


GENERÁLNÍ PROJEKTANT:  <b>Ateliér Velehradský, s. r. o</b> Libušino údolí 203/76, 623 00, Brno IČ: 292 63 140 T: +420 547 221 936		STUPEŇ PD: DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY STAVEBNÍ OBJEKT: SO 01 ČÁST PD: DOKUMENTACE OBJEKTŮ PROFESNÍ ČÁST: D.1.4-TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVBY		AUTORIZACE:	
SUBDODAVATEL: Ing. Simona Piskláková E: medsi@centrum.cz		DATUM: 4/2019 MĚŘÍTKO:			
STAVEBNÍK: JIHOMORAVSKÝ KRAJ		ODPOVĚDNÝ PROJEKTANT: Ing. Simona Piskláková			
MÍSTO STAVBY: BUČOVICE, Zahradní 761		VYPRACOVAL: Ing. Simona Piskláková			
ČÍSLO AKCE: NÁZEV AKCE: <b>1427</b> Domov pro seniory v Bučovicích		NÁZEV VÝKRESU: <b>TECHNICKÁ ZPRÁVA</b>			
STUPEŇ PD: <b>DPS</b>	STAVEBNÍ OBJEKT: <b>SO 01</b>	ČÁST PD: <b>D</b>	Č. VÝKRESU: <b>VZT-01-101</b>	Č. REVIZE:	Č. PARÉ:

# TECHNICKÁ ZPRÁVA

## 1. ÚVOD

Projekt vzduchotechniky akce „ Domov pro seniory v Bučovicích “ řeší nucené větrání všech místností ve třech nadzemních patrech, a sice: nucené větrání pokojů, kanceláří, kuchyně se zázemím, jídelny, společenské místnosti v 1.NP, výdejen na patrech, rehabilitační pokoj, čistící místnosti, šatny zaměstnanců, hyg.zařízení. Dále technické zázemí: prádelna, žehlárna, technické místnosti NN, UPS, sklady, místnost zemřelého, místnost chladicí pro kontaminovaný materiál, strojovny, kotelna.. Součástí řešení je i návrh zdroje chladu, samotné rozvody ledové vody řeší samostatný projekt.

VZT zařízení je řešeno v souladu s PBŘ objektu. Pro zvolené architektonické řešení pokojů je nutno dodržte požadavek PBŘ - Potrubí prostupující CHUC a **potrubí prostupující do chodeb a pokojů ve 2. a 3. NP bude opatřeno požárními klapkami bez ohledu na průměr.**

V objektu jsou navržena dvojce schodiště se vstupními prostory, která budou vybavena přetlakovou ventilací a jsou vedena jako CHUC B.

### 1.1 VŠEOBECNÉ ÚDAJE

Název stavby:	<b>DOMOV PRO SENIORY</b>
Místo stavby:	Bučovice
Část:	D.1.4.3 Vzduchotechnika
Stupeň:	dps
Zpracovatel části PD:	ing. Simona Pisklaková

### 1.2 OBSAH PROJEKTU A PODKLADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Podkladem pro vypracování dokumentace byly:

- stavební půdorysy objektu
- projekt VZT ve stupni dsp
- prohlídka obdobného zařízení a konzultace s uživatelem tohoto zařízení
- konzultace s projektantem stavby, projektanty navazujících profesí
- požadavky projektantů technologií - slaboproud, silnoproud, kuchyně, prádelny
- níže uvedené předpisy a normy

### 1.3 POUŽITÉ PŘEDPISY A OBECNÉ TECHNICKÉ NORMY

- Nařízení vlády č.361/2007Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci se změnami ve znění nařízení č. 68/2010Sb. a č.93/2012Sb. , 9/2013 Sb., 32/2016 Sb.
- Nařízení vlády ze dne 15.6.2016 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací (Sbírka zákonů č.217/2016, změna NV č.272/2011)
- Nařízení vlády č.406/200Sb., o hospodaření energií ve znění zákona č.318/2012, ze dne 19.7.2012 s účinností od 1.1.2013
- Vyhláška Ministerstva vnitra ze dne 29. června 2001 o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci) – Sbírka zákonů č. 246/2001
- ČSN 73 0542 Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí a budov, vlastnosti materiálů a konstrukcí
- ČSN 73 0548 Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů
- ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb

- ČSN 12 7010 Navrhování větracích a klimatizačních zařízení
- Nařízení komise (EU) č.1253/2014 ze dne 7.července 2014, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign větracích jednotek

#### 1.4 PARAMETRY VENKOVNÍHO OVZDUŠÍ

Místo stavby	Bučovice
Nadmořská výška	226 m n.m.
Letní výpočtová teplota	$t_{el} = 32\text{ °C}$
Zimní výpočtová teplota	$t_{ez} = -12\text{ °C}$
Letní výpočtová entalpie	$i_{el} = 60\text{ kJ/kg s.v.}$
Relativní vlhkost vzduchu – výpočtová letní	$\phi_R = 40\%$

#### 1.5 PARAMETRY ENERGIÍ, JEJICH POUŽITÍ

Pro ohřev vzduchu v tepelných výměnících klimatizačních jednotek je používána topná voda s rozsahem pracovních teplot 60/40 °C. Příprava topné vody je řešena v části – UT. Pro chlazení výměníků vzt jednotek a cirkulačních jednotek je používána ledová voda 7/12°C – viz samostatný projekt.

Napojení vzduchotechnických zařízení silnoproudem je řešeno samostatným rozvodem v rámci části - Silnoproudé rozvody. Použité napětí 400V, 230V/50Hz.

Řízení provozu větracích zařízení bude zajištěno částí - Měření a regulace.

#### 1.6 PARAMETRY VNITŘNÍHO PROSTŘEDÍ

Stanovení dávky větracího vzduchu na osobu pro dodržení limitních hodnot CO<sub>2</sub> – vyhl.6/2003

*Stanovení koncentrace CO<sub>2</sub>:*

*a) průměrná hodnota CO<sub>2</sub> - v průběhu 24 hod - je doporučena do 1000 ppm (1800 mg/m<sup>3</sup>).*

*Jeden člověk produkuje cca :19 l/hod.osoba (CO<sub>2</sub>).*

*mn. vzduchu na osobu .....od 30 – 50 m<sup>3</sup>/h. dle typu provozu*

Teplota vnitřních prostor v letním období ve všech prostorách (vyjma neklimatizovaných) bude garantována.

##### **Chráněný vnitřní prostor**

Maximální akustický tlak pro hluk šířící se ze zdrojů uvnitř objektu

Pokoje  $L_{PA} = 40\text{ dB(A)}$

vyšetřovny  $L_{PA} = 35\text{ dB(A)}$

## **2. KONCEPCE A POPIS VĚTRACÍCH ZAŘÍZENÍ**

Koncepce větracích zařízení vychází z požadavků výše uvedených předpisů a respektuje požadavky generálního projektanta a ostatních profesí. Zařízení jsou navržena s ohledem na minimalizaci investičních a provozních nákladů, při respektování požadavků platných norem a hygienických předpisů a s ohledem na požadavky ostatních profesí a možnosti energií.

Potrubní rozvody pro přívod vzduchu do a odvod vzduchu z větraných místností jsou zhotoveny ze čtyřhranného nebo kruhového potrubí z pozinkovaného plechu. Potrubní rozvody přiznané uvnitř budovy a vstupní a výdechové elementy osazené ve venkovní zdi budou opatřovány nátěrem dle požadavku stavby.

Pro ochranu proti šíření hluku jsou rozvody opatřeny tlumiči hluku. Potrubí budou izolována mezi tlumiči před a za vzduchotechnickou jednotkou protihlukovou izolací, přívodní potrubí bude před vstupem do větrací jednotky chráněno tepelnou izolací pro zamezení kondenzace vlhkosti. Tepelnou a protihlukovou izolací bude rovněž izolováno potrubí procházející nevytápěným prostorem. Pro ochranu proti šíření požáru budou rozvody opatřeny požárními klapkami zabudovanými v konstrukcích oddělujících požární úseky nebo protipožární izolací (potrubí procházející jiným požárním úsekem).

## **ZAŘÍZENÍ č. 1,1A a 2,2A – LŮŽKOVÁ ČÁST V 1.NP, 2.NP**

### **2.1.1 Charakteristika zařízení**

Zařízení slouží pro větrání a popř.částečné odvedení tepelných zátěží v prostoru pokojů a znehodnoceného vzduchu z hyg.zázemí pokojů. Vzduchotechnická jednotka s rekuperací tepla je umístěna v samostatné strojovně vzduchotechniky v 1.NP. Zařízení pracuje pouze s čerstvým větracím vzduchem, který je nasáván ze společného vzduchového kanálu vedeného pod zemí. Jednotka bude napojena na kanál těsným potrubím, lemy protipožárně utěsněny. Jednotka ve složení: tl.manžeta, uzavírací klapka servo, filtr třídy M5, deskový rekuperátor tepla s obtokem vybaveným klapkami, teplovodní ohřívač, vodní chladič a přívodní ventilátor s FM. Odvodní část: tl.manžeta, filtr G4, odvodní ventilátor s FM, uzavírací klapka se servopohonem. Do přívodního potrubí bude zaústěna parní trubice pro zvlhčení vzduchu. Ve strojovně bude osazen parní zvlhčovač vzduchu.

Jednotka zabezpečuje filtraci přiváděného čerstvého větracího vzduchu, rekuperátor zajišťuje předeřhev čerstvého vzduchu odpadním teplem vratného vzduchu v zimním období, ve vodním ohřívači je přiváděný čerstvý vzduch dohřát na požadovanou teplotu, popř.dovlhčen, v letním období bude teplota přiváděného vzduchu upravována chlazením.

Elektrodový parní vyvíječ (zvlhčovač) bude ovládán signálem z nadřazeného systému MaR (např. 0-10 V). Navržený zvlhčovač je vhodný pro provoz s neupravenou pitnou vodou do 10bar. Zvlhčovač je vybaven systémem automatického odstraňování kotelního kamene z vyvíjecí nádoby; výrazné zjednodušení servisu, provoz bez spotřebního materiálu.

Elektrodový parní vyvíječ kompletně sestavený v práškově lakované skříni odolné korozi pro montáž na svislou konstrukci. Automaticky produkuje bezzápachovou, sterilní a minerálů prostou vodní páru o atmosférickém tlaku. Vybaven výměnnou rozebíratelnou a čistitelnou plastovou vyvíjecí nádobou s ochranou odpadu před zanesením sedimentem. Zesílený materiál čistitelných elektrod umožňuje mechanické čištění a vícenásobné použití. Integrovaný adaptér pro snadné připojení parní hadice bez nutnosti vstupu do skříně zvlhčovače.

Oddělený přívod vody a náplně vyvíjecí nádoby podle předpisů o instalaci rozvodů pitné vody. Dvojitou stěnou oddělené součásti vodního okruhu a elektroniky. Integrovaný solenoidový napouštěcí ventil. Robustní vypouštěcí čerpadlo.

Integrovaná mikroprocesorová regulace zajišťuje adaptaci na aktuální kvalitu vody, vyhodnocuje kritické provozní stavy a aktivuje autokorekční funkce včetně ochrany proti pění. Přesné nastavení parního výkonu čipem, možnost dodatečného zvýšení parního výkonu výměnou čipu (pro jednotky do 45 kg/h). Regulace parního výkonu plynulá 20 až 100%. Nastavování a monitorování vyvíječe pomocí menu v českém jazyce na dotykovém displeji na plášti jednotky a integrovaným PI regulátorem s možností připojení na volitelný typ běžných čidel vlhkosti nebo na externí regulační a omezovací signál volitelného typu (dva vstupy). Karta reálného času s časovými funkcemi. Možnost připojení na BMS přes Modbus. Čtyři beznapěťové kontakty pro dálkové hlášení provozních stavů (provoz, servis, porucha, stand-by). Integrované napájení externího čidla vlhkosti.

Distributor páry z nerezové oceli pro instalaci do potrubí nebo klimajednotky. Integrovaný odvod kondenzátu. Možnost natočení distributoru podle rychlosti proudění a tlaku vzduchu v potrubí.

Možnost vodorovné i svislé instalace, možnost distribuce páry do vodorovného i svislého potrubí. Distributor je navržen tak, aby pokrýval celou šířku potrubí nebo klimajednotky.

Parní hadice s ocelovou pružnou výztuhou. Dlouhodobá rozměrová stabilita a teplotní odolnost min. 100 °C.

Do větraných místností zázemí je vzduch přiváděn distribučními elementy v čele podhledu dle dohody tak, aby neobtěžovali svým prouděním ležící osoby. Každá trasa přívodu je opatřena regulátorem průtoku k zaregulování průtoku vzduchu dle požadavků zadavatele. Množství vzduchu je voleno vyšší, než udávají předpisy s ohledem na provoz a požadavky zadavatele s ohledem na zkušenosti z obdobných provozů ( zápach). Odtah vzduchu je zajištěn částečně přes pokoje, částečně přes společné hygienické zařízení tzv přefukem – požadavek architekta s ohledem na nízké průvlaky mezi jednotlivými pokoji. Prostupy budou opatřeny protipožárními klapkami a tlumiči hluku nebo tlumicí hadicí s ohledem na přeslechy, odtahy jsou opatřeny regulátorem průtoku k zabezpečení rovnoměrného provětrání daných prostor.

**Vzduchotechnické potrubí prostupující do chodeb a pokojů ve 2. a 3. NP bude opatřeno požárními klapkami bez ohledu na průměr.** Klapky jsou se servopohonem.

Jednotlivé pokoje jsou doplněny o malé chladicí cirkulační jednotky osazené v podhledu, opatřené na výstupu výfukovou mřížkou v čele podhledu. Zpětná cirkulační mřížka je na druhém konci podhledu. V podhledu budou stavbou instalována servisní dvířka pro údržbu a revize. Ovl.zajistí MaR – viz popis níže. Napojení na chladnou vodu – viz samostatná profese.

### **2.1.2 Provoz zařízení**

Provoz zařízení bude řízen systémem MaR dle provozu. Větrací zařízení umožňuje tlumený provoz, je možno snížit vzduchový výkon. Ovládání bude zajišťováno dálkovým ovládačem, který umožní přenastavení množství vzduchu dle potřeb. V projektu MaR je popsáno ovládání.

Předpokladem je chod provoz – 50%výkonu

Cca 1x za 1/hod (nebo provoz ukáže jinou hodnotu) bude výkon zvýšen na maximum.

Pokud pokoj nebude obsazen – provoz snížit na 10% předepsaného výkonu.

Výkon ohřívače a chladiče vzduchu bude řízen automaticky tak, aby byla celoročně udržena hodnota teploty interiéru v požadovaném rozpětí. Systém MaR navíc zabezpečuje protimrazovou ochranu teplovodního ohřívače, signalizaci chodu ventilátorů a zanesení filtrů vzduchu.

Fan coil – MaR dodá vlastní ovládače prostorové s komunikací do nadřazeného systému s korekcí, pouze místní korekce  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ , dodá termopohon na ventily chlazení FC 230V .

## **ZAŘÍZENÍ č. 3 – JÍDELNA, KAPLE, ŠKOLÍCÍ M., ZÁZEMÍ v 1.NP**

### **2.2.1 Charakteristika zařízení**

Zařízení slouží pro větrání v prostoru zázemí 1.NP. Vzduchotechnická jednotka s rekuperací tepla je umístěna v samostatné strojovně vzduchotechniky v 1.NP. Zařízení pracuje pouze s čerstvým větracím vzduchem, který je nasáván ze společného vzduchového kanálu vedeného pod zemí. Jednotka ve složení: tl.manžeta, uzavírací klapka servo, filtr třídy M5, deskový rekuperátor tepla s obtokem vybaveným klapkami, teplovodní ohřívač, vodní chladič a přívodní ventilátor s FM. Odvodní část: tl.manžeta, filtr G4, odvodní ventilátor s FM, uzavírací klapka se servopohonem.

Jednotka zabezpečuje filtraci přiváděného čerstvého větracího vzduchu, rekuperátor zajišťuje předeřev čerstvého vzduchu odpadním teplem vratného vzduchu v zimním období, ve vodním ohřívači je přiváděný čerstvý vzduch dohřát na požadovanou teplotu, v letním období bude teplota přiváděného vzduchu upravována chlazením.

Do větraných místností zázemí je vzduch přiváděn distribučními elementy, odtah znehodnoceného vzduchu je zajištěn taktéž elementy osazenými pod stropem. Místnost kaple bude na přívodní trase a odtahové opatřena uzavíracími klapkami se servopohonem, pokud nebude kaple v provozu, mohou být servoklapky uzavřeny.

Přívodní a odtahová trasa pro společenskou místnost bude opatřena regulací a protipožární klapkou, aby se mohlo plynule reagovat na potřeby vzduchu. Místnost nemá okno, pouze světlík. Vedení bude při protupu z rozvodny NN schováno v poslední části vestavěné knihovny, poté vstoupí do podhledu tak, aby byla dodržena výška v místnosti pod podhledem 2,6m. Dále bude zajištěn ofuk světlíku s ohledem na možnou kondenzaci. Přívod vzduchu si architekt přeje mezerou mezi podhledem a stěnou, kdy podhled nebude doléhat až ke stěně. Odtah taktéž. Přívod a odtah do kaple bude zajištěn přes viditelné kruhové potrubí opatřené uzavírací armaturou, které v době mimo provoz může trasu uzavřít.

Jídelna bude mít opatřena regulací přívodní a odtahovou trasu, regulátory průtoku budou reagovat na čidlo CO<sub>2</sub>. Pokud provoz ukáže, že je potřeba jiného způsobu ovládání ( plný /poloviční výkon), bude upraveno ve zkušební době. MaR zajistí možnost změny v softwaru.

Prostor jídelny, společenské místnosti jsou doplněny o chladicí cirkulační fan coily v kazetovém provedení osazené v podhledu. V podhledu budou stavbou instalována servisní dvířka pro údržbu a revize ventilů ( tam, kde je osazen podhled sdk). Ovl.zajistí MaR – viz popis níže. Napojení na chladnou vodu – viz samostatná profese.

Chodby budou větrány permanentně spolu s kancelářským provozem a recepcí. Prostory kanceláří a recepce jsou doplněny o chladicí cirkulační fan coily v kazetovém provedení osazené v podhledu dle požadavku investora vzhledem k absenci předokenních žaluzií.

### **2.2.2 Provoz zařízení**

Provoz zařízení bude řízen systémem MaR dle provozu. Větrací zařízení umožňuje tlumený provoz, je možno snížit vzduchový výkon. Některé trasy budou osazeny regulátory průtoku, které umožní snížení či zvýšení vzd.výkonu. Výkon ohřívače a chladiče vzduchu bude řízen automaticky tak, aby byla celoročně udržena hodnota teploty interiéru v požadovaném rozpětí. Systém MaR navíc zabezpečuje protimrazovou ochranu teplovodního ohřívače, signalizaci chodu ventilátorů a zanesení filtrů vzduchu.

Fan coil – MaR dodá vlastní ovládače prostorové s komunikací do nadřazeného systému s korekcí, pouze místní korekce  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ , dodá termopohon na ventily chlazení FC 230V .

## **ZAŘÍZENÍ č. 4,4A – KUCHYNĚ A ZÁZEMÍ**

### **2.3.1 Charakteristika zařízení**

Zařízení slouží pro větrání a odvedení tepelných zátěží v prostoru kuchyně a zázemí v 1.NP. Vzduchotechnická jednotka s rekuperací tepla je umístěna v samostatné strojovně vzduchotechniky. Zařízení pracuje pouze s čerstvým větracím vzduchem, který je nasáván ze společného vzduchového kanálu vedeného pod zemí. Jednotka ve složení: tl.manžeta, uzavírací klapka servo, filtr třídy M5, deskový rekuperátor tepla s obtokem vybaveným klapkami, teplovodní ohřívač, vodní chladič a přívodní ventilátor s FM. Odvodní část: tl.manžeta, kovový předfiltr, filtr G4, odvodní ventilátor s FM, uzavírací klapka se servopohonem. U této jednotky je třeba dbát na trvalou kontrolu filtrů na odvodu před rekuperátorem, jejich výměnu a kontrolu rekuperátoru a jeho případné zanášení. Filtry by měly být ze speciální tkaniny schopné zachycovat zbytky tukových částic, které ev. projdou přes filtry vsazené do odtahových kuchyňských zákrytů.

Jednotka zabezpečuje filtraci přiváděného čerstvého větracího vzduchu, rekuperátor zajišťuje předehřev čerstvého vzduchu odpadním teplem vratného vzduchu v zimním období, ve vodním

ohřívači je přiváděný čerstvý vzduch dohřát na požadovanou teplotu, v letním období bude teplota přiváděného vzduchu upravována chlazením.

Do větraných místností zázemí je vzduch přiváděn distribučními elementy, do kuchyně textilní výustí. Znehodnocený vzduch je z kuchyně odsáván přes nerezové kuchyňské zákryty, jejichž součástí jsou účinné filtry z tahokovu. Odvodní potrubí je celotmelené, vyspádované a v nejnižším místě odvodněné do odpadu přes sifon.

Znehodnocený vzduch bude sveden do samostatného odtahového potrubí, které bude vedeno pod podlahou striktně odděleno od ostatních potrubí.

### 2.3.2 Provoz zařízení

Provoz zařízení bude řízen systémem MaR dle provozu. Větrací zařízení umožňuje tlumený provoz, je možno snížit vzduchový výkon. Předpokládaný provoz - při provozu kuchyně bude zařízení vzt provozováno na maximum, v době výdeje obědů či večere, lze snížit výkon. Systém je nutno zaregulovat až ve zkušební době, která ukáže vhodnost nastavení. Výkon ohřívače a chladiče vzduchu bude řízen automaticky tak, aby byla celoročně udržena hodnota teploty interiéru v požadovaném rozpětí. Systém MaR navíc zabezpečuje protimrazovou ochranu teplovodního ohřívače, signalizaci chodu ventilátorů a zanesení filtrů vzduchu.

## ZAŘÍZENÍ č. 5,5A – PRÁDELNA, ŽEHLÍRNA

### 2.4.1 Charakteristika zařízení

Zařízení slouží pro větrání prostoru prádelny, žehlírny a přilehlých prostor. Vzduchotechnická jednotka v provedení s vnitřní částí pro náročné mokré provozy, s deskovou rekuperací tepla je umístěna ve strojovně vzduchotechniky v 1.NP. Zařízení pracuje pouze s čerstvým větracím vzduchem, který je nasáván přes přívodní podzemní sací kanál společný pro všechny VZT jednotky a který je napojen na přívodní šachtu. Jednotka ve složení: tl.manžeta, uzavírací servoklapka, filtr tř. M5, deskový rekuperátor s obtokem vybaveným klapkami, teplovodní ohřívač a ventilátor s FM. Na odtahu: předfiltr pro zachycení hrubých nečistot (textilní nitě), filtr G4 a odvodní ventilátor s FM. Do větraných místností je vzduch přiváděn potrubím sk.I. z pozinkovaného plechu a distribučními elementy. U této jednotky je třeba dbát na trvalou kontrolu filtrů na odvodu, jejich výměnu a kontrolu rekuperátoru a jeho případné zanášení.

Pro distribuci vzduchu jsou použity vyústky. Znehodnocený vzduch je odsáván opět přes vyústky zabudované v potrubí nebo podhledu.

Na elementech nebo za nimi budou osazeny rámečky s jemnou sítí, která umožní zachycení hrubších nečistot – vláken při praní a sušení. Filtry budou kontrolovány a pravidelně čištěny. Větrání mírně podtlakové.

Potrubí bude **v těsném provedení, celotmelené**, tepelně izolované. Potrubí odtahové bude vyspádované směrem k prádelně a odvodněno. Znehodnocený vzduch bude vyfukován do společného podzemního kanálu.

Pro odvedení tepelných zátěží v žehlárně bude instalována chladicí jednotka do podhledu. Ovl. ruční dle potřeby.

Odvětrání technologií – sušička v prádelně a mandlu v žehlárně. Potrubí je dimenzováno na základě požadavků technologie prádelny a žehlírny. Slouží pro odvod znehodnoceného vzduchu mimo objekt do fasády, ústí do odchozího koridoru vně objektu. Odvodní potrubí musí být smontováno tak, aby byl vnitřní povrch hladký a nedocházelo k zachytávání a hromadění textilního prachu. Do průřezu potrubí nesmí být na výfuku vložena žádná mřížka. Potrubí je z pozinkovaného plechu o síle min.

0,5mm. Potrubí musí vydržet max. teploty odváděného vzduchu dané technologem. Odtahy se musí napojovat přes kolena max.45°, nesmí se napojit přes větší.

#### **2.4.2 Provoz zařízení**

Větrací zařízení bude řízeno systémem MaR a umožňuje tlumený provoz, ventilátory jsou vybaveny frekvenčním měničem. Výkon odvodního ventilátoru je řízen na základě tlakových poměrů v prádelně. Při provozu sušiček v prádelně je dle podkladů technologie prádelny odváděno vlastním odtahovým zařízením sušiček asi 2x 850m<sup>3</sup>/hod vzduchu ( sušička má vlastní ventilátor). Při provozu žehlírny bude odsáváno vlastním technologickým zařízením ( mandl – cca 200m<sup>3</sup>/hod ) potřebné množství vzduchu vně objektu. Proto při provozu těchto strojů dojde automaticky v závislosti na změně tlakových poměrů v prádelně ke snížení odsávaného množství vzduchu centrální vzduchotechnickou jednotkou.

Zařízení bude spouštěno automaticky s provozem prádelny. Výkon ohřívače vzduchu bude řízen automaticky tak, aby byla celoročně udržena hodnota teploty interiéru v požadovaném rozpětí. Systém MaR navíc zabezpečuje protimrazovou ochranu teplovodního ohřívače, signalizaci chodu ventilátorů a zanesení filtrů vzduchu.

### **ZAŘÍZENÍ č. 6,6A – ŠATNYA HYG.ZÁZEMÍ v 1.NP**

#### **2.5.1 Charakteristika zařízení**

Zařízení slouží pro větrání v prostoru zázemí 1.NP. Vzduchotechnická jednotka s rekuperací tepla je umístěna v samostatné strojovně vzduchotechniky. Zařízení pracuje pouze s čerstvým větracím vzduchem, který je nasáván ze společného vzduchového kanálu vedeného pod zemí. Jednotka ve složení: tl.manžeta, uzavírací klapka servo, filtr třídy M5, deskový rekuperátor tepla s obtokem vybaveným klapkami, teplovodní ohřívač, vodní chladič a přívodní ventilátor s FM. Odvodní část: tl.manžeta, filtr G4, odvodní ventilátor s FM, uzavírací klapka se servopohonem.

Jednotka zabezpečuje filtraci přiváděného čerstvého větracího vzduchu, rekuperátor zajišťuje předehřev čerstvého vzduchu odpadním teplem vratného vzduchu v zimním období, ve vodním ohřívači je přiváděný čerstvý vzduch dohřát na požadovanou teplotu, v letním období bude teplota přiváděného vzduchu upravována chlazením.

Do větraných místností zázemí je vzduch přiváděn distribučními elementy, odtah znehodnoceného vzduchu je zajištěn taktéž elementy osazenými pod stropem.

#### **2.5.2 Provoz zařízení**

Provoz zařízení bude řízen systémem MaR dle provozu – předpokladem je stálý provoz – možnost snížení výkonu v nočních hodinách. Výkon ohřívače a chladiče vzduchu bude řízen automaticky tak, aby byla celoročně udržena hodnota teploty interiéru v požadovaném rozpětí. Systém MaR navíc zabezpečuje protimrazovou ochranu teplovodního ohřívače, signalizaci chodu ventilátorů a zanesení filtrů vzduchu.

### **ZAŘÍZENÍ č. 7,7A – PROVOZNÍ ZÁZEMÍ VE 2. A 3.NP**

#### **2.6.1 Charakteristika zařízení**

Zařízení slouží pro větrání výdejen jídel/společenských místností ve 2. a 3.NP, rehabilitační místnosti, kanceláře a skladů ve 2.a 3.NP. Větrací jednotka je umístěna ve společné strojovně vzduchotechniky. Zařízení pracuje pouze s čerstvým větracím vzduchem, který je nasáván ze společného vzduchového kanálu vedeného pod zemí. Jednotka ve složení: tl.manžeta, uzavírací klapka servo, filtr třídy M5, deskový rekuperátor tepla s obtokem vybaveným klapkami, teplovodní ohřívač,

vodní chladič a přívodní ventilátor s FM. Odvodní část: tl.manžeta, filtr G4, odvodní ventilátor s FM, uzavírací klapka se servopohonem.

Jednotka zabezpečuje filtraci přiváděného čerstvého větracího vzduchu, rekuperátor zajišťuje předehřev čerstvého vzduchu odpadním teplem vratného vzduchu v zimním období, ve vodním ohřívači je přiváděný čerstvý vzduch dohřát na požadovanou teplotu, v letním období bude teplota přiváděného vzduchu upravována chlazením.

Do větraných místností je vzduch přiváděn šachtou, ve které bude vedeno potrubí a v každém patře rozvedeno dle potřeby, přívod distribučními elementy, odtah znehodnoceného vzduchu je zajištěn taktéž elementy osazenými pod stropem.

Prostor společenské místnosti na patrech, kanceláře, rehabilitace a chodby jsou doplněny o chladicí cirkulační fan coily osazené v podhledu. V podhledu budou stavbou instalována servisní dvířka pro údržbu a revize ventilů ( tam, kde je osazen podhled sdk). Ovl.zajistí MaR – viz popis níže. Napojení na chladnou vodu – viz samostatná profese.

### **2.6.2 Provoz zařízení**

Provoz zařízení bude řízen systémem MaR dle provozu. Větrací zařízení umožňuje tlumený provoz, je možno snížit vzduchový výkon. Některé trasy budou osazeny regulátory průtoku, které umožní snížení či zvýšení vzd.výkonu. Výkon ohřívače a chladiče vzduchu bude řízen automaticky tak, aby byla celoročně udržena hodnota teploty interiéru v požadovaném rozpětí. Systém MaR navíc zabezpečuje protimrazovou ochranu teplovodního ohřívače, signalizaci chodu ventilátorů a zanesení filtrů vzduchu.

Fan coil – MaR dodá vlastní ovládače prostorové s komunikací do nadřazeného systému s korekcí, pouze místní korekce  $+2^{\circ}\text{C}$ , dodá termopohon na ventily chlazení FC 230V. Chodby budou ovládány centrálně.

## **ZAŘÍZENÍ č.8A – HYGIENICKÉ ZÁZEMÍ**

### **2.7.1 Charakteristika zařízení**

Hyg.zázemí bude nuceně odvětráváno ventilátory v potrubním radiálním provedení. Znehodnocený vzduch bude odsáván přes odtahové ventily a tlumiče hluku. Odváděný větrací vzduch bude uhrazován pod tlakem přísávaným vzduchem z vnitřních prostor objektu. Ovl. se světlem.

WC .....  $50\text{m}^3/\text{h}$  / mísu                      umyvadlo .....  $30\text{m}^3/\text{h}$                       úklid .....  $50\text{m}^3/\text{h}$

## **ZAŘÍZENÍ č. 9,9A – TECHNICKÉ ZÁZEMÍ**

Strojovny vzt budou nuceně podtlakově odvětrány ventilátory v radiálním potrubním provedení s výfukem do společného odtahového potrubí nad střechu objektu. Přívod vzduchu bude zajištěn centrálním přívodem přes servoklapku osazenou ve strojovně VZT.

Ovl.dle teplotního čidla – zajistí SI.

Místnost zdroje chladu bude nuceně větrána dle požadavku na objem chladiva.

Místnost kotelny bude mít zajištěno přetlakové větrání dle požadavku zpracovatele UT.

## **ZAŘÍZENÍ č. 10 – CHLAZENÍ**

S ohledem na provoz bylo zvoleno chlazení vodou a dělený zdroj chladu, kdy je kompresorová část osazena ve strojovně chlazení a suché chladiče na střeše strojovny. S ohledem na požadavek architekta a stavby, každý pokoj bude vybaven malou chladicí jednotkou, která bude distribuovat chlad do místnosti. Řízení a ovládání ruční dle potřeby.

Vybrané místnosti (investorem) budou doplněny chladicími cirkulačními jednotkami, a sice: sesterny, kanceláře ve 3.NP, chodba ve 3. A 2.NP před výdejny, společenská místnost v 1.NP, kanceláře na jižní straně v 1.NP, jídelna. Všechny tyto místnosti budou vybaveny ovládačem – dodávka MaR - k samostatné ruční regulaci místnosti. Chodby budou ovládány centrálně.

## **ZAŘÍZENÍ č. 11 – MÍSTNOST ZEMŘELÝCH**

Zařízení slouží pro odvod znehodnoceného vzduchu z místnosti zemřelých.

Znehodnocený vzduch je odváděn radiálním ventilátorem potrubním se zabudovanou zpětnou klapkou s výfukem do společné šachty. Větracím zařízením odváděný vzduch bude uhrazován podtlakově infiltracemi. Ventilátor pro odvod vzduchu bude spouštěn časovým programem.

Místnost bude přichlazována na teplotu 18°C. Vnitřní jednotka bude umístěna na stěně místnosti, vnější jednotka bude umístěna vně objektu. Jednotka je vybavena pro provoz i v zimním období. Pro chlazení je vybráno zařízení, které umožní chladit i do -15°C (celoroční).

## **ZAŘÍZENÍ č. 12 – SERVER, UPS**

Pro chlazení obou místností je vybráno zařízení, které umožní chladit i do -15°C ( pro sníženou relativní vlhkost v prostoru). Kondenzační jednotka bude osazena vně objektu. Ovládání na základě místního drátěného ovládače – má zabudované čidlo teploty a nesmí být osazen nevhodně (nesmí být zakryt). Výkony byly zadány technologií – server 4,5kW zátěže, ups také. S ohledem na nové požadavky na chladivo v EU, je již navrženo zařízení s chladivem R32.

## **ZAŘÍZENÍ č.13– CHÚC B**

Obě schodiště se vstupy jsou vedeny jako CHÚC B a budou vybaveny přetlakovým větráním. Vzduch musí být dodáván nejméně v 15ti násobku objemu prostoru chráněné únikové cesty za hodinu. Přetlak mezi CHÚC a přilehlými požárními úseky musí být nejméně 25 Pa, nesmí přesáhnout 100 Pa. K zajištění požadovaného přetlaku se musí umístit v nejvyšším místě chráněné únikové cesty otvor, samočinně otevíratelný při dosažení horní meze přetlaku (např. samotížné žaluzie), nejvýše při přetlaku 100 Pa.

Dodávka vzduchu musí být zajištěna alespoň po dobu 30 minut. Po tuto dobu musí být zajištěna dodávka el. energie ze dvou na sobě nezávislých zdrojů. Spouštění nuceného větrání bude pomocí EPS.

Otvory pro nasávání vzduchu pro větrání CHÚC musí být v souladu s ČSN 73 0872 čl.4.3.3 vzdáleny vodorovně alespoň 1,5 m a svisle minimálně 3 m od požárně otevřených ploch. Musí být zabráněno nasávání kouře do CHUC. Nasávání bude zajištěno z přírodních komínků před objektem.

Odtahové klapky budou osazeny do betonové stěny ( resp.skleněné), v betonové stěně bude nachystána i kapsa pro osazení servopohonu 230V s tlakovým čidlem. Klapka bude tepelně izolovaná, z vně bude osazena protidešťová žaluzie se sítí proti ptákům, která bude z vně tepelně izolovaná.

### **3. VÝKONOVÉ PARAMETRY A NÁROKY NA ENERGIE**

Výkonové parametry vzduchotechnických zařízení a jejich nároky na energie jsou uvedeny v „technické specifikaci“, která je přílohou této TZ.

### **4. EKOLOGIE**

- odváděné škodliviny VZT zařízením do volné atmosféry nesmí obsahovat žádné látky, které by ohrožovaly ovzduší ve smyslu „Zákona o ochraně životního prostředí“.

### **5. POŽADAVKY NA NAVAZUJÍCÍ PROFESE**

Požadavky byly v průběhu zpracování dokumentace předány ostatním profesím.

#### **5.1 STAVEBNÍ ČÁST**

- v rámci stavební části budou zhotoveny otvory ve stavebních konstrukcích pro prostupy potrubí a šachty
- rozebíratelný podhled, případně revizní otvory pro servisní přístup ke všem ventilátorům, požárním a regulačním klapkám umístěným v podhledech
- stavební úpravy pro propojovací potrubí chlazení a osazení vnějších dílů zařízení
- vybudování podzemních přírodních a odsávacích kanálů pod objektem
- zaizolování a zapravení všech prostupů vzduchotechnických rozvodů
- při montáži zajistit koordinaci s ostatními profesemi
- zhotovení a zapravení montážních otvorů v případě potřeby

#### **5.2 ÚT, CHLAD**

- Napojení ohřivačů (chladičů) jednotek VZT, vč. dodání směšovacího uzlu a čerpadla

#### **5.3 ZTI**

- odvod kondenzátu od stoupacích větví VT do kanalizace
- odvod kondenzátu od rekuperátorů a výměníků VZT jednotek ve strojvnách do kanalizace
- odvod kondenzátu z výměníku chladicích cirkulačních jednotek přes trvale zavodněný sifon do kanalizace
- zhotovení odpadních podlahových vpustí ve strojvnách vzt
- odvod kondenzace z potrubí a kuchyňských zákrytů v kuchyni v nejnižším místě
- napojení zvlhčovačů na odpad ( ve strojvně vzt)

#### **5.4 SI**

- zajistí silové napojení rozváděčů MaR
- zajistí silové napojení jednotek odtahových ventilátorů a jejich propojení s ovládáním
- zajistí silové napojení zdroje chladu a suchých chladičů na střeše
- silové napájení zvlhčovačů vzduchu ve strojvně
- silové napojení PO klapek opatřených servopohonem
- silové napájení ventilátorů pro CHUC B ze dvou na sobě nezávislých zdrojů
- uzemnění zařízení a vývodů vzt nad střechou

Uvažovaná potřeba energie je brána na instalovaný příkon vzduchotechnického zařízení, skutečná spotřeba energie je pak odvislá na skutečném provozu jednotlivých instalovaných zařízení v jednotlivých ročních obdobích.

- veškeré opravy vzt zařízení je možno provádět jen za dodržení všech bezpečnostních předpisů a příslušných opatření
- připojení el. motorů jednotlivých vzt zařízení musí splňovat příslušné normy ČSN a ESČ

### **5.5 MaR**

- regulaci výkonu ohříváčů a chladičů vzduchu vzduchotechnických jednotek
- protimrazovou ochranu teplovodních ohříváčů vzduchu
- zajištění provozních stavů dle TZ vzt
- zajistí teplotní a tlaková čidla
- zajistí dodávku servopohonů ke směšovací uzlům a klapkám
- zajistí ovládání zvlhčovačů vzduchu
- ovládání regulátorů průtoku dle popisu TZ VZT
- zprovoznění jednotek VZT
- zajistí spouštění v ranním období s možností vychlazení venkovním vzduchem – tzv. freecooling
- signalizace poruch
- sledování PO klappek

### **5.5 EPS**

Systém EPS bude ovládat dále uvedená zařízení:

- Uzavření požárních uzávěrů
- Vypínání provozní VZT
- Uzavření požárních klappek
- Vyhlášení poplachu sirénami
- Spouštění větrání obou CHUC B

K provedení všech úkonů dojde současně ihned po vyhlášení všeobecného poplachu.

Požadavky na ovládání a regulaci vzt byly předávány zpracovateli v průběhu zpracování projektové dokumentace.

## **6. PROTIHLUKOVÁ A PROTIOTŘESOVÁ OPATŘENÍ**

Při zpracování koncepce vzt zařízení bylo důsledně dbáno na ochranu proti šíření hluku a vibrací vzduchotechnickými zařízeními. Potrubní rozvody budou na ventilátory napojeny přes tlumicí manžety, potrubní rozvody budou zavěšeny pomocí závěsů s tlumicí gumou. Do potrubních rozvodů budou vsazeny tlumiče hluku tak, aby byly splněny hygienické požadavky na hlučnost vzt zařízení ve větraných místnostech i vně budovy. Všechny prostupy vzt potrubí stavebními konstrukcemi budou řádně stavebně utěsněny.

Hladina akustické tlaku jednotek suchých chladičů v 10m LPA=35dB(A), předpoklad chodu zařízení – v letním období v noci pouze minimální chod pro VZT větrání pokojů.

## **7. OBECNÉ POŽADAVKY NA PROVEDENÍ VZDUCHOTECHNIKY**

Veškeré interiérové prvky, (anemostaty, vyústky apod.) je nutno nechat si po estetické i barevné schránce schválit investorem (architektem) a poté provést jejich dodávku a montáž. Je nutné dodržet veškeré technické parametry (množství vzduchu, účinnosti zařízení apod. jsou uvažovány jako minimální, hlučnost zařízení, příkony zařízení, velikosti apod. jako maximální) a při záměně dorešit veškeré vazby na navazující profese.

Je nutno rámcově dodržovat následující pokyny:

- Při montáži dodržovat podrobné pokyny pro montáž jednotlivých strojů a elementů přiložených v dodávce nebo uvedených v jednotlivých normách.
- Upevnění závěsů bude provedeno do stropní konstrukce nebo pomocných stavebních konstrukcí. Přesné umístění jednotlivých závěsů určí vedoucí montér v roztečích takových, aby bylo zajištěno odpovídající uchycení potrubí.
- Zajistěte, aby potrubí v místech průchodu zdmi byly obaleny izolací, aby bylo zabráněno šíření vibrací.
- Obecně se předpokládá, že použité VZT potrubí vč. montáže bude splňovat požadavky těsnosti dané třídou B dle ČSN EN 13779, tam, kde to bude výslovně uvedeno, pak C.
- Při montáži potrubí dbejte (zvláště u přívodního potrubí), aby veškeré odbočky byly vybaveny dostatečnými a vhodnými prvky pro možnost zaregulování vzduchotechnické sítě (náběhové plechy, regulační klapky apod.). Tyto prvky pro zaregulování musí být přístupné i po zaizolování potrubí a i po konečných stavebních úpravách.
- Spoje vzduchovodů musí být dle ČSN 041010 při montáži vodivě spojeny pro ochranu před nebezpečným dotykovým napětím. Pro vodivé spojení slouží minimálně 2 vějířovité podložky ČSN 027445, vložené pod hlavu přesných kadminovaných šroubů a matic.
- Tlumící vložky a pryžové izolátory budou překlenuty pružným vodivým spojem.
- Doměry, etáže a odsoky rozvodů budou doměřeny na stavbě dle situace.
- Ve zkušebním provozu je třeba provést zaregulování celého zařízení včetně jednotlivých distribučních prvků a komplexní zkoušky zařízení včetně měření výkonu jednotek a ověření funkce systému měření a regulace. Výsledky měření a zaregulování budou zpracovány do protokolu a ten musí být předán investorovi. Dále je nutno zajistit, aby toto zaregulování bylo provedeno po určité době provozu budovy a byly tak eliminovány některé nedostatky v provozu, které nemohl projekt zohlednit (obsazenost místností, technologické vybavení, vznik škodlivin at' průběžný nebo dočasný) nebo provoz budovy bude takový, že provozování zařízení bude možno efektivněji provozovat, než předpokládal projekt. Toto platí i pro ostatní profese, které mají přímý dopad na chod vzduchotechnických zařízení, zejména měření a regulace.

Při zaregulování a zkouškách budou nastaveny i všechny ostatní parametry – teploty, diferenční tlaky, parametry systému MaR, poruchová hlášení, doběhy atd. Výsledky měření a zaregulování budou zpracovány do protokolu a ten musí být předán investorovi. Před prvním spuštěním jednotek a ventilátorů musí být v souladu s ČSN331500 provedena výchozí revize elektrického zařízení dle ČSN 33 2000-6 v platném znění.

Na potrubí musí být viditelně označen směr proudění vzduchu, a zda potrubí slouží k sání či výfuku. Odborná firma uvádějící VZT zařízení do chodu je povinna zaškolit obsluhu uživatele, o čemž musí být proveden písemný doklad.

Všechny změny oproti projektové dokumentaci, které případně nastanou, je nutné zpracovat do projektové dokumentace.

Vzduchotechnická potrubí budou utěsněna v souladu s následujícími požadavky:

Vzduchotechnická potrubí budou utěsněna v souladu s následujícími požadavky:				
Minimální úroveň utěsnění				
Umístění potrubí	Typ potrubí			
	přívodní		odtahové	zpáteční
	≤ 500 Pa*	> 500 Pa*		
Venkovní prostor	A	A	C	A
Prostory, ve kterých není vnitřní prostředí upravováno	B	A	C	B
Prostory s upravovaným vnitřním prostředím	C	B	B	C
*návrhový statický tlak v potrubí				
<b>Požadavky na jednotlivé úrovně utěsnění:</b>				
A - Utěsnění všech příčných a podélných spojů na směr toku vzduchu a prostupy stěnami vzduchotechnického potrubí. Jako hlavní těsnicí prostředek se nesmí použít páska citlivá na změnu tlaku.				
B - Utěsnění všech příčných a podélných spojů na směr toku vzduchu. Jako hlavní těsnicí prostředek se nesmí použít páska citlivá na změnu tlaku.				
C - Pouze příčné spoje.				

VZT - Vzduchotechnické vedení s návrhovým statickým provozním tlakem více jak 750 Pa musí být testovány na těsnost. Testem prochází minimálně 25 % celkové délky takového vedení v charakteristických místech. Maximální přípustná ztráta netěsnostmi je  $L_{max} = CL(P0,65/1000)$

### Předrealizační přípravy – zhotovení dílenské dokumentace

Je nutné, aby si zhotovitel díla zpracoval vlastní dílenskou dokumentaci, kterou si před vlastní realizací nechá od technického a autorského dozoru investora schválit. Bez tohoto schválení se dodavatel vystavuje riziku, že dílo nebude investorem převzato.

## 7. ZÁVĚR

VZT větrací potrubí je v místě prostupu požárně dělícími konstrukcemi navrženo o ploše menší než 40000 mm<sup>2</sup>. V místě prostupu požárně dělící konstrukcí bude potrubí na obě strany od prostupu v délce min. 500 mm z výrobků třídy reakce na oheň A1 nebo A2 a bez vyústků, (případná izolace v tomto prostoru musí být z výrobků třídy reakce na oheň A1 nebo A2). Prostupy jednotlivých potrubí budou od sebe vzdáleny minimálně 500 mm.

- Takto provedené prostupy VZT potrubí není nutno opatřovat požárními klapkami. Prostupující potrubí bude utěsněno v souladu s níže uvedenými požadavky.

Požární klapky jsou navrženy s požární odolností EI 45 DP1, resp EI 45 DP1 – S u pokojů. Klapky jsou navrženy jako automatické a k jejich uzavření dojde na základě impulsu EPS. Všechny požární klapky budou uzavírány současně. Stav klapek na VZT potrubí bude monitorován systémem měření a regulace, který bude předávat informace o stavu klapek systému EPS. Požární klapky jsou vyhrazeným požárně bezpečnostním zařízením – Instalace a funkční zkouška bude doložena doklady v souladu s vyhl. 246/2001 Sb.

*Pozn.: každá požární klapka musí být osazena tak, aby byla možná její obsluha a kontrola. Pokud se zabudovává více požárních klapek do jedné požárně dělící konstrukce, musí být vzdálenost mezi skříněmi sousedních klapek nejméně 200 mm. Prostor okolo klapky je nutno vždy požárně dotěsnit v souladu s níže uvedenými požadavky.*

Při průchodu sousedními požárními úseky bude potrubí izolováno na požární odolnost: **EI30 pro III.SPB a EI45 pro V.SPB** - Instalace bude doložena doklady v souladu s vyhl. 246/2001 Sb. Požadována je požární odolnost izolace z obou stran.

Potrubí prostupující CHUC a potrubí prostupující do chodeb a pokojů ve 2. a 3. NP bude opatřeno požárními klapkami bez ohledu na průměr. Strojovny VZT tvoří samostatný požární úsek. Součástí strojovny VZT je také vzduchotechnický kanál pro sání a výfuk.

Montáž VZT zařízení musí být prováděna odborně a musí být dodržena veškerá bezpečnostní opatření. Okolí zařízení musí být vždy čisté a přístupné pro snadnou obsluhu. Nutnost montáže potrubí VZT v souladu s možnostmi dané stavbou.

hlavní zásady pro následný provoz:

<u>opatření</u>	<u>frekvence provádění</u>
- celková vizuální obhlídka zařízení	denně
- kontrola tlakových poměrů	denně
- kontrola stavu všech uzavíracích armatur	měsíčně
- očištění zařízení od prachu a nečistot s případným promazáním pohyblivých částí	dvouměsíčně
- kontrola správnosti funkce tlakoměrů a teploměrů	čtvrtletně
- revize těsnosti chladicího okruhu a založení evidenční knihy	

V Brně, 2019-04-12

ing. Simona Piskláková