

*Akce:* **K arlovarská krajská nemocnice, a.s. – nemocnice v Chebu**  
**Dokončení revitalizace areálu nemocnice v Chebu**  
**– úprava a rozdělení**  
*Dokumentace pro provádění stavby*

*Investor:* **Karlovarský kraj**  
**Závodní 353/88**  
**360 21 Karlovy Vary**

*Zak. číslo:* **A 03 – 20 – P**

## **D1.02 Rekonstrukce pavilonu B**

# **D1.02.4c-01 TECHNICKÁ ZPRÁVA**

## **D1.02.4c Vzduchotechnika**

## Obsah:

<b>1 ÚVOD .....</b>	<b>4</b>
<b>1.1 POPIS OBJEKTU A POŽADAVKY NA VZT ZAŘÍZENÍ.....</b>	<b>4</b>
<b>1.2 VÝCHOZÍ PODKLADY .....</b>	<b>4</b>
<b>1.3 POUŽITÉ PŘEDPISY A OBECNÉ TECHNICKÉ NORMY .....</b>	<b>4</b>
<b>1.4 VÝPOČTOVÉ HODNOTY KLIMATICKÝCH POMĚRŮ .....</b>	<b>5</b>
<b>1.5 MIKROKLIMATICKÉ PODMÍNKY, ZADÁVACÍ PARAMETRY A DIMENZOVÁNÍ .....</b>	<b>5</b>
1.5.1 MNOŽSTVÍ PŘIVÁDĚNÉHO ČERSTVÉHO VZDUCHU .....	5
1.5.2 MNOŽSTVÍ ODVÁDĚNÉHO VZDUCHU .....	5
1.5.3 VSTUPNÍ DATA PRO VÝPOČET TEPELNÝCH ZISKŮ .....	6
1.5.4 DIMENZOVÁNÍ OHŘEVU, CHLAZENÍ A ZVLHČOVÁNÍ VZDUCHU .....	6
1.5.5 STAVY VNITŘNÍHO MIKROKLIMA .....	6
1.5.6 PARAMETRY ČISTOTY PROSTŘEDÍ.....	6
1.5.7 HLUKOVÉ PARAMETRY .....	6
1.5.8 PROVOZNÍ STAVY .....	7
<b>1.6 ZÁKLADNÍ KONCEPCE ZAŘÍZENÍ PRO TECHNIKU PROSTŘEDÍ .....</b>	<b>7</b>
<b>2 POPIS VZT ZAŘÍZENÍ.....</b>	<b>8</b>
<b>2.1 SEZNAM ZAŘÍZENÍ .....</b>	<b>8</b>
<b>2.2 STROJOVNÝ VZT A UMÍSTĚNÍ JEDNOTEK V PODHLEDU .....</b>	<b>8</b>
<b>2.3 POPIS JEDNOTLIVÝCH ZAŘÍZENÍ .....</b>	<b>8</b>
<b>2.4 POPIS SPOLEČNÝCH PRVKŮ A OPATŘENÍ .....</b>	<b>16</b>
2.4.1 EC MOTORY .....	16
2.4.2 ELEKTRICKÉ VYVÍJEČE PÁRY .....	16
2.4.3 VZDUCHOTECHNICKÉ POTRUBÍ.....	16
2.4.4 PROTIHLUKOVÁ OPATŘENÍ.....	16
2.4.5 PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ.....	17
2.4.6 IZOLACE A NÁTĚRY .....	17
<b>3 POŽADAVKY NA NAVAZUJÍCÍ PROFESE .....</b>	<b>18</b>
<b>3.1 POŽADAVKY NA ELEKTRICKOU ENERGII .....</b>	<b>18</b>
<b>3.2 POŽADAVKY NA TEPELNOU ENERGII.....</b>	<b>18</b>
<b>3.3 POŽADAVKY NA ZTI.....</b>	<b>18</b>
<b>3.4 POŽADAVKY NA STAVBU .....</b>	<b>19</b>
<b>3.5 POŽADAVKY NA MĚŘENÍ A REGULACE.....</b>	<b>19</b>
<b>3.6 POŽADAVKY NA EPS .....</b>	<b>20</b>
<b>4 POŽADAVKY PROJEKTANTA NA REALIZACI .....</b>	<b>20</b>
<b>5 POKYNY PRO OBSLUHU, ÚDRŽBU, BEZPEČNOST PRÁCE, ZKOUŠKY .....</b>	<b>20</b>
<b>7 NAKLÁDÁNÍ S ODPADY .....</b>	<b>22</b>

**8 VLIV NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ..... 22**

**9 SUMARIZACE POŽADAVKŮ NA ENERGIE..... 22**

**10 ZÁVĚR..... 22**

<b>Přílohy TZ:</b>	Č.1	Tabulka VZT zařízení	4 A4
	Č.2	Tabulka místností	11 A4
	Č.3	Schémata VZT zařízení	11 A3
	Č.4	Tabulka požárních klapek	2 A4
	Č.5	Tabulka regulátorů průtoku	1 A4

Obecné ustanovení

„Pokud se kdekoli v této projektové dokumentaci a/nebo soupisu prací a dodávek (rozpočtu) vyskytuje jakýkoliv obchodní název materiálu, výrobku, systému, služby apod., jedná se zásadně o referenční údaj sloužící pro přesnou specifikaci minimálního standardu jejich požadovaných vlastností. Daný materiál, výrobek, systém, službu apod. je možno nahradit jiným o shodných či lepších vlastnostech, avšak zásadně pouze v rámci platné smluvní ceny. Tuto případnou náhradu je povinen navrhnout zhotovitel stavby, a to v dostatečném předstihu před objednáním, přičemž je při návrhu náhrady povinen objednateli prokázat shodu vlastností s referenčním materiálem, výrobkem, systémem, službou apod. Další podmínky a podrobnosti jsou uvedeny ve smlouvě o dílo.“

# 1 ÚVOD

## 1.1 Popis objektu a požadavky na VZT zařízení

Projektová dokumentace řeší návrh systémů VZT v rekonstruovaném objektu pavilonu B v Nemocnici Cheb. Jedná se o objekt s pěti nadzemními podlažními a jedním podzemním podlažím. V jednotlivých patrech se nachází tyto provozy:

- 5.NP – gynekologie
- 4.NP – interna
- 3.NP – ORL
- 2.NP – chirurgie, dospívání
- 1.NP – ambulance, RTG, fyzioterapie
- 1.PP – transfúzní stanice, endoskopie, fyzioterapie, technické zázemí objektu

V objektu se nachází strojovna VZT:

- strojovna VZT v 1.PP m.č.B056

Z hlediska zadání profese VZT zajišťuje:

- větrání transfúzní stanice
- větrání prostorů RTG
- odvod vzduchu z hygienického zázemí lůžkových pokojů
- větrání chodeb a zázemí oddělení
- větrání šaten
- chlazení technických prostorů, ve kterých je generována tepelná zátěž
- větrání prostorů technického zázemí
- větrání CHÚC

Jedná se o rekonstrukci objektu, která souvisí s výstavbou nového pavilonu A1, se kterým je pavilon B v rámci 2.NP, 3.NP a 4.NP propojen. Stavba pavilonu A a rekonstrukce objektu pavilonu B bude probíhat po etapách.

Projekt je zpracován v rozsahu dokumentace pro provádění stavby.

## 1.2 Výchozí podklady

Výchozími podklady pro zpracování dokumentace byly:

- zadávací podklady
- stavební výkresy
- požadavky zadavatele
- podnikové a státní normy oboru vzduchotechnika
- hygienické předpisy
- požadavky od ostatních profesí (PO – dělení PÚ, technologie)

Součástí projektu VZT nejsou navazující profese. Požadavky profese vzduchotechnika byly s navazujícími profesemi projednány a předány a jsou zapracovány do samostatných projektů jednotlivých profesí.

## 1.3 Použité předpisy a obecné technické normy

- Nařízení vlády č.361/2007 Sb. kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci se změnami 68/2010 Sb, 93/2012 Sb
- Nařízení vlády č. 68/2010 Sb. ze dne 19. března 2010, kterým se mění nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci
- Nařízení vlády č. 217/2016 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. č.272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby se změnami 20/2012 Sb
- ČSN 13 3454 - Výkresy vzduchotechnických zařízení

- ČSN EN 12 236 – Větrání budov – Závěsy a uložení potrubí – Požadavky na pevnost
- ČSN EN 13 779 - Větrání nebytových budov - Základní požadavky na větrací a klimatizační zařízení
- ČSN EN 1886 - Větrání budov - Potrubní prvky - Mechanické vlastnosti
- ČSN 12 7010 - Vzduchotechnická zařízení. Navrhování větracích a klimatizačních zařízení.

Všeobecná ustanovení

- ČSN 73 0548 - Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů (1986)
- ČSN 73 0802 - Požární bezpečnost staveb - Nevýrobní objekty (2009)
- ČSN 73 0872 - Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením (1996)
- ČSN 73 0810 - Požární bezpečnost staveb - Společná ustanovení (červenec 2016)
- ČSN EN 14644-1 Čisté prostory a příslušné řízené prostředí- Část 1: Klasifikace čistoty vzduchu
- ČSN EN 1822-1 Vysoce účinné filtry vzduchu (HEPA a ULPA) - Část 1: Klasifikace, ověřování vlastností, označování
- Vyhláška č. 84/2008 Sb. ze dne 26. února 2008, o správné lékařské praxi, bližších podmínkách zacházení s léčivý v lékárnách, zdravotnických zařízeních a u dalších provozovatelů a zařízení vydávajících léčivé přípravky
- Vyhláška č. 254/2013 Sb. ze dne 13. srpna 2013, kterou se mění vyhláška č.84/2008Sb., o správné lékařské praxi, bližších podmínkách zacházení s léčivý v lékárnách, zdravotnických zařízeních a u dalších provozovatelů a zařízení vydávajících léčivé přípravky
- ČSN EN 378-3 Chladicí zařízení a tepelná čerpadla – Bezpečnostní a environmentální požadavky (Říjen 2017)

## 1.4 Výpočtové hodnoty klimatických poměrů

Místo	:	Cheb
Nadmořská výška	:	448 m.n.m.
Normální tlak vzduchu	:	0,0975 MPa
Letní výpočtová teplota	:	+27°C
Letní výpočtová entalpie	:	+59,4 kJ/kg s.v.
Zimní výpočtová teplota	:	-15°C
Zimní výpočtová entalpie	:	-12,7 kJ/kg s.v.

## 1.5 Mikroklimatické podmínky, zadávací parametry a dimenzování

Parametry interního mikroklima jsou dány hygienickými předpisy, směrnicemi, normami a požadavky investora a zadavatele.

### 1.5.1 Množství přiváděného čerstvého vzduchu

Pro místnosti bez možnosti přirozeného větrání je uvažováno s dávkou vzduchu 30-50 m<sup>3</sup>/h na osobu. Počty osob pro jednotlivé prostory jsou odvozeny vnitřního vybavení definované PD lékařské technologie.

Šatny pro personál jsou dimenzovány dávkou čerstvého vzduchu 20 m<sup>3</sup>/h na šatní skříňku.

### 1.5.2 Množství odváděného vzduchu

Hygienická zázemí objektu budou větrána podtlakově, množství vzduchu je na základě dávky vzduchu na zařizovací předmět:

WC	50 m <sup>3</sup> /h
pisoiár	30 m <sup>3</sup> /h
umyvadlo	30 m <sup>3</sup> /h
výlevka	50 m <sup>3</sup> /h
sprcha	150 m <sup>3</sup> /h

### 1.5.3 Vstupní data pro výpočet tepelných zisků

Pro výpočty tepelných zisků od vnitřních zdrojů bylo uvažováno s následujícími hodnotami:

lidé	110 W/osobu
osvětlení	18 W/ m <sup>2</sup> (cca 300 lx)
rozvodny SPL	max. 800W
UPS	max. 1000W

Pro výpočty tepelných zisků z vnějšího prostředí bylo uvažováno se zastíněním oken pomocí vnitřních žaluzií.

koeficient stínění	0,65 - 0,75
--------------------	-------------

### 1.5.4 Dimenzování ohřevu, chlazení a zvlhčování vzduchu

Zimní výpočtová normová teplota pro Cheb je -15°C, na tuto hodnotu je dimenzován systém ohřevu vzduchu VZT jednotky. Vzduch je ohříván pomocí křížového deskového rekuperátoru (zpětné získávání tepla z odpadního vzduchu) a teplovodního ohřívače. Dimenzování výměníku ohřevu bylo stanoveno z výchozí hodnoty teploty za rekuperátorem, jehož účinnost je minimálně stanovena na 50%. Ohřívač vzduchu je dimenzován na ohřev z teploty za rekuperátorem na požadovanou teplotu přívodního vzduchu. Teplota topné vody je uvažována 70/50°C.

Chlazení je navrženo vodní pomocí chladicího systému s médiem 7/13°C. Letní výpočtová normová teplota pro Cheb je 27°C, avšak pro návrh chlazení je uvažováno s parametry vzduchu 32°C, 40% RH. Chlazení je dimenzováno na max. teplotu přiváděného vzduchu 16°C.

Pro vlhkostní úpravu vzduchu jsou navrženy elektrické vyvíječe páry. Stavby vnitřního mikroklima jsou definovány v bodě 1.5.5. Zvlhčovač je dimenzován při zimním extrému -15°C, 90% RH pro zajištění vzduchu min.30% RH při 21°C.

### 1.5.5 Stavby vnitřního mikroklima

Zařízení VZT nekryjí tepelné ztráty, krytí tepelných ztrát zajišťuje profese UT.

Dospívání	zima	$t_i = 24 \pm 2$ °C, RH = min.30%
	léto	$t_i = 22 \pm 2$ °C, RH = min.30%
Vyšetřovny	zima	$t_i$ = zajišťuje UT, $t_p$ = min.20°C, RH = nedef.
	léto	$t_i$ = max.26°C, RH = nedef.
Šatny	zima	$t_i$ = zajišťuje UT, $t_p$ = min.22°C, RH = nedef.
	léto	$t_i$ = min.22°C, RH = nedef.
Technické zázemí	zima	$t_i$ = zajišťuje UT, $t_p$ = min.15°C, RH = nedef.
	léto	$t_i$ = max.35°C, RH = nedef.

Relativní vlhkost vzduchu není v ostatních prostorech projektem sledována, bude závislá na parametru absolutní vlhkosti vzduchu v exteriéru.

### 1.5.6 Parametry čistoty prostředí

Dospívání	ISO 8
-----------	-------

Koncovým stupněm filtrace budou HEPA-filtry třídy H12-H14 (dle ČSN EN 1822).

### 1.5.7 Hlukové parametry

Dospívání	$L_{pA} = 40$ dB (6-22h), resp. 25 dB (22-6h)
Vyšetřovny	$L_{pA} = 35$ dB
Lůžkové pokoje	$L_{pA} = 40$ dB
Zázemí oddělení	$L_{pA} = 50$ dB
Hygienická zázemí	$L_{pA} = 60$ dB
Technické prostory	$L_{pA} = 65$ dB

### 1.5.8 Provozní stavy

Provozní stavy jsou popsány v rámci popisu jednotlivých zařízení v kapitole 2.3. Systém MaR zajistí možnost přestavování provozních stavů na základě požadavků investora dle skutečného provozu.

Vzhledem k tomu, že se jedná o zdravotnické zařízení se zvýšenými nároky na čistotu vzduchu, jsou zařízení navrhována s vícestupňovou filtrací vzduchu. První dva stupně filtrace jsou osazeny přímo ve vzduchotechnických jednotkách. Třetí stupeň tvoří filtry osazené v koncových elementech přívodu vzduchu s třídou filtrace H12-H14. Jejich kvalita odpovídá požadavkům na čistotu vzduchu v příslušném větraném prostoru. Stupeň odlučivosti je vyšší než 99,997%. V prostorách s nutností udržování požadované čistoty jsou koncovými elementy čisté nástavce. Odvody vzduchu jsou provedeny v místech největšího vzniku škodlivin (tj. tepla, prachu apod.). V jednotlivých prostorách jsou kryty tepelné ztráty profesí ÚT pomocí otopných těles vhodných pro prostory dané čistoty a umožňující snadnou čistitelnost.

Pro zajištění požadované třídy čistoty klimatizovaných prostorů je nutno v nich udržovat stálé požadované tlakové poměry (přetlak vzhledem k místnostem s nižší třídou čistoty). Je proto nutný nepřerušovaný chod vzduchotechnických zařízení. K úspoře tepla a elektrické energie jsou přívodní i odvodní ventilátory zařízení osazeny EC motory. Pro větrání dospívání mají ventilátory snížený (poloviční) výkon pro noční tlumený provoz, s ohledem na požadovanou velmi nízkou hladinu hluku v nočních hodinách.

Pro větrání je používán pouze čerstvý venkovní vzduch. Z důvodů úspor provozních nákladů jsou zařízení vybavena deskovými křížovými rekuperátory pro zpětné získávání tepla z odpadního vzduchu, které jsou součástí vzduchotechnických jednotek. Výpočtová účinnost těchto rekuperátorů je minimálně stanovena na 73%. K minimalizaci tepelných ztrát budou hlavní rozvodná vzduchotechnická potrubí důkladně izolována.

Pro ohřev vzduchu se předpokládá topné medium voda 70/50°C, pro chlazení voda 7/13°C. Pro vlhčení vzduchu jsou navrženy elektrické parní vyvíječe.

S ohledem na bezproblémový odvod kondenzátu jsou komory výměníků včetně komory parního vlhčení navrženy v přetlaku.

Potrubní rozvody pro přívod vzduchu do a odvod vzduchu z větraných a klimatizovaných místností jsou zhotoveny ze čtyřhranného potrubí z pozinkovaného plechu. Třídy těsnosti potrubí odpovídají normě ČSN EN 1507, pro přívody vzduchu do čistých prostorů je potrubí zhotoveno ve třídě těsnosti C předepsané pro čisté prostory. Třída těsnosti odtahového potrubí je volena o jeden stupeň nižší, tj. třída B. Toto řešení zaručuje podtlak v prostoru nad podhledy, v němž jsou osazeny potrubní rozvody tak, aby nedocházelo k "vyfukování" nečistot z podhledu.

## 1.6 Základní koncepce zařízení pro techniku prostředí

Dle způsobu úpravy vzduchu jsou vzduchotechnická zařízení navržena takto:

**K – Klimatizace** - zařízení s úpravou vzduchu filtrací, ohříváním nebo chlazením a vlhčením. Teplota a vlhkost v klimatizovaném prostoru jsou udržovány na požadované hodnotě automaticky pomocí zařízení měření a regulace. Zařízení zajišťuje požadovanou třídu čistoty a výměny vzduchu v jednotlivých prostorách při dodržení požadavků na hlukové parametry.

**TVCH - Teplovzdušné větrání a chlazení** - zařízení s úpravou vzduchu filtrací a ohřevem nebo chlazením. Zařízení zajistí větrání teplým vzduchem v zimním období a rovněž zajistí chlazení požadovaného prostoru v období letním. Teplota je udržována automaticky pomocí systému měření a regulace. Zařízení neupravuje parametry vlhkosti vzduchu.

**V - Větrání** - zařízení s úpravou vzduchu filtrací a ohřevem. Zařízení zajistí větrání prostoru s ohřevem vzduchu na teplotu v místnosti. Teplota je udržována automaticky pomocí systému měření a regulace. Zařízení neupravuje parametry vlhkosti vzduchu ani nezajistí vytápění prostoru.

**P - Přívod vzduchu** - vzduch je pouze nuceně přiváděn z venkovního prostředí do požadovaných místností bez úpravy vzduchu.

**O - Odvod vzduchu** - vzduch je pouze nuceně odváděn z větraného prostoru do venkovního ovzduší. V prostorách bude udržován podtlak, aby se zabránilo šíření vznikajících škodlivin do okolních prostor.

**C – Cirkulace** – zařízení pracující s cirkulačním vzduchem (např. split jednotka).

Požadované parametry budou dodrženy za předpokladu následujících bodů:

- dodávky a montáž budou provedeny podle prováděcího projektu, příp. podle jeho řádných dodatků,
- požadované parametry budou dodrženy jen v tom případě, že regulační čidlo příslušné veličiny je správně umístěno (dodržování požadovaných parametrů je podmíněno dodržením max. celkové tepelné zátěže),
- funkce zařízení je podmíněna zajištěním dostatečného výkonu zdroje tepla, chladu a el.energie,
- zařízení budou správně seřizena a zaregulována,
- zařízení budou provozována dle provozních předpisů a návodů (nejsou součástí projektové dokumentace).

## 2 POPIS VZT ZAŘÍZENÍ

### 2.1 Seznam zařízení

Pro řešený objekt byla navržena níže popisovaná zařízení, jejichž seznam je uveden v příloze TZ č.1 – TABULKA ZAŘÍZENÍ. Zde jsou uvedeny technické, výkonové a energetické parametry jednotlivých zařízení. Tato příloha spolu s přílohou TZ č.2 – TABULKA MÍSTNOSTÍ je nedílnou součástí technické zprávy.

### 2.2 Strojovny VZT a umístění jednotek v podhledu

Jednotlivé VZT jednotky se nachází ve strojovnách VZT a také v technických prostorech nad podhledem. VZT jednotky umístěné do prostoru nad podhledem budou mít zajištěn adekvátní servisní přístup.

### 2.3 Popis jednotlivých zařízení

#### ***Zařízení č.7 – Dospávací pokoj – K***

Pro prostory dospívání je navržena samostatná kombinovaná VZT jednotka pro přívod a odvod vzduchu ve vnitřním hygienickém provedení v uspořádání nad sebou, je umístěna ve strojovně VZT A201 v úrovni 2.NP. Větrání těchto prostorů je celkově vůči svému okolí přetlakové. Přívod, úpravu a odvod vzduchu do resp. z uvedených prostorů zajistí VZT jednotka pracující se 100% čerstvého vzduchu. Vzduchotechnická jednotka bude vybavena systémem ZZT, je použit křížový deskový rekuperátor s oddělenými proudy vzduchu. Zařízení nekryje tepelné ztráty prostorů. Zařízení je dimenzováno na pokrytí tepelné zátěže dle zadání od profese technologie.

Přívodní část klimatizační jednotky:

- tlumící vložka – zamezuje přenosu chvění z klimajednotky do potrubního systému,
- uzavírací klapka - slouží k uzavírání přívodu venkovního vzduchu v případě nebezpečí zamrznutí ohřívače a při odstavení jednotky z provozu, servopohon (dodávka MaR) je s havarijní funkcí pro automatické uzavření při výpadku zařízení,
- filtrační komora s 1° filtrace M6 – výměna při dvojnásobku tlakové ztráty čistého filtru,
- deskový rekuperační výměník s obtokovými klapkami,
- ventilátor – motor s frekvenčním měničem,



- ohřívací díl – topná voda 70/50°C, pomocí automatické regulace bude udržována požadovaná teplota,
- vlhčící komora,
- chladicí komora s eliminátorem kapek – voda 7/13°C,
- volná komora pro výměnu vložky 2°filtrace,
- filtrační komora s 2° filtrace F9 – výměna při dvojnásobku tlakové ztráty čistého filtru,
- tlumící vložka – zamezuje přenosu chvění z klimajednotky do potrubního systému.

Odvodní část klimatizační jednotky:

- tlumící vložka – zamezuje přenosu chvění z klimajednotky do potrubního systému,
- uzavírací klapka,
- filtrační komora s filtrem G4 – slouží jako ochrana rekuperátoru, výměna při dvojnásobku tlakové ztráty čistého filtru,
- deskový rekuperační výměník s obtokovými klapkami,
- ventilátor – motor s frekvenčním měničem,
- tlumící vložka – zamezuje přenosu chvění z klimajednotky do potrubního systému.

VZT jednotka bude osazena na rámu, který je součástí dodávky VZT jednotky, součástí rámu jsou výškově stavitelné nohy.

Součástí VZT systému je vlhčení – parní vlhčení pomocí distribuční trubice, přívod páry z el. vyvíječe je součástí profese VZT a odvod kondenzátu je součástí profese ZTI. Popis el. vyvíječů viz.bod 2.4.2.

Sání vzduchu je řešeno přes nasávací kanál z venkovního prostoru, kanál je zakončený protidešťovou žaluzií. Výfuk vzduchu je řešen přes výfukovou žaluzii na fasádě objektu. Do vzduchovodů přívodu jsou osazeny tlumiče hluku v hygienickém provedení, na odvodu, sání a výfuku jsou osazeny standardní tlumiče.

Koncovými elementy přívodu vzduchu ve všech prostorách jsou čisté nástavce s osazenými filtry ve třídě min. H12 pro požadované množství vzduchu. Filtrační vložky budou měněny při dosažení tlakové ztráty rovnající se dvojnásobku tlakové ztráty v čistém stavu. Jako koncový element jsou v nástavcích osazeny přívodní anemostaty. Nástavce jsou na potrubí napojeny těsným kruhovým potrubím.

Pro odvod vzduchu jsou osazeny stěnové odvodní mřížky, stropní odvodní anemostaty resp. odvodní talířové ventily. Prvky přívodu i odvodu jsou s přípojovací komorou s kruhovým hrdlem, ve kterém je osazena klapka pro regulaci průtoku vzduchu.

Odtahové vyústě a ventily osazené do podhledů budou na centrální odtahové potrubí napojeny pomocí ohebných hadic, umožňující snadnější montáž při koordinaci s konstrukcí podhledu a svítidly. Úhradu odsávaného vzduchu z místností bez centrálního přívodu zajistí mřížky osazené ve dveřích těchto místností, resp. přepouštěcí mřížky nade dveřmi.

Frekvenční měniče jsou součástí VZT jednotky, budou umístěny ve skříni s krytím IP 54 umístěné na plášti VZT jednotky, popř. v rozváděči MaR.

Ovládání zařízení zajistí profese MaR plně automatickým systémem. Zařízení bude regulováno následujícím způsobem:

- přívodní ventilátor – udržování konstantního průtoku vzduchu pro daný provozní stav
- odvodní ventilátor – udržování konstantního průtoku vzduchu pro daný provozní stav
- ohřívač – teplota regulována na požadovanou hodnotu přívodního vzduchu
- chladič - teplota regulována na požadovanou hodnotu odvodního vzduchu
- vlhčení - udržování vlhkosti v prostoru na základě čidla v odvodním potrubí
- odvlhčení – chlazení na 16°C a řízení dohřevu za chladičem dle teplotního čidla v odvodním potrubí na požadovanou teplotu v prostoru

***Toto zařízení bylo z velké části realizováno v předchozích etapách výstavby.  
Rozsah dopracování v rámci objektu B viz. výkresová část.***

## **Zařízení č.15 – Prostory 1.PP – TVCH**

Pro prostory 1.PP je navržena samostatná kombinovaná VZT jednotka pro přívod a odvod vzduchu ve vnitřním provedení v uspořádání nad sebou, je umístěna ve strojovně VZT B056 v úrovni 1.PP. Větrání prostorů oddělení je koncipováno jako přibližně rovnotlaké. Přívod, úpravu a odvod vzduchu do resp. z uvedených prostorů zajistí VZT jednotka pracující se 100% čerstvého vzduchu. Vzduchotechnická jednotka bude vybavena systémem ZZT, je použit křížový deskový rekuperátor s oddělenými proudy vzduchu. Zařízení nekryje tepelné ztráty. Zařízení je dimenzováno na pokrytí tepelné zátěže dle zadání od profese technologie.

Přívodní část klimatizační jednotky:

- tlumící vložka – zamezuje přenosu chvění z klimajednotky do potrubního systému,
- uzavírací klapka - slouží k uzavírání přívodu venkovního vzduchu v případě nebezpečí zamrznutí ohřívače a při odstavení jednotky z provozu, servopohon (dodávka MaR) je s havarijní funkcí pro automatické uzavření při výpadku zařízení,
- filtrační komora s 1° filtrace M6 – výměna při dvojnásobku tlakové ztráty čistého filtru,
- deskový rekuperační výměník s obtokovými klapkami,
- ventilátor – motor s frekvenčním měničem,
- ohřívací díl – topná voda 70/50°C, pomocí automatické regulace bude udržována požadovaná teplota,
- chladicí komora s eliminátorem kapek – voda 7/13°C,
- volná komora pro výměnu vložky 2° filtrace,
- filtrační komora s 2° filtrace F9 – výměna při dvojnásobku tlakové ztráty čistého filtru,
- tlumící vložka – zamezuje přenosu chvění z klimajednotky do potrubního systému.

Odvodní část klimatizační jednotky:

- tlumící vložka – zamezuje přenosu chvění z klimajednotky do potrubního systému,
- uzavírací klapka,
- filtrační komora s filtrem G4 – slouží jako ochrana rekuperátoru, výměna při dvojnásobku tlakové ztráty čistého filtru,
- deskový rekuperační výměník s obtokovými klapkami,
- ventilátor – motor s frekvenčním měničem,
- tlumící vložka – zamezuje přenosu chvění z klimajednotky do potrubního systému.

VZT jednotka bude osazena na rámu, který je součástí dodávky VZT jednotky, součástí rámu jsou výškově stavitelné nohy.

Sání vzduchu je řešeno přes nasávací kanál z venkovního prostoru, kanál je zakončený protidešťovou žaluzií. Výfuk vzduchu je řešen přes výfukovou žaluzii na fasádě objektu. Do vzduchovodů přívodu jsou osazeny standardní tlumiče.

Zařízení větrá tyto zóny:

- transfúzní stanice
- endoskopie
- šatny pro personál
- chodby a související prostory oddělení

Koncovými elementy přívodu vzduchu do jednotlivých částí oddělení budou anemostaty a přívodní ventily.

Vybrané koncové elementy budou připojeny flexibilním tlumičem hluku s vysokým útlumem na nízkých frekvencích.

V souvislosti s různými provozními stavy v jednotlivých zónách budou jednotlivá množství vzduchu řízena pomocí regulátorů průtoku.

Pro odvod vzduchu jsou osazeny odvodní mřížky, stropní odvodní anemostaty resp. odvodní talířové ventily. Prvky přívodu i odvodu jsou s připojovací komorou s kruhovým hrdlem, ve kterém je osazena klapka pro regulaci průtoku vzduchu.

Koncové prvky osazené do podhledů budou na centrální odtahové potrubí napojeny pomocí ohebných hadic, umožňující snadnější montáž při koordinaci s konstrukcí podhledu a svítidly.

Úhradu odsávaného vzduchu z místností bez centrálního přívodu zajistí mřížky osazené ve dveřích těchto místností, resp. přepouštěcí mřížky nade dveřmi.

Frekvenční měniče jsou součástí VZT jednotky, budou umístěny ve skříni s krytím IP 54 umístěné na plášti VZT jednotky, popř. v rozváděči MaR.

Ovládání zařízení zajistí profese MaR plně automatickým systémem.

Řízení regulátorů průtoku bude na základě nastavitelného časového režimu ve dvou volitelných výkonově nastavitelných režimech

***Toto zařízení bylo z části realizováno v předchozích etapách výstavby.***

***Rozsah dopracování v rámci objektu B viz. výkresová část.***

### **Zařízení č.16 – RTG 1.NP – TVCH**

Pro prostory RTG v 1.NP je navržena samostatná kombinovaná VZT jednotka pro přívod a odvod vzduchu ve vnitřním provedení v uspořádání nad sebou, je umístěna ve strojovně VZT B056 v úrovni 1.PP. Větrání prostorů oddělení je koncipováno jako přibližně rovnotlaké. Přívod, úpravu a odvod vzduchu do resp. z uvedených prostorů zajistí VZT jednotka pracující se 100% čerstvého vzduchu. Vzduchotechnická jednotka bude vybavena systémem ZZT, je použit křížový deskový rekuperátor s oddělenými proudy vzduchu. Zařízení nekryje tepelné ztráty. Zařízení je dimenzováno na pokrytí tepelné zátěže dle zadání od profese technologie.

Složení a koncepce VZT systému je analogická k systému zařízení č.15.

***Toto zařízení bylo z části realizováno v předchozích etapách výstavby.***

***Rozsah dopracování v rámci objektu B viz. výkresová část.***

### **Zařízení č.17 – Prostory 1.NP – TVCH**

Pro prostory uvedených oddělení je navržena samostatná kombinovaná VZT jednotka pro přívod a odvod vzduchu ve vnitřním provedení, je umístěna pod stropem nad podhledem větráných místností, které jsou součástí větrané sekce. Větrání prostorů je řešeno jako rovnotlaké s přetlakem v chodbách a pod tlakem v zázemí. Přívod, úpravu a odvod vzduchu do resp. z uvedených prostorů zajistí VZT jednotka pracující se 100% čerstvého vzduchu. Vzduchotechnická jednotka bude vybavena systémem ZZT, je použit křížový deskový rekuperátor s oddělenými proudy vzduchu. Zařízení nekryje tepelné ztráty. V letním období bude zajištěno větrání chlazených vzduchem.

Přívodní část klimatizační jednotky:

- tlumící vložka – zamezuje přenosu chvění z klimajednotky do potrubního systému,
- uzavírací klapka - slouží k uzavírání přívodu venkovního vzduchu v případě nebezpečí zamrznutí ohřívače a při odstavení jednotky z provozu, servopohon (dodávka MaR) je s havarijní funkcí pro automatické uzavření při výpadku zařízení,
- filtrační komora s 1° filtrací ePM10 60% – výměna při dvojnásobku tlakové ztráty čistého filtru,
- deskový rekuperační výměník s obtokovými klapkami,
- 2x ventilátor – EC motor,
- vodní ohřívač – topná voda 70/50 °C, pomocí automatické regulace bude udržována požadovaná teplota,
- chladicí komora – chladná voda 7/13°C,
- filtrační komora s 2° filtrací ePM1 80% – výměna při dvojnásobku tlakové ztráty čistého filtru,
- tlumící vložka – zamezuje přenosu chvění z klimajednotky do potrubního systému.

Odvodní část klimatizační jednotky:

- tlumící vložka – zamezuje přenosu chvění z klimajednotky do potrubního systému,
- filtrační komora s filtrem Coarse 70% – slouží jako ochrana rekuperátoru, výměna při dvojnásobku tlakové ztráty čistého filtru,

- 2x ventilátor – EC motor,
- deskový rekuperační výměník s obtokovými klapkami,
- uzavírací klapka, při odstavení jednotky z provozu, servopohon (dodávka MaR) pro automatické uzavření při výpadku zařízení,
- tlumící vložka – zamezuje přenosu chvění z klimajednotky do potrubního systému.

VZT jednotka bude zavěšena pod stropem v rámci technického prostoru. Součástí jednotky nebude rám. Profese stavba zajistí hlukové odstínění tohoto prostoru.

Do vzduchovodů sání, přívodu, odvodu a výfuku budou osazeny tlumiče hluku ve standardním provedení.

Koncovými elementy přívodu vzduchu jsou přívodní anemostaty a přívodní talířové ventily. Pro odvod vzduchu jsou osazeny odvodní anemostaty a odvodní talířové ventily. Dopojení na potrubní rozvod bude řešeno pomocí ohebného potrubí.

Sání vzduchu bude řešeno přes sací žaluzii z venkovního prostoru, potrubí je zakončeno protidešťovou žaluzií. Potrubí sání čerstvého vzduchu bude opatřené parotěsnou tepelnou izolací. Výfuk vzduchu je řešen přes protidešťovou výfukovou žaluzii zakončenou na fasádě objektu. Výfukové potrubí bude izolováno kaučukovou tepelnou izolací.

Zařízení bude možno provozovat v plném režimu v denních hodinách a v nastavitelném časovém tlumeném režimu v nočních hodinách dle potřeby provozovatele.

Ovládání zařízení zajistí profese MaR plně automatickým systémem.

Zařízení bude regulováno následujícím způsobem:

- ventilátory – udržování konstantního tlaku vzduchu v potrubí pro daný provozní stav
- ohřívač – teplota regulována na požadovanou hodnotu přívodního vzduchu
- chladič - teplota regulována na požadovanou hodnotu odvodního vzduchu

### ***Zařízení č.21 – Prostory 2.NP chodby – V***

### ***Zařízení č.31 – Prostory 3.NP chodby – V***

### ***Zařízení č.41 – Prostory 4.NP chodby – V***

Pro prostory uvedených částí je vždy navržena samostatná kombinovaná VZT jednotka pro přívod a odvod vzduchu ve vnitřním provedení, je umístěna pod stropem nad podhledem větraných místností, které jsou součástí větrané sekce. Větrání prostorů je řešeno jako mírně přetlakové s přetlakem v chodbách a podtlakem v zázemí. Přívod, úpravu a odvod vzduchu do resp. z uvedených prostorů zajistí VZT jednotka pracující se 100% čerstvého vzduchu. Vzduchotechnická jednotka bude vybavena systémem ZZT, je použit křížový deskový rekuperátor s oddělenými proudy vzduchu. Zařízení nekryjí tepelné ztráty ani tepelné zisky prostoru.

Přívodní část klimatizační jednotky:

- tlumící vložka – zamezuje přenosu chvění z klimajednotky do potrubního systému,
- uzavírací klapka - slouží k uzavírání přívodu venkovního vzduchu v případě nebezpečí zamrznutí ohřívače a při odstavení jednotky z provozu, servopohon (dodávka MaR) je s havarijní funkcí pro automatické uzavření při výpadku zařízení,
- filtrační komora s 1° filtrace ePM10 60% – výměna při dvojnásobku tlakové ztráty čistého filtru,
- deskový rekuperační výměník s obtokovými klapkami,
- ventilátor – EC motor,
- vodní ohřívač – topná voda 70/50 °C, pomocí automatické regulace bude udržována požadovaná teplota,
- filtrační komora s 2° filtrace ePM1 80% – výměna při dvojnásobku tlakové ztráty čistého filtru,
- tlumící vložka – zamezuje přenosu chvění z klimajednotky do potrubního systému.

Odvodní část klimatizační jednotky:

- tlumící vložka – zamezuje přenosu chvění z klimajednotky do potrubního systému,
- filtrační komora s filtrem Coarse 70% – slouží jako ochrana rekuperátoru, výměna při dvojnásobku tlakové ztráty čistého filtru,
- ventilátor – EC motor,
- deskový rekuperační výměník s obtokovými klapkami,
- uzavírací klapka, při odstavení jednotky z provozu, servopohon (dodávka MaR) pro automatické uzavření při výpadku zařízení,
- tlumící vložka – zamezuje přenosu chvění z klimajednotky do potrubního systému.

VZT jednotka 21 a 31 bude osazena pod stropem v rámci technického prostoru na rámu, který je součástí VZT jednotky a bude sloužit ke kotvení do bočních stěn.

VZT jednotka 41 bude zavěšena pod stropem v rámci technického prostoru. Součástí jednotky nebude rám.

Profese stavba zajistí hlukové odstínění těchto prostorů.

Do vzduchovodů sání, přívodu, odvodu a výfuku budou osazeny tlumiče hluku ve standardním provedení.

Vybrané koncové elementy budou připojeny flexibilním tlumičem hluku s vysokým útlumem na nízkých frekvencích.

Koncovými elementy přívodu vzduchu jsou přívodní anemostaty a přívodní talířové ventily. Pro odvod vzduchu jsou osazeny odvodní anemostaty a odvodní talířové ventily. Dopojení na potrubní rozvod bude řešeno pomocí ohebného potrubí.

Pro zař.č. 21 a 31 je sání vzduchu bude řešeno přes sací žaluzii z venkovního prostoru, potrubí je zakončeno protidešťovou žaluzií. Potrubí sání čerstvého vzduchu bude opatřeno parotěsnou tepelnou izolací. Výfuk vzduchu je řešen přes protidešťovou výfukovou žaluzii zakončenou na fasádě objektu. Výfukové potrubí bude izolováno kaučukovou tepelnou izolací. V případě zař.č. 41 je sání a výfuk vzduchu je řešen ze střechy pomocí kolen umístěných na izolovaných soklech.

Zařízení bude možno provozovat v plném režimu v denních hodinách a v nastavitelném časovém tlumeném režimu v nočních hodinách dle potřeby provozovatele.

Ovládání zařízení zajistí profese MaR plně automatickým systémem.

Zařízení bude regulováno následujícím způsobem:

- ventilátory – udržování konstantního tlaku vzduchu v potrubí pro daný provozní stav
- ohřívač – teplota regulována na požadovanou hodnotu přírodního vzduchu

### **Zařízení č.51 – Gynekologie 5.NP – V**

Pro prostory čekárny gynekologie a navazujících prostorů v 5.NP je navržena samostatná kombinovaná VZT jednotka pro přívod a odvod vzduchu ve vnitřním podstropním provedení, je umístěna pod stropem nad podhledem větraných místností. Větrání prostorů je řešeno jako rovnotlaké s přetlakem v čekárně a podtlakem v hygienickém zázemí. Přívod, úpravu a odvod vzduchu do resp. z uvedených prostorů zajistí VZT jednotka pracující se 100% čerstvého vzduchu. Vzduchotechnická jednotka bude vybavena systémem ZZT, je použit křížový deskový rekuperátor s oddělenými proudy vzduchu. Zařízení nekryjí tepelné ztráty ani tepelné zisky prostoru.

Přívodní část klimatizační jednotky:

- tlumící vložka – zamezuje přenosu chvění z klimajednotky do potrubního systému,
- uzavírací klapka - slouží k uzavírání přívodu venkovního vzduchu v případě nebezpečí zamrznutí ohřívače a při odstavení jednotky z provozu, servopohon (dodávka MaR) je s havarijní funkcí pro automatické uzavření při výpadku zařízení,
- filtrační komora s filtrem ePM10 80% – výměna při dvojnásobku tlakové ztráty čistého filtru,
- deskový rekuperační výměník s obtokovými klapkami,

- vodní ohřívač – topná voda 70/50 °C, pomocí automatické regulace bude udržována požadovaná teplota,
- ventilátor – EC motor,
- tlumící vložka – zamezuje přenosu chvění z klimajednotky do potrubního systému.

Odvodní část klimatizační jednotky:

- tlumící vložka – zamezuje přenosu chvění z klimajednotky do potrubního systému,
- filtrační komora s filtrem Coarse 70% – slouží jako ochrana rekuperátoru, výměna při dvojnásobku tlakové ztráty čistého filtru,
- deskový rekuperační výměník s obtokovými klapkami,
- ventilátor – EC motor,
- uzavírací klapka, při odstavení jednotky z provozu, servopohon (dodávka MaR) pro automatické uzavření při výpadku zařízení,
- tlumící vložka – zamezuje přenosu chvění z klimajednotky do potrubního systému.

VZT jednotka bude zavěšena pod stropem mezi nosníky.

Sání a výfuk vzduchu je řešen ze střechy pomocí kolen umístěných na izolovaných soklech.

Do vzduchovodů sání, přívodu, odvodu a výfuku budou osazeny flexibilní tlumiče hluku ve standardním provedení. Na sání a výfuku vzduchu budou ohebné tlumiče hluku na vnitřní straně parotěsně uzavřené.

Přívodním prvek bude přívodní anemostat, pro odvod jsou použity odvodní talířové ventily. Dopojení na potrubní rozvod bude řešeno pomocí ohebného potrubí. Odsávané místnosti bez přívodu upraveného vzduchu budou vybaveny dveřní mřížkou pro zajištění úhrady odsátého vzduchu.

Ovládání zařízení zajistí profese MaR plně automatickým systémem.

Zařízení bude regulováno následujícím způsobem:

- ventilátory – udržování konstantního tlaku vzduchu v potrubí pro daný provozní stav
- ohřívač – teplota regulována na požadovanou hodnotu přívodního vzduchu

### ***Zařízení č.HB103 – HB523 – Větrání hygienického zázemí – O***

Hygienická zázemí v pavilonu B budou větrána nuceně v podtlakovém režimu, odvod vzduchu je navržen pomocí odvodních elementů (talířové ventily v podhledech napojené pomocí ohebných hadic), přívod přes dveřní mřížky, které jsou v dodávce stavby. Odvod vzduchu je řešen nástěnnými nebo potrubními ventilátory, které budou umístěny v prostoru nad podhledem. V některých případech je umístění nástěnných ventilátorů zvoleno do stěny. Znehodnocený vzduch je vyfukován do stoupačky a následně do exteriéru přes výfukové hlavice, které jsou umístěny na izolovaných soklech na střeše objektu. V některých případech byly pro výfuk vzduchu použity protidešťové výfukové žaluzie. Každá potrubní větev bude osazena zpětnou klapkou pro zamezení přefukování odpadního vzduchu mezi jednotlivými prostory.

Množství odváděného vzduchu je dáno dávkou na zařizovací předmět dle hygienických norem.

Zařízení budou spínána od světél s nastavitelným doběhem.

***Zařízení HB061 bylo realizováno v předchozí IV. etapě výstavby.***

***Zařízení HB238 bude realizováno v etapě VI. viz. výkresová část PD.***

### ***Zařízení č.KB01-KB41 – Chlazení technických místností – C***

Pro eliminaci vznikající tepelné zátěže v prostoru technických místností budou instalovány chladicí systémy typu split. Vnitřní jednotka bude nástěnná a s venkovní jednotkou, která bude umístěna na střeše na ocelovém rámu, bude propojena Cu potrubím. Systém bude celoročně v provozu (zařízení pro provoz při nízkých venkovních teplotách) a bude vybaven automatickým restartem. Ocelový rám pro venkovní jednotku je součástí dodávky profese stavba.

Profese ELE zajistí silové napájení. Chod zařízení bude ovládán teplotním čidlem. Profese ZTI zajistí odvod kondenzátu od vnitřních chladicích jednotek přes zápachové uzávěry do nejbližšího odpadního potrubí.

### ***Zařízení č. TB01 – TB03 – Větrání technických místností – O***

Větrání prostorů bude podtlakové, bude instalováno z důvodu odvedení tepelné zátěže a provětrání. Přívod vzduchu bude pomocí potrubního kanálu resp. přes protidešťovou žaluzii na fasádě objektu. Odvod vzduchu bude pomocí axiálního ventilátoru do venkovního prostoru přes fasádu objektu.

Ovládání zajistí profese elektro na základě vnitřní teploty v místnosti.

***Zařízení TB03 bylo realizováno v předchozí IV. etapě výstavby.***

### ***Zařízení č.PB1– Požární větrání - P***

Definované prostory profesí PBŘ budou nuceně přetlakově větrány pomocí ventilátorů zajišťujících adekvátní výměnu vzduchu. Zařízení zajistí požadovanou 15-ti násobnou výměnu vzduchu v případě požáru. Odvod vzduchu z daného úseku bude přes klapku ovládanou servopohonem v nejvyšší části prostoru.

Zařízení hlavní únikové schodiště s přidruženými chodbami, které jsou propojeny otevřenými otvory je nutné při 15ti násobné výměně větrat vzduchovým výkonem 27.650 m<sup>3</sup>/h.

Tyto prostory jsou větrány jak stávajícím zařízením (2.300m<sup>3</sup>/h\_ozn. PX1 + 3.350m<sup>3</sup>/h\_ozn. PX2). Současně bylo stávající zařízení (2ks ventilátorů) vyměněno za nové ventilátory shodných rozměrů, ale vyššího vzduchového výkonu. Toto zařízení nově pojmenováno PB1 má vzduchový výkon 2x11.000m<sup>3</sup>/h.

Zařízení budou napojena na záložní zdroj a bude ovládáno profesí EPS v součinnosti s profesí elektro a MaR.

***Zařízení PB1 bylo realizováno v předchozí IV. etapě výstavby.***

V rámci této části PD bude provedeno na odvodu vzduchu doplnění uzavírací klapky, včetně servopohonu s vratnou pružinou na 230V s havarijní funkcí. A bude provedena úprava VZT potrubí v prostoru chodby m.č. B044b

### ***Zařízení č.PB4, PB6, PB8 – Požární větrání - P***

Definované prostory profesí PBŘ budou nuceně přetlakově větrány pomocí ventilátorů zajišťujících adekvátní výměnu vzduchu. Zařízení zajistí požadovanou 10-ti resp. 15-ti násobnou výměnu vzduchu v případě požáru. Odvod vzduchu z daného úseku bude přes klapku ovládanou servopohonem.

Zařízení bude napojeno na záložní zdroj a bude ovládáno profesí EPS v součinnosti s profesí elektro a MaR.

### ***Zařízení č.PB3 a PB7 – Požární větrání - P***

***Zařízení byla realizováno v předchozí IV. etapě výstavby.***

### ***Chlazené místnosti***

Součástí dodávky profese CHLAZENÍ je dodávka jednotek typu Fancoil, které budou eliminovat tepelnou zátěž v letním období v investorem požadovaných prostorech. Jednotky budou osazeny do těchto prostorů:

5.NP – 1 ks – B515

4.NP – 5 ks – B416, B437, A484, A475, A472

3.NP – 5 ks – B316, B337, A382, A377, A375

2.NP – 2 ks – B216, B232

1.NP – 18 ks – B101, B104, B105, B107, B108, B113, B114, B115, B116, B117, B118, B120, B121, B138, B126, B127, B150, B152, B154

CELKEM 32 ks jednotek Fancoil

## **Demontáže**

Součástí dodávky profese VZT jsou i demontáže, demontáže budou probíhat koordinovaně s ohledem na etapizaci rekonstrukce. Součástí demontáží je i následná ekologická likvidace.

Součástí demontáží je:

- demontáž stávajících nefunkčních VZT jednotek
- demontáž stávajících ventilátorů
- demontáž potrubních tras
- demontáž koncových prvků VZT

S opětovným využitím částí nebo celků systémů VZT se nepočítá vzhledem ke stáří zařízení popř. z důvodu použité jiné koncepce VZT systémů a nutnosti postupné montáže z důvodu etapizace rekonstrukce.

## **Etapizace**

V rámci dodávky profese VZT je nutno zohlednit etapizaci výstavby objektu B - úprava a rozdělení. Řešený rozsah se týká etapy V. a VI., které jsou vyznačeny ve stavební části.

## **Materiálová rezerva**

Z důvodu rekonstrukce objektu doporučuje projektant VZT počítat s materiálovou rezervou na nepředvídatelné okolnosti – doporučení 3% celkové D+M.

## **2.4 Popis společných prvků a opatření**

### **2.4.1 EC motory**

Zařízení č. 17, 21, 31, 41 a 51 jsou vybaveny ventilátory s EC motory, jsou uvažovány na VZT jednotkách z důvodu rozsahu možných provozních stavů, prokabelování mezi motorem ventilátoru a systémem řízení je součástí dodávky MaR.

### **2.4.2 Elektrické vyvíječe páry**

Pro VZT systémy zabezpečující vlhčení vzduchu jsou navrženy elektrické parní vyvíječe určené k přímému nebo k nepřímému vlhčení vzduchu. Vyvíječ páry je kompletně sestavený v korozi odolné skříni pro montáž na svislou konstrukci. Automaticky produkuje bezzápachovou, sterilní a minerálů prostou vodní páru o atmosférickém tlaku.

***Tato zařízení byla realizována v předchozích etapách výstavby.***

### **2.4.3 Vzduchotechnické potrubí**

V objektu bude vzduch dopravován čtyřhranným pozinkovaným potrubím nebo kruhovým spiro potrubím. Třídy vzduchotěsnosti min. B (dle ČSN EN 1507). Přívod upraveného vzduchu zař.č.7 bude ve třídě těsnosti C (III. dle PK 12 0036). Ostatní potrubí je navrženo ve třídě B.

Potrubí bude zavěšeno na závěsech s roztečí maximálně 2-5 m dle velikosti potrubí. Vzduchovody na závěsech, podpěrách či konzolách budou podloženy gumou.

U spojů vzduchovodů musí být provedeno vodivé propojení, tlumící vložky budou překlenuty pružným vodivým spojením pro odvedení statického náboje.

### **2.4.4 Protihluková opatření**

Budou provedena taková opatření, která zabrání šíření hluku do venkovního prostoru i do větraných místností:

- Potrubní rozvody budou od ventilátorů odděleny pryžovými vložkami
- Ventilátory i potrubí na závěsech podloženy gumou.
- Vřazení kulisových tlumičů hluku do potrubních rozvodů k zamezení šíření hluku od ventilátoru do místnosti i do venkovního prostoru.



- Rychlost proudění vzduchu v potrubí a distribuční elementy jsou zvoleny tak, aby proudění vzduchu nezpůsobovalo nadměrný hluk.
- Pro zabránění přenosu hluku do stěn bude potrubí v prostupu vždy obaleno minerální vatou. Začištění omítky musí být provedeno tak, aby nemohlo dojít k přenosu vibrací
- Profese stavba zajistí stavební odhlučnění technických prostorů

Tlumiče hluku v potrubí pro větrání prostoru s definovanou třídou čistoty budou v hygienickém provedení.

Tlumiče hluku budou dodavatelem VZT přepočítány na hluk skutečně dodaného zařízení tak, aby byly splněny požadované parametry hluku v prostorech.

Součástí projektu vzduchotechniky není vyhodnocení vlivu hluku vzduchotechnického zařízení.

## 2.4.5 Protipožární opatření

Vzduchotechnické zařízení bude provedeno v souladu s normou ČSN 73 0872. Rozdělení objektu na jednotlivé požární úseky je řešeno samostatným projektem požární ochrany.

V objektu jsou navrženy v místech prostupů potrubí VZT požárně dělící konstrukcí požární klapky, které jsou umístěny buď přímo v konstrukci, která odděluje jednotlivé požární úseky, nebo mimo požárně dělící konstrukci, přičemž zbytek potrubí je pak protipožárně zaizolován. Vybavení požárních klapek bude dle požadavku zpracovatele PBŘ, klapky budou v provedení .40 se servopohonem. Monitoring polohy listu klapky zajistí profese MaR, napájení profese ELE, PPK budou uzavírány od signálu profese EPS. Po uzavření požárních klapek bude jejich zpětné otevření na základě elektrického impulsu servopohonem do polohy otevřeno, tj. bez nutnosti ručního zásahu obsluhy.

Klapky se osadí do stavebně dělících konstrukcí dle TPM 018/01. Požární odolnost všech klapek je 90 minut.

U požárních klapek bude po montáži zařízení provedena výchozí revize. V místech, kde není možné osadit protipožární klapku přesně do protipožárního předělu, bude VZT potrubí obaleno protipožární izolací a to v délce od požárního předělu až po ovládání protipožární klapky (dle TPM 018/01).

V místech prostupů VZT potrubí a Cu potrubí přes požárně dělící konstrukce, jsou navrženy protipožární ucpávky včetně dotěsnění protipožárním tmelem s požární odolností odpovídající prostupu stavební konstrukce.

## 2.4.6 Izolace a nátěry

Tepelné izolace splňují jednak požadavky na úsporu tepla a jednak slouží k útlumu hluku vznikajícího provozem vzduchotechnických zařízení. V souladu s těmito požadavky bude navrženo provedení izolací.

**Potrubí sání čerstvého vzduchu:** budou izolována parotěsnou tepelnou izolací tl. 25 mm.

**Potrubí sání čerstvého vzduchu ve větraných prostorech při požadavku třídy reakce na oheň Bs-1:** budou izolována parotěsnou tepelnou izolací tl. 25 mm a protipožárně oddělena stavební konstrukcí (zajišťuje stavba).

**Potrubí přívodu upraveného vzduchu ve strojovně:** budou izolována protihlukovou tepelnou izolací tl. 60 mm z minerální vlny s Al.polepem.

**Potrubí přívodu upraveného vzduchu ve větraných prostorech:** budou izolována kaučukovou tepelnou izolací tl. 25 mm (pokud není požadavek na třídu reakce na oheň Bs-1).

**Potrubí přívodu upraveného vzduchu ve větraných prostorech při požadavku třídy reakce na oheň Bs-1:** budou izolována minerální tepelnou izolací tl. 40 mm.

**Potrubí odvodu vzduchu ve větraných prostorech:** bez izolace

**Potrubí odvodu vzduchu ve strojovně:** budou izolována protihlukovou tepelnou izolací tl. 60 mm z minerální vlny s Al.polepem.

**Potrubí výfuku vzduchu ve strojovně:** budou izolována protihlukovou tepelnou izolací tl. 30 mm z minerální vlny s Al.polepem.

**Potrubí VZT s požadavkem na požární odolnost:** budou izolována požární izolací s odpovídající požární odolností (min. 45 minut).

**Potrubí vedená ve venkovním prostředí:** budou izolována protihlukovou tepelnou izolací tl. 100 mm s oplechováním.

Dodávka a provedení izolací je součástí profese vzduchotechnika.

Nátěry jsou uvažovány na viditelných prvcích osazených na fasádě a na výfukových a nasávacích prvcích nad střechou objektu, barva bude dle požadavku architekta.

### 3 POŽADAVKY NA NAVAZUJÍCÍ PROFESE

#### 3.1 Požadavky na elektrickou energii

Profese elektro zajistí silový přívod pro všechna zařízení vzduchotechniky a dodá a zapojí silové rozvaděče.

Všechna el. zařízení vzduchotechniky musí mít ochranu před nebezpečným dotykovým napětím a ochranu před nebezpečnými účinky statické elektřiny.

Napojení jednotlivých zařízení musí být koordinováno s profesí MaR, aby byly zabezpečeny požadované vazby mezi těmito profesemi.

Vybraná zařízení budou napojena na náhradní zdroj (viz. příloha č. 1 TZ)

Požadavky byly předány zpracovateli profesi elektro.

#### 3.2 Požadavky na tepelnou energii

Profese ÚT provede napojení ohříváčů vzduchotechnických jednotek na topné medium a nucený oběh topné vody. Teplota bude řízena regulačním trojcestným ventilem. Teplota topné vody bude 70/50°C. Požadované topné výkony byly předány zpracovateli profese topení. Profese ÚT v součinnosti s profesí M+R dodá směšovací regulační uzly a provede jejich napojení na vodní ohříváče VZT jednotek.

Další požadavky:

- zamezit znečištění výměníku po napojení na stávající rozvod,
- rozvody tepla nesmí být vedeny podél obslužných stran VZT jednotek, tzn., že nesmí být omezen přístup k ventilátorům, filtrům apod.,
- zabezpečit přístup k regulačním armaturám,
- zajistit přivedení médií požadovaných parametrů k hrdlům VZT zařízení a to i v přechodovém období,
- rozvody musí plně respektovat dispozice VZT zařízení, vzduchovody a závěsy vzduchovodů,
- kvalita vody do výměníků musí svým chemickým složením odpovídat parametrům, které stanovil výrobce výměníků,
- výkony, průtoky a tlakové ztráty jednotlivých výměníků jsou uvedeny v příloze technické zprávy.

Požadavky byly předány profesi vytápění.

#### 3.3 Požadavky na ZTI

Napojení odvodu kondenzátu od rekuperátorů, chladičů a od prvků vlhčení (komora, vyvíječ) a od vnitřních chladicích jednotek bude provedeno přes zápachovou uzávěrku do nejbližšího odpadního potrubí. Potrubí odvodu kondenzátu bude vedeno samospádem a bude z neohrabaného materiálu příslušné dimenze – dle výpočtu ZTI. Pro odvod kondenzátu od vyvíječe zvolit vhodný materiál z důvodu teploty kondenzátu. Všechny zápachové uzávěrky budou opatřeny kontrolním a zalévacím hrdlem. Zápachové uzávěrky připojeny v části podtlaku jednotky budou navíc s mechanickou zpětnou klapkou (je dostačující kulička v sedle).

Profese ZTI zajistí vybavení strojoven vzduchotechniky kanalizační vpustí a přívodem vody. Profese ZTI zajistí přívod vody o daných parametrech pro el.vyvíječe páry ve strojovně VZT.

***Prvky vlhčení (komora, vyvíječ) byly realizovány v předchozích etapách výstavby.***

Požadavky byly předány profesi ZTI.

### 3.4 Požadavky na stavbu

Aby v době montáže vzduchotechnického zařízení nedošlo ke kolizím mezi VZT a stavbou je třeba:

- zajištění montážních cest
- zajištění odhlučnění VZT strojoven a technických prostorů pro zabránění šíření hluku od VZT
- zajištění ocelových konstrukcí pro venkovní kondenzační jednotky,
- zajistit vynášecí konzoly a kotvení pro vedení potrubí Cu ve žlabech na střeše objektu,
- provedení otvorů pro průchody vzduchovodů stěnami, stropy a střechou, rozměry otvorů jsou vždy o 50 mm symetricky na každou stranu, větší než je rozměr vzduchovodu,
- dozdění a začištění všech otvorů po montáži vzduchovodů, vzduchovody v prostupech stěnami budou obaleny izolací zabraňující přenášení chvění,
- zajistit přístup ke všem požárním klapkám,
- zajistit přístup ke všem regulátorům průtoku,
- zajistit přístup ke všem regulačním klapkám,
- zajistit přístup ke všem prvkům vyžadujícím servis, zajištění revizních otvorů k chladicím jednotkám.

Požadavky byly předány profesi stavba.

### 3.5 Požadavky na měření a regulace

Profese MaR napojí všechna zařízení vzduchotechniky na rozvod elektrické energie v součinnosti profesí elektro. Měření a regulace zajišťuje automatické udržování požadovaných parametrů vzduchu. Požadavky byly předány při vzájemných koordinacích s ostatními profesemi a konkrétní požadavky jsou rovněž součástí popisu jednotlivých zařízení. Jsou to zejména:

- udržování požadované teploty vzduchu v prostoru,
- udržování požadované vlhkosti vzduchu v prostoru,
- signalizaci zanesení filtrů na VZT jednotkách,
- signalizace zanesení 3<sup>o</sup>filtrace v čistých nástavcích
- zabezpečení ohříváčů VZT jednotek proti zamrznutí, regulátory teploty protimrazové ochrany do zpětné větve a do jednotky za ohříváč (ochrana chladiče), tyto regulátory budou havarijně odstavovat přívodní ventilátor,
- uzavírání a otevírání klapek při odstavení a spuštění zařízení,
- spolupráce při oživení zařízení
- spolupráce při osazení frekvenčních měničů,
- přepínání provozních stavů
- řízení chlazení
- osazení teplotního čidla za rekuperátor
- měření difference tlaku na rekuperátoru
- monitoring požárních klapek, napájení klapek v součinnosti s profesí EPS
- prokabelování nástěnných ovladačů s jednotkami fancoil

Přesné hodnoty nastavené v ovládacím programu budou dohodnuty při uvádění zařízení do provozu a při komplexním vyzkoušení zařízení.

Rozdělení zařízení bylo dohodnuto mezi zpracovateli profese elektro a MaR a je uvedeno v tabulce zařízení, jež je nedílnou součástí technické zprávy.

Požadavky byly předány profesi MaR.

### 3.6 Požadavky na EPS

Profese EPS zajistí vypnutí zařízení VZT v případě poplachu dle požadavku zprávy PBŘ. Napájení a uzavírání požárních klapek zajistí profese ELE na základě signálu od profese EPS, monitoring poloh listů požárních klapek bude zajištěn v součinnosti s profesí MaR.

## 4 POŽADAVKY PROJEKTANTA NA REALIZACI

Při montáži budou dodrženy podrobné pokyny pro montáž jednotlivých strojů a elementů přiložených v dodávce nebo uvedených v jednotlivých normách.

Před montáží ověří dodavatel shodnost požadavků a parametrů skutečně dodaného technologického zařízení s projektovanými hodnotami.

Před objednáním je nutné, aby realizační firma ověřila existenci již dodaných zařízení, elementů a trasování VZT potrubí, které byly realizovány v předchozích etapách výstavby.

Zvýšenou pozornost je nutno věnovat montáži VZT jednotek.

Je nutné dodržet odstupové vzdálenosti od hromosvodů apod.

Před započítím montážních prací ověřit skutečné typy podhledů a zohlednit tyto v rozměrech nástavců a čelních desek koncových VZT elementů.

Před zahájením montážních prací je nutno provést vzájemnou koordinaci postupu prací všech profesí.

Dodavatel části systému chlazení zajistí dodržení parametru Praktické mezní hodnoty (kritické koncentrace) ve všech prostorech s ohledem na jejich kategorizaci na základě skutečného množství a typu chladiva doplněného do jednotlivých chladicích systémů.

Použití zařízení s parametry odlišnými od PD podléhá schválení investora, v případě schválení je povinností dodavatele zajistit veškeré související dopady v navazujících profesích.

## 5 POKYNY PRO OBSLUHU, ÚDRŽBU, BEZPEČNOST PRÁCE, ZKOUŠKY

Vzhledem k charakteru zařízení je nutno provádět pravidelnou údržbu zařízení. Před zahájením provozu musí být prověřeno, že zařízení bylo namontováno bez nečistot, prachu a zbytků stavebního materiálu.

Do ostatní běžné údržby patří prohlídky a kontrola funkce spínačů a stykačů, dotahování svorek, stav izolací apod.

O výsledcích všech prohlídek a kontrol musí být provedeny záznamy. Všichni pracovníci musí dodržovat platné bezpečnostní předpisy a musí být pravidelně školeni.

Po dokončení montáže se provede individuální vyzkoušení zařízení, které ověřuje věcnou úplnost dodávky a montáže zařízení a spočívá v uvedení strojů do chodu. Kontroluje se například správné umístění elementů v prostoru, určený smysl otáčení ventilátorů, provedení správného uchycení, pružné uložení, náplně mazadel, přístupnost ovládacích prvků atd. Doporučujeme přítomnost budoucí obsluhy při provádění tohoto vyzkoušení.

Součástí dodávky bude protokol o zaregulování vzduchových výkonů zařízení.

V rámci přípravy ke komplexnímu vyzkoušení se provede uvedení do provozu jednotlivých skupin strojů ve vzájemných vazbách tak, aby bylo možno přistoupit ke komplexnímu vyzkoušení zařízení. Seřídí se vzduchové výkony koncových elementů rozvodu vzduchu a ventilátorů. V této fázi je vhodné zahájit zaučování budoucí obsluhy.

Před předáním uživateli se zařízení podrobí komplexním zkouškám. Doba komplexního vyzkoušení se dohodne mezi odběratelem a dodavatelem. Při zkouškách se prokazuje zejména:

- jistota chodu strojů a zařízení
- bezpečnost provozu
- funkční spolehlivost
- snadnost a plynulost ovládání zařízení

- Věcná náplň komplexního vyzkoušení zahrnuje obvykle:
- kontrolu, zda zařízení je schopno po dohodnutou dobu nepřetržitého bezporuchového provozu
  - ověření klidného chodu všech částí (ventilátory)
  - kontrolu všech ložisek
  - prokázání dodržení ostatních parametrů daných výrobcí použitých zařízení, případně dohodnutých mezi dodavatelem a odběratelem.

## 6 OBECNÉ POKYNY OHLEDNĚ VAKUOVÁNÍ, KONTROLA TĚSNOSTI

Obecně platí, že jednotka by měla být z výroby těsná a pod tlakem.

- přesvědčit se na servisním ventilku jednotky, že jednotka přišla ve stavu, ve kterém udržela tlak
- provést propojení vhodným potrubím mezi zdrojem a odděleným kondenzátorem a zajistit tlakově uzavřený okruh
- odčerpat předplněnou náplň v zařízení
- provést předepsané zkoušky těsnosti před uvedením do provozu
- zkouška přetlakem – dusíkem, suchým vzduchem a to v hodnotě 1,1xPS, doba min.24hod.
- zkouška vakuem – kontrola těsnosti, odstranění nezkondenzovatelných plynů a vlhkosti, vhodnou vývěvou
- konečná kontrola - po naplnění chladiva bude provedena zkouška detektorem
- zkoušky budou provedeny certifikovaným pracovníkem s kategorií I. O uvedení do provozu bude sepsán záznam do evidenční knihy – pracovního deníku.
- Rozvody chladiva budou realizovány z Cu potrubí opatřeného izolací v parotěsném provedení pro chladivové systémy.
- Jednotlivé díly rozvodů chladiva v chladicím systému musejí být navzájem propojeny tak, aby nemohlo docházet k úniku chladiva a maziva z okruhu a aby byly zabezpečeny bezproblémové veškeré požadované činnosti zařízení. Pro konstrukci potrubí se doporučuje zejména:
- pro spojování chladivového potrubí se především používá nerozebíratelné spojování tvrdým pájením,
- přípustné jsou pouze tvrdé pájky s obsahem nejméně 15 % stříbra,
- spára mezi nasouvanými konci trubek připravovaných pro provedení spoje tvrdým pájením by měla být cca 0,04 mm, menší spára nezaručuje dokonalé zatékání pájky,
- veškeré spoje by měly být prováděny pod ochrannou atmosférou neutrálního plynu (dusíku),
- chladivové potrubí musí být ukládané do kanálů a musí být v kanálcích umístěováno tak, aby nebylo a nemohlo být ovlivňováno ostatními inženýrskými sítěmi, po celé délce kanálku nesmí být žádný rozebíratelný spoj,
- do pomocných rour se chladivové potrubí pokládá jen ve zvláštních případech předepsaných v projektech potrubních sítí,
- jednou rourou je přípustné vést pouze jedno potrubí. Tzn., že je-li třeba vést k jednomu zařízení jedno kapalínové, jedno sací a jedno odtávací potrubí, musejí být použity 3 pomocné roury,
- roura musí mít o 33 % větší vnitřní průměr, než je průměr potrubí i s izolací (z důvodů odvětrání),
- při vedení izolovaných potrubí po stěnách nebo na montážních lávkách paralelně se ukládá potrubí tak, aby se vzdálenost mezi jednotlivými tahy rovnala minimálně tloušťkám izolací, jinak při poklesu povrchové teploty pod rosný bod bude docházet ke kondenzaci a k pozvolnému provlhlání izolace.
- Pro zajištění správného vracení oleje do kompresoru budou zhotoveny spodní i vrchní sifony

## 7 NAKLÁDÁNÍ S ODPADY

Odpadní látky vzniklé v průběhu výstavby budou skladovány, transportovány a likvidovány v souladu se zásadami pro nakládání s odpady dle zákona č. 185/2001 Sb. (Zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů). Evidence vzniklých odpadů při stavbě bude vedena původcem odpadů.

## 8 VLIV NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

VZT zařízení nemají žádný negativní vliv na životní prostředí. Navržené zařízení a hmotnost chladiva použitého v daných systémech splňuje nařízení Evropského parlamentu 517/2014/ES o fluorovaných skleníkových plynech. Jako základní hodnotící ukazatel je množství ekvivalentu kysličníku uhličitého vyjádřeného v tunách [tCO<sub>2</sub> eq.] Navržené zařízení chlazení bude mít dopad na životní prostředí a to je v mezi s nařízením 517/2014/ES. Projekt plně respektuje požadavky na užití energie v souladu s vyhláškou.

## 9 SUMARIZACE POŽADAVKŮ NA ENERGIE

El.en. - instalovaný příkon:  
66,3 kW

El.en. - soudobý příkon (k=0,85)  
**56,4 kW**

Topná voda:  
47,0 kW

Topná voda – současnost (k=0,9)  
**42,3 kW**

Chladná voda:  
91,7 kW

Chladná voda – současnost (k=0,85)  
**77,9 kW**

Voda pro vlhčení:  
30 kg/h

## 10 ZÁVĚR

Dokumentace obsahuje všechny náležitosti předepsané vyhláškou o dokumentaci staveb. Autor je připraven poskytnout veškerá potřebná vysvětlení.

Při realizaci musí být dodrženy všechny uvedené normy a směrnice.

Dodávka díla zahrnuje kromě položek obsažených v následující specifikaci hlavních dodávek také veškerý další materiál potřebný pro instalaci a zprovoznění celého díla, bez nichž není možné dílo instalovat, uvést do provozu a předat uživateli, nadto požadavky dané konkrétní SoD. Realizace díla je s ohledem na prostorová omezení podmíněná výkonem autorského dozoru a zhotovením realizační **dodavatelské dokumentace**. Součástí dodávky díla je montáž, náklady na dopravu, revize, zkoušky a ostatní činnosti podmiňující předání celého díla. Před instalací zařízení nebo funkčního celku seznámí realizátor části vzduchotechnika v rámci koordinace realizaci navazujících částí (UT, CHL, STAVBA, ELE, MaR atd.) s PD a to především s oblastí požadavků na ostatní profese. Při větší složitosti koordinace předá zhotovitel části vzduchotechnika navazujícím profesím kompletní projekční dokumentaci daného montážního celku včetně návazností, případně předá informace vyplývající z montážních pokynů instalované funkční části a to ve fázi před vlastní realizací díla. Poloha potrubních tras a umístění zařízení, dodané prvky a zařízení budou před započetím prací prověřeny a odsouhlaseny autorským dozorem. Projektová dokumentace tvoří jeden celek a je nutno se s ní komplexně seznámit. V případě, že ten, kdo s dokumentací pracuje, shledá disproporci mezi částmi dokumentace (výkresová část, technická zpráva a výkaz výměr), je nutno vzít v úvahu takovou variantu, za kterou dodavatel vzhledem ke své odbornosti převezme plné garance. Před zahájením dodávek a montáží je nutno provést



kontrolu, zda stav na stavbě odpovídá projektové dokumentaci. Bez provedení kontroly není možno držet záruky za škody vzniklé vynecháním kontroly. Všechny dodávané výrobky budou mít certifikaci CE. Návodů na obsluhu, údržbu a montáž dodají jednotliví výrobci. Výrobky a zařízení musí, dle nařízení vlády, vyhovovat zákonu č. 22/97Sb. o technických požadavcích na výrobky a prováděcím předpisům. Dodavatelé všech částí stavby jsou povinni předat spolu s dokončením prací příslušné revize, výsledky zkoušek, provozní řády, pasporty, atesty, dokumentaci skutečného provedení, prohlášení o shodě a ostatní záruky, vztahující se k předmětu díla dle platných předpisů a norem.

V Brně dne 30.3. 2020

Ing. Petr Auf

