň menších VZT jednotek. Ale i vlastní instalace chladících trámců/podhledů vyžaduje relativně vysoké finanční náklady. Dle odhadu autora by tato možnost přinesla úsporu, oproti odvodu tepelné zátěže jen pomocí VZT, tato úspora by se však pohybovala v řádu 2-3 % nákladů. Pro tuto variantu je doporučeno investorovi udělat detailnější cenovou rozvahu.

Hlavní možností je zlepšení chování zdroje chladu. Například vzduchem chlazeným kondenzátorem nahradit vodou chlazeným kondenzátorem, popřípadě ještě o doplnění o uzavřenou chladicí věž. Zde se jedná o různé varianty „klasického“ kompresorového chladicího zařízení. Kompresorový chladič je navržen jako zdroj chladu pro tento projekt. Jedná se o klasický systém, který sice nemá tak nízké provozní náklady, ale jedná se o vyzkoušené a známé řešení.

Více úsporná řešení pro provoz může být chlazení pomocí tepelných čerpadel. Velká výhoda je možnost použití tepelných čerpadel i pro vytápění objektu. Je zde i možnost připojit tepelné čerpadlo na zemní vrt a zvýšit jeho výkon. Problém je že je požadovaný velmi vysoký chladicí výkon. Celkově by toto řešení bylo velice nákladné na počáteční investici, a to je v rozporu s požadavkem investora, nízké pořizovací náklady a přípuštění vyšších provozních nákladů. Díky této podmínce může být zamítnuta možnost využití

tepelného čerpadla pro předchlazení pro kompresorový systém. Je zde výhoda pro zmenšení vlastní chladicí jednotky, ale za podmínky přidání dalšího zařízení pro nákup a údržbu. Další věc, která stojí proti této variantě, je požadavek investora na použití plynového kotle pro vytápění objektu.

Velmi zajímavou možností je využít chlazení pomocí vody ve studních. Objekt se nachází nad územím s velmi vydatným zdrojem podzemní vody. Tento zdroj je relativně dobře přístupný (6-7 pod povrchem), ale hlavně nad úrovní podzemní vody se nachází příznivé složení zemin pro vsakování a filtraci „odpadní“ ohřáté vody. Problém tohoto řešení spočívá v legislativě. Celkově úřady nahlízejí na vsakování negativně, hlavně u vsakování odpadních vod, do které by toto řešení spadalo. I když by voda nebyla znečištěna biologicky nebo chemicky, byla by zvýšena její teplota a tím pádem by mohlo dojít k množení nebezpečných organismů. Maximální teplota pro pitnou vodu je určena v rozmezí 8-12°C. Nad teplotu 12°C se zvyšuje výskyt a množení nebezpečných organismů a bez chemického nebo jiného ošetření je voda legislativně znehodnocena. Teplota vody ve studních se pohybuje také v tomto rozmezí 8-12°C. Technické řešení této možnosti spočívá v umístění nerezového výměníku do studni a ochlazení chladicí kapaliny. Nevýhoda je nezaručení konkrétní teploty vody ve studni. Celkově by se muselo vybudovat několik vrtů pro dodržení potřebného chladicího výkonu. Protože se zemní práce ve stavebnictví řadí k velmi nákladným procesům, je tato možnost z finančního hlediska také nevýhodná.

### 3. NÁVRH FAN-COILŮ

Do hotelových pokojů jsou navrženy parapetní jednotky fan-coil. O přívod větracího vzduchu se bude starat vzduchotechnická jednotka, která bude do interiéru přivádět větrací vzduch o teplotě interiéru.

Místnost – A226 – pokoj (s nejvyšším teplotním zatížením)

Tepelná zátěž  $Q = 2300 \text{ W}$

*Parametry exteriéru:*

Teplota  $t_e = 32 \text{ °C}$

*Parametry interiéru:*

Teplota  $t_i = 22 \text{ °C}$

**Návrh teplotního spádu chladicí vody:**

výměník VZT:  $t_{w1}/t_{w2} = 6/12 \text{ °C}$

výměník FCU:  $t_{w1}/t_{w2} = 6/12 \text{ °C}$

Střední povrchová teplota chladiče:

$$t_r = \frac{6 + 12}{2} = 8 \text{ °C}$$

**Návrh Fancoilů**

$t_{pr} = 22 \text{ °C}$  – VZT jednotka bude přiváděn vzduch o teplotě interiéru

$$Q_{FCU} = Q - Q_{pr} = 2300 - 0 = 2300 \text{ W}$$

Model		FSTD 6	FSTD 9	FSTD 12	FSTD 15	FSTD 18	FSTD 24B
Kód		3IFD3000	3IFD3001	3IFD3002	3IFD3003	3IFD3004	3IFD3014
Výkon chlazení*	Kw	1.67	2.39	3.05	3.8	4.75	5.96
Výkon topení**	Kw	1.98	2.84	3.67	4.51	5.64	7.29
FCEER / Energetická třída		44.55 / E	45.71 / E	43.32 / E	43.16 / E	43.66 / E	38.84 / F
FCOP / Energetická třída		54.48 / E	57.34 / E	51.71 / E	58.09 / E	51.24 / E	50.95 / E
Průtok vody *	l/h	286	410	523	651	814	1023
Tlaková ztráta *	kPa	9.2	18	10.7	18	27.8	7.9
Hydraulické připojení	coul"			3/4"			
Akustický tlak***	dB(A)	34	35	38	39	41	43
Rozměry (délka / hloubka / výška)	mm	858 / 250 / 494	908 / 250 / 494	1058 / 250 / 494	1208 / 250 / 494	1258 / 250 / 494	1758 / 250 / 494
Čistá hmotnost	Kg	22	24	26	30	32	47

Model		FSTD EC 6	FSTD EC 9	FSTD EC 12	FSTD EC 15	FSTD EC 18	FSTD EC 24	FSTD EC 30	FSTD EC 40
Kód		3IFD3006	3IFD3007	3IFD3008	3IFD3009	3IFD3010	3IFD3011	3IFD3012	3IFD3013
Výkon chlazení*	Kw	1.67	2.39	3.05	3.8	4.75	5.96	7.02	9.25
Výkon topení**	Kw	1.98	2.84	3.67	4.51	5.64	7.29	8.5	11
FCEER / Energetická třída		124.92 / C	124.98 / B	131 / B	124 / B	101.51 / C	103 / C	94.82 / C	78.85 / D
FCOP / Energetická třída		161.24 / B	160.24 / B	160.17 / B	171.5 / B	121.78 / D	126.94 / C	115.64 / C	94.89 / D
Průtok vody *	l/h	286	410	523	651	814	1023	1205	1588
Tlaková ztráta *	kPa	9.2	18	10.7	18	27.8	7.9	11.5	21.8
Hydraulické připojení	coul"			3/4"					
Akustický tlak***	dB(A)	34	35	38	39	41	43	44	48
Rozměry (délka / hloubka / výška)	mm	858 / 250 / 494	908 / 250 / 494	1058 / 250 / 494	1208 / 250 / 494	1258 / 250 / 494	1758 / 250 / 494		2058 / 250 / 494
Čistá hmotnost	Kg	22	24	26	30	32	47	47	54

Pro pokoje s vyšší tepelnou zátěží jsou zvoleny Fan Coil - parapetní FSTD EC 12 (DAITSU).  
Pro další pokoje je zvolen Fan Coil - parapetní FSTD EC 9 (DAITSU). Přesné umístění je znatelné z výkresů.

#### 4. NÁVRH ZDROJE CHLADU

Jako hlavní jednotka je zvolena vzduchem chlazená chladicí jednotka.

Vstupní veličiny:

Celková tepelná zátěž - 1494,0 kW

Součinitel obsazenosti hotelu – 0,75

Potřebný chladicí výkon –  $Q_{chl} = 1497,0 * 0,75 = 1123 \text{ kW}$

Pro snížení zatížení střechy budou navrženy dvě menší jednotky, jedna umístěná na střeše objektu části A druhá umístěna na střeše části C. Každá jednotka bude zdroj chladu pro pokoje (fan-coil) a VZT jednotek v příslušné části objektu. Ale protože jednotka pro část C bude obsluhovat více VZT jednotek, bude navržena s vyšším výkonem. Obě jednotky budou mít na sobě nezávislé rozvody chladu, proto bude možné snížit výkon jedné na minimum a neobsazovat tak hotelové pokoje v jedné z částí objektu.

Návrh dle katalogu pro část objektu A EWAQ 580-F-XR = Chladicí jednotka č.1

Vysoká účinnost  
Snížená hlučnost

Pouze chlazení

Výkonová třída				170	190	210	240	300	310	330	340	390	410	430	500	580	650
Chladicí výkon	Jmen.	kW		105	188	211	236	304		340		385	407	433	502	579	645
Regulace výkonu	Metoda			Krok													
	Minimální výkon	%		25	21	25	22	23		25		21	20	25	17	14	17
Příkon	Chlazení	Jmen.	kW	53,0	61,2	68,7	77,3	101		117		128	136	146	170	200	219
EER				3,12	3,07	3,08	3,05	3,00		2,92		3,01	2,99	2,96	2,90	2,95	
ES/EER				4,49	4,59	4,45	4,51	4,53	4,67	4,45	4,62	4,65	4,62	4,53	4,75	4,63	4,54
Rozměry	Jednotka	Výška x šířka x hloubka	mm	2.271x1.224x413	2.271x1.224x5313	2.271x1.224x5313	2.271x1.224x5313	2.271x1.224x5313	2.271x1.224x5313	2.271x1.224x5313	2.271x1.224x5313	2.271x1.224x5313	2.271x1.224x5313	2.271x1.224x5313	2.271x1.224x5313	2.271x1.224x5313	2.271x1.224x5313
Hmotnost	Jednotka		kg	2.004	2.303	2.580	2.722	2.900	3.000	3.045	3.145	3.168	3.280	3.298	4.120	4.228	4.655
	Provozní hmotnost		kg	2.017	2.317	2.594	2.736	2.914	3.014	3.085	3.185	3.208	3.326	3.344	4.166	4.288	4.716
Vodní výměník tepla	Typ			Deskový výměník tepla													
	Objem vody		l	12		14				40				46			60
	Jmenovitý průtok vody	Chlazení	l/s	7,9	9,0	10,1	11,3	14,5		16,3		18,4	19,5	20,7	24,0	27,7	30,9
	Jmenovitý tlakový rozdíl	Chlazení	kPa	24	25	31	39		21		28	26	27	38	40	51	
Vstřikový výměník tepla	Typ			Vysoce účinný lamelový a trubkový typ s integrovaným dochlazovačem													
Ventilátor	Průtok vzduchu	Jmen.	l/s	16.743	16.285	20.618	19.522	24.428		23.426		32.570	31.235		39.044	46.852	
	Onáčky		ot/min							705							
Hlasiňáková akustická výkara	Chlazení	Jmen.	dBA	83	84	85	86		87		89	90	89	90	89	90	92
Hlasiňáková akustická výkara	Chlazení	Jmen.	dBA	64	65	66	67	68	67	68	69	70	69	70	69	70	71
Kompresor	Typ			Spirálový kompresor													
	Provozní rozsah	Teploty vody	Chlazení	Min.-Max.	°CST					-15-18							
	Teploty vzduchu	Chlazení	Min.-Max.	°CST					-18-52								
Chladivo	Typ			R-410A													
	Okruhy	Množství							2								
Chladivový okruh	Náplň		kg	14	38	21		24				35			40	46	
Připojovací rozměry	Vstup/výstup vody z výparníku (OD)			3"													
Elektrické napájení	Počet fází / Frekvence / Napětí	Hz/V		3-/50/400													

Návrh dle katalogu pro část objektu C EWAQ 650-F-XR = Chladicí jednotka č.2

Vysoká účinnost  
Snížená hlučnost

Pouze chlazení

Výkonová třída				170	190	210	240	300	310	330	340	390	410	430	500	580	650
Chladicí výkon	Jmen.	kW		105	188	211	236	304		340		385	407	433	502	579	645
Regulace výkonu	Metoda			Krok													
	Minimální výkon	%		25	21	25	22	23		25		21	20	25	17	14	17
Příkon	Chlazení	Jmen.	kW	53,0	61,2	68,7	77,3	101		117		128	136	146	170	200	219
EER				3,12	3,07	3,08	3,05	3,00		2,92		3,01	2,99	2,96	2,90	2,95	
ES/EER				4,49	4,59	4,45	4,51	4,53	4,67	4,45	4,62	4,65	4,62	4,53	4,75	4,63	4,54
Rozměry	Jednotka	Výška x šířka x hloubka	mm	2.271x1.224x413	2.271x1.224x5313	2.271x1.224x5313	2.271x1.224x5313	2.271x1.224x5313	2.271x1.224x5313	2.271x1.224x5313	2.271x1.224x5313	2.271x1.224x5313	2.271x1.224x5313	2.271x1.224x5313	2.271x1.224x5313	2.271x1.224x5313	2.271x1.224x5313
Hmotnost	Jednotka		kg	2.004	2.303	2.580	2.722	2.900	3.000	3.045	3.145	3.168	3.280	3.298	4.120	4.228	4.655
	Provozní hmotnost		kg	2.017	2.317	2.594	2.736	2.914	3.014	3.085	3.185	3.208	3.326	3.344	4.166	4.288	4.716
Vodní výměník tepla	Typ			Deskový výměník tepla													
	Objem vody		l	12		14				40				46			60
	Jmenovitý průtok vody	Chlazení	l/s	7,9	9,0	10,1	11,3	14,5		16,3		18,4	19,5	20,7	24,0	27,7	30,9
	Jmenovitý tlakový rozdíl	Chlazení	kPa	24	25	31	39		21		28	26	27	38	40	51	
Vstřikový výměník tepla	Typ			Vysoce účinný lamelový a trubkový typ s integrovaným dochlazovačem													
Ventilátor	Průtok vzduchu	Jmen.	l/s	16.743	16.285	20.618	19.522	24.428		23.426		32.570	31.235		39.044	46.852	
	Onáčky		ot/min							705							
Hlasiňáková akustická výkara	Chlazení	Jmen.	dBA	83	84	85	86		87		89	90	89	90	89	90	92
Hlasiňáková akustická výkara	Chlazení	Jmen.	dBA	64	65	66	67	68	67	68	69	70	69	70	69	70	71
Kompresor	Typ			Spirálový kompresor													
	Provozní rozsah	Teploty vody	Chlazení	Min.-Max.	°CST					-15-18							
	Teploty vzduchu	Chlazení	Min.-Max.	°CST					-18-52								
Chladivo	Typ			R-410A													
	Okruhy	Množství							2								
Chladivový okruh	Náplň		kg	14	38	21		24				35			40	46	
Připojovací rozměry	Vstup/výstup vody z výparníku (OD)			3"													
Elektrické napájení	Počet fází / Frekvence / Napětí	Hz/V		3-/50/400													

# Technická zpráva – chlazení

## Úvod

Předmětem dokumentace je návrh chlazení pro řešený objekt hotelu.

## Podklady pro zpracování

- Vyhláška č. 193/2007, kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu
- Vyhláška č. 6/2003, kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb
- ČSN 73 0548 Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů
- Podklady výrobců

A další zákonná ustanovení platná pro jednotlivé provozní celky objektu.

## Koncepce chlazení objektu

Celkový systém chlazení v objektu je navržen na dva chladivové okruhy. Okruh jedna je pro potřeby chlazení pokojů a okruh dva dodává chladivo VZT jednotkám. Zdroje chladu jsou navrženy dva, a to na střeše části objektu A a střeše části objektu C. Jedná se o vzduchem chlazené jednotky, které jsou plně vystrojené pro připojení do okruhu. Okruh dva je navržen jako čistě dvoutrubkový s teplotním spádem 6/12 °C a vede od rozvaděče v jednotce chladu (střecha objektu) do strojoven VZT (1.PP). Okruh jedna je navržen jako čtyřtrubkový. Jedna dvojice trubek na rozvody topného media a druhá dvojice pro rozvody chladiva s teplotním spádem 6/12 °C. Rozvody topného media jsou vedeny z rozvaděče v kotelně, dále k jednotlivým zařízením. Rozvody chladiva okruhu jedna jsou vedeny z rozvaděče jednotky, k jednotlivým fan-coilovým jednotkám v pokojích pro hosty. Jednotky fan-coil nezajišťují výměnu vzduchu, pouze nasávají vzduch z interiéru, který ochlazený zase vracejí zpět. Přívod větracího vzduchu zajišťuje VZT jednotka. V místnostech v 1.NP zajišťují odvod tepelné zátěže pouze VZT jednotky.

## Jednotky fan-coil

Pro chlazení a vytápění pokojů pro hosty jsou navrženy jednotky Fan Coil - parapetní FSTD EC 12 (DAITSU) a FSTD EC 9, dle potřebného chladicího výkonu. Tyto jednotky mají vývod s dvojicí směšovacích ventilů a umožňují tak vytápění i chlazení. Jednotky budou osazeny pod parapetem oken a bude využito upevňovacích úchytů dodávaných výrobcem. Výška osazení nad podlahou bude 150 mm. Na přívodním potrubí bude osazen kulový kohout pro možnost odstávky zařízení. Na odvodním potrubí bude osazen regulační ventil pro vyvážení soustavy.

Ovládání systému pro hosty bude probíhat přes výrobcem dodávaný dotykový displej umístěný v každém pokoji. Každý pokoj je vybaven čidlem teploty a kvality vzduchu. Informace z těchto čidel a informace z jednotky budou dále zpracovávány i v centrálním systému řízení VZT. Tento systém bude také ovládat jednotky fan-coil.

### Zdroj chladu

Jako zdroje chladu jsou navrženy dvě jednotky EWAQ-F-XR, každá z nich umístěna na příslušné střeše. Jednotka bude osazena na roznášecí rám, který musí být od hlavní hydroizolace oddělen separační vrstvou a pryžovou podložkou tloušťky 50 mm, pro zamezení přenosu vibrací.

Jednotka pro část objektu A:

EWAQ 580-F-XR = Chladicí jednotka č.1

Chladicí výkon: 579 kW

VxŠxH – 2,221 x 1,258 x 5,010 mm, váha 4288 kg

Druh použitého chladiva R410a

Jednotka pro část objektu C:

EWAQ 650-F-XR = Chladicí jednotka č.2

Chladicí výkon: 645 kW

VxŠxH – 2221 x 2528 x 5910 mm, hmotnost – 4716 kg

Druh použitého chladiva R410a

Obě jednotky budou osazeny rozdělovačem. Za rozdělovačem bude na každé zpětné větvi osazeno oběhové čerpadlo Grundfos MAGNA3. Jednotky budou připojeny na el. síť z vlastního rozvaděče osazeného na stěně strojovny výtahu (na střeše). K jednotkám bude doveden 3x400V 50Hz, kabely povedou v kabelové chráničce a umístí se do vrstvy kačírku, tak aby bylo zamezeno dopadu UV záření, nebo mechanickému poškození. Ovládací kabely budou vedeny společně s napájecími kabely, pro ovládání je přímo od výrobce umístěn ovládací pult na jednotce, ale jednotky budou připojeny do centrálního systému řízení VZT. To umožní ovládání jednotek v souvislosti s celkem.

Osazení jednotek proběhne pomocí vysokozdvizné techniky. Umístění jednotek musí proběhnout přesně na stanovené místo, z důvodu možné poruchy nosné funkce střechy.

Kolem jednotek bude vytvořena protihluková stěna pro akustickou ochranu okolí. Stěna bude dosahovat výšky 2,0 m a bude odsazena od jednotek o 1,8 m. Stěny budou tvořit panely ze systému SOUND 100. Panely budou v provedení „L“. Jedná se o kompletní systém se všemi potřebnými komponenty pro výstavbu protihlukové stěny. Stěna bude osazena dveřmi pro údržbu a potřebnými prostupy.



## Rozvody

Potrubní rozvody budou realizovány z měděných trubek a tvarovek. Potrubí bude spojováno nerozebíratelnými spoji, tvrdým letováním.

Ocelové armatury budou připojeny pomocí přírub.

Horizontální potrubí umístěné na střeše bude izolováno pomocí 40 mm kaučukové obalové izolace K-FLEX EC. Takto izolované rozvody povedou v plechové chrániče o rozměrech 500 x 280 mm.

Horizontální potrubí v jednotlivých patrech bude vedeno v podhledu umístěné v kabelovém žlabu na volno, pro umožnění dilatačních pohybů. Kabelový žlab bude přichycen do stěn, nebo do stropu pomocí úhelníků. Prostupy stavebními konstrukcemi budou opatřeny chráničkami. Horizontální potrubí bude vedeno ve spádu min 0,3 % směrem k stoupacímu potrubí. Tam kde to není možné bude potrubí vedeno k osazenému vypouštěcímu ventilu. Umístění vypouštěcích ventilu je přípustné pouze mimo pokoje pro hosty! Vypouštěcí ventil musí být přístupný a v sádkartonovém podhledu musí být vytvořen revizní otvor.

Vertikální potrubí bude vedeno převážně v šachtách. Pro jeho uchycení bude použito objímek s pryžovou zvukovou izolací. Objímky budou kotveny do stěny šachty. Rozvody budou v šachtě instalovány tak aby nebyly připevněny do společné stěny s pokoji pro hosty. Vertikální potrubí vedoucí přímo k fan-coilovým jednotkám bude umístěno do zasekaných drážek ve stěnách. Šířka drážky bude provedena 200 mm a hloubka 100 mm, rozvody bude zafixováno sádkrovými terči a následně omítnuto. Koncové části potrubí musí být ochráněny proti poškození a osazeny záslepkou. Stavbyvedoucí zkontroluje provedení ochrany konce potrubí, tuto skutečnost zanesení do stavebního deníku. Pokud zabezpečení nebude vyhovovat nesmí dojít k zahájení prací na omítkách!

Odvzdušnění soustavy bude umožněno odvzdušňovacími ventily umístěnými v nejvyšším místě stoupacího potrubí.

## Teplná izolace

Všechny rozvody budou izolovány kaučukovou obalovou izolací K-FLEX EC. Izolovány musí být i všechny tvarovky! Hlavní stoupací rozvody 54x2 budou izolovány 40 mm izolací. Hlavní horizontální rozvody 35x1,5 budou izolovány 50 mm izolací. Jednotlivé přípojky pro fan-coily 22x1 budou izolovány 30 mm izolací.

## Ovládání a MaR

Zdroj chladu bude regulován na základě teploty v přívodní a odvodní větvi. Na základě potřeby chladicího výkonu bude spouštěn kompresor a ovládán výkon oběhových čerpadel. Zapojení do celkového systému VZT umožňuje jednotkám spouštění kompresorů s předstihem. Rozdělení do dvou chladivových okruhů umožňuje rovnoměrnější využití spínání kompresorů.

Regulace přívodu chladu do VZT – centrální systém vyhodnocuje teploty z VZT jednotky a otvírá/zavírá regulační ventil na přívodu do výměníku chladu v jednotce. Reakcí na snížení průtoku je snížení výkonu oběhového čerpadla.

Kontrola filtrů – před a za každým filtrem je umístěn tlakoměr. Ten hlídá rozdíl tlaků a vyhodnocuje zanesení filtrů.

Regulace fan-coilům – v prostoru pokojů pro hosty jsou osazeny teplotní čidla. Toto čidlo je připojeno do ovládacího modulu jednotky. Ta ovládá směšovací ventily u jednotky nebo snižuje výkon ventilátoru v jednotce. Při uzavření více regulačních ventilů reaguje centrální jednotka snížením výkonu oběhového čerpadla. Výsledná teplota může být zadána z centrálního systému VZT nebo z ovládacího displeje umístěného v každém pokoji.

#### Požadavky na související profese

##### Elektro

- Vyvedení napájecích rozvodů fan-coil jednotek (230V, 50 Hz)
- Připojení fan-coilů k hlavnímu ovládacímu pultu, ovládacímu displeji a k čidlům teploty
- Připojení chladících jednotek na rozvody el. sítě 3x400V 50Hz
- Příprava el. rozvaděče
- Připojení chladících jednotek k ovládacímu pultu
- Napájení čerpadel
- Napájení servopohonů ventilů

##### Stavba

- Osazení roznášecích roštu pro osazení jednotek
- Zasekání rozvodů chladu
- Prostupy stavebními konstrukcemi

#### Ochrana životní prostředí

Plnění a správu chladící jednotky zajistí jen certifikovaná firma. Pro chladící jednotku se bude vést deník, kde budou zaznamenány všechny úniky a plnění jednotky.