



Vypracoval	Gestor	Schválil	Listů	Příloh
Jaček, PSU/3 Ing. Neděle, Slavík, Staněk, ŠE-TS	PSU/3	PS	46	

Platí pro dodávku, montáž a uvádění do provozu vzduchotechnických zařízení v ŠKODA AUTO.

Obsah:

A.	Část měření a regulace	3
1.	Normy, předpisy, směrnice.....	3
2.	Rozdělení zařízení.....	3
3.	Obecné požadavky na řešení systémů MaR.....	3
4.	Typová schémata s osazením a popisem povinně použitých periférií	7
5.	Software – provedení pro typová schémata	14
B.	Část strojní	30
1.	Dodavatelsko odběratelské vztahy	30
2.	Normy, předpisy, směrnice.....	31
3.	Všeobecné technické předpisy	32
4.	Použité měřicí přístroje:.....	38



Nejnovější aktualizovaná verze tohoto ITS je k dispozici na webových stránkách „<http://cts.skoda-auto.com/>“, společnost není povinna oznámit obchodním partnerům aktualizaci ITS.

Proto důrazně doporučujeme všem, aby pravidelně ITS revidovali. Tyto dokumenty vstupují v platnost datem jejich poslední aktualizace. U uzavřených kontraktů je rozhodující platnost ITS v době vystavení objednávky.

Upozornění: V případě jakýchkoliv rozdílů mezi českou, anglickou nebo německou jazykovou verzí tohoto ITS, je česká verze rozhodující. Česká verze je dostupná na <http://cts.skoda-auto.com/>.

První vydání: 1993-11-01

Změna číslo:	Datum:	Poznámka:
1.	1997-01-22	Stránka 1, 2
2.	2002-02-01	písmo Arial, logotyp ŠKODA AUTO
3.	2007-07-01	kompletně přepracováno
4.	2011-11-24	kompletně přepracováno
5.	2012-02-28	úprava norem
6.	2015-03-25	kompletně přepracováno
7.	2016-06-27	doplnění bodu 3.4.6
8.	2020-05-11	kompletně přepracováno



A. Část měření a regulace

1. Normy, předpisy, směrnice

Všechna elektrická zařízení, kam patří i zařízení MaR musí splňovat požadavky platných zákonů, vyhlášek, nařízení vlády a technických norem.

2. Rozdělení zařízení

Pro účely tohoto dokumentu je uvažováno s rozdělením VZT zařízení, pro které je řešen systém MaR do dvou částí.

VZT zařízení do 10 000 m³/h včetně

VZT zařízení nad 10 000 m³/h

2.1 VZT zařízení do 10 000 m³/h včetně

U těchto zařízení je dovoleno použít autonomní řídicí jednotky MaR. U každého takového systému bude provedeno napojení signálů souhrnné poruchy a chodu zařízení do systému vizualizace. Zajištěno může být komunikačním ethernetovým modulem nebo pomocí výstupů reprezentujících rozpinací bezpotenciálový kontakt pro signalizaci poruchy a spínací bezpotenciálový kontakt pro signalizaci chodu. Poruchový výstup musí zajistit rozepnutí při těchto stavech zařízení:

- Porucha el. motoru ventilátoru (dif. manostat nebo tepelná ochrana – lze použít, pouze pokud je motor na společné hřídeli s lopatkami ventilátoru)
- Zanesení filtru (dif. manostat)
- Reakce protimrazové ochrany (protimrazový termostat vypne zařízení)

Vzduchotechnické jednotky obsluhující prostor s vyššími nároky na kvalitu vzduchu (přesné hlídání teploty vzduchu nebo vlhkosti apod.) a pracující s průtokem vzduchu do 10 000 m³/h je nutné zapojit do vizualizace. Do vizualizace budou vždy napojena zařízení sloužící pro větrání a klimatizaci měrových středisek, zkušeben, nabíjecích stanic a jídelen. Zapojení ostatních vzduchotechnických zařízení do 10 000 m³/h do vizualizace je nutno konzultovat s útvarem ŠE-TS – Energetické hospodářství. Pokud je již na dotčené hale stávající vizualizace, je nutné signály zapojit do stávajícího systému.

Autonomní regulace musí odpovídat vybavení dle kapitoly 4 a ostatním požadavkům tohoto ITS, je nežádoucí autonomní regulaci doplňovat dalšími regulátory např. pro signalizaci PPK, ovládání havarijních ventilů topení apod. – nutná konzultace požadavků s útvarem ŠE-TS – Energetické hospodářství a PPB ŠA.

2.2 VZT zařízení nad 10 000 m³/h

U zařízení nad 10 000 m³/h bude řízení provedeno volně programovatelnými kontroléry těchto výrobců:

HONEYWELL
SIEMENS
SAIA

Každý kontrolér bude napojen do ethernetové sítě ŠkodaAuto – nutno zajistit datovou zásuvku (koordinuje útvar FIO). Pokud bude součástí zpracovávané projektové dokumentace více než jeden kontrolér, mohou být tyto vždy v rámci akce propojeny vlastní komunikací. V tomto případě postačí, když bude napojen do ethernetové sítě pouze jeden z kontrolérů. Kontroléry musí být vybaveny komunikačním protokolem BACnet IP.

3. Obecné požadavky na řešení systémů MaR

Celková koncepce akcí větších rozsahů bude vždy řešena s útvarem PSU/3 a ŠE-TS (Ško-Energo – útvar ES, dále jen ŠE-TS)!

3.1 Osazování kontrolérů

3.1.1 Nový objekt nebo celková rekonstrukce stávajícího objektu

Po jednání s útvarem ŠE-TS bude možné použít při tomto jednání schváleného řídicího systému, jednoho z výše uvedených výrobců

3.1.2 Stávající objekt – úpravy, doplňování zařízení

Doplňované kontroléry budou respektovat stávající topologii řídicích podstanic (kontrolérů) včetně výrobce!

3.2 Doplňování komponentů a periferií u stávajících zařízení

Pokud bude řešeno doplnění VZT zařízení o další prvky MaR, bude nejdříve zvážena možnost doplnění stávající řídicí podstanice (pokud je tato funkční). Následně, pokud nebude možné stávající řídicí podstanici použít, bude osazena podstanice nová.

3.3 Číslování rozvaděčů a kontrolérů

Číslo kontroléru a rozvaděče MaR určí vždy ŠE-TS!

3.4 Osazování regulačních armatur

Pro regulaci topné a chladicí vody budou použity regulační armatury dle ITS 1.14 a 6.22. Pro osazování na horkovodní systém s teplotním spádem 130/70°C budou pro směšovací ventily použity servopohony s bezpečnostní funkcí (pružinou) – uzavírá v beznapětovém stavu!

Regulační armatury budou osazeny vždy v přívodní větví. Pro ÚT směšovací ventil a pro chlazení rozdělovací ventil.

Regulační armatury připojené z horkovodu budou vždy přírubové, dimenzované na nominální tlak PN16 a teplotu 130°C

3.5 Řešení některých důležitých sekvencí



3.5.1 Zaplavení

Sonda zaplavení vypíná VZT zařízení, uzavírá třicestný směšovací ventil ÚT, případně třicestný rozdělovací ventil chlazení a havarijní uzávěry na přívodu ÚT a chladicí vody do strojovny VZT. Servopohony na havarijních uzávěrech jsou použity s havarijní funkcí (bez napětí zavírají pružinou). Při poklesu hladiny snímané sondou zaplavení nebude automaticky obnovena činnost VZT a ani nebudou otevřeny havarijní uzávěry na přívodu médií do strojovny. Obnovení činnosti bude možné jen po odstranění poruchy a ručním odblokování na řídicím panelu podstanice.

3.5.2 Rotační rekuperátor

Otáčky rotačního rekuperátoru jsou řízeny frekvenčním měničem v rozmezí 0-100%. Čidlo teploty v odtahu za rekuperátorem snižuje jeho otáčky při teplotě +5°C - nebezpečí namrzání. U VZT zařízení, které je určeno pro větrání prostor s velkou vlhkostí (jidelny, regenerace, atd..) bude navíc odtahové potrubí osazeno čidlem vlhkosti.

3.5.3 Deskový výměník

Přítok vzduchu deskovým výměníkem je možné řídit přepouštěcí (zkratovací) klapkou v přívodu. Čidlo teploty v odtahu za deskovým výměníkem bude při dosažení teploty +5°C otevírat přepouštěcí klapku – nebezpečí namrzání. U VZT zařízení, které je určeno pro větrání prostor s velkou vlhkostí (jidelny, regenerace, atd..) bude navíc odtahové potrubí osazeno čidlem vlhkosti.

3.5.4 Protimrazový termostat a čidlo teploty zpátečky ohřivače

Bezpečnostní protimrazový termostat s kapilárou dostatečné délky (1.stupeň protimrazové ochrany), umístěný za ohřivačem, při poklesu teploty pod +5°C vypne VZT jednotku, uzavře klapky v přívodu a odtahu, otevře naplněný třicestný směšovací ventil ohřivače a zajistí chod čerpadla. Po prohřátí ohřivače dojde ke snížení jeho tepelného výkonu, případně uzavření třicestného směšovacího ventilu. Prohřátí ohřivače je snímáno buďto příloženým čidlem teploty na potrubí nebo stonkovým čidlem teploty přímo v potrubí topné vody – zpátečka (2.stupeň protimrazové ochrany). Rozhodovací teplota pro vypnutí VZT zařízení je +10°C. Reset protimrazového termostatu musí být možné provést automaticky ze stanice bez nutnosti deblokovat přímo na termostatu.

U VZT zařízení, umístěných ve venkovním prostředí bude v zimním období – venkovní teplota $\leq +5^{\circ}\text{C}$, při vypnutí VZT jednotky čidlo teploty zpátečky řídit třicestný směšovací ventil tak, aby byla dosažena konstantní teplota na zpátečce od ohřivače +30°C. Oběhové čerpadlo zůstane trvale v chodu.

3.5.5 Servopohony klapek - přívod a odtah

3.5.5-1 Vodní ohřev nebo chlazení

Servopohony klapek na přívodním a odtahovém potrubí budou opatřeny bezpečnostní funkcí – pružinou. Tyto servopohony uzavírají VZT potrubí v beznapětovém stavu pomocí mechanické pružiny. Klapky jsou otevírány dle zvoleného algoritmu společně se spuštěním VZT jednotky a zavírány vždy s vypnutím. Pokud se jedná o vypnutí provozní, je možné nastavit krátký doběh zařízení pro ochlazení komory ohřivače. Pokud ale dojde k havarijnímu odstavení VZT jednotky, klapky uzavírají **okamžitě!** Tyto klapky je třeba montovat pokud možno co nejbližší vstupu nasávacího (výfukového) potrubí do objektu.

3.5.5-2 Elektroohřev nebo chladicí jednotka s přímým výparníkem

Servopohony klapek na přívodním a odtahovém potrubí nemusí být opatřeny bezpečnostní funkcí – pružinou. Tyto servopohony uzavírají VZT potrubí pouze na základě signálu z řídicí podstanice (nehrozí zamrznutí vodních prvků). Klapky jsou otevírány dle zvoleného algoritmu společně se spuštěním VZT jednotky a zavírány vždy se zpožděním vypnutím.

3.5.6 Diferenciální manostaty

Osazeny budou na ventilátorech a filtrech. Při rozeptnutí diferenciálního manostatu na ventilátoru (přívod nebo odtah) dojde k odstavení VZT jednotky. Pokud je pro VZT jednotku použit elektroohřev, bude přívodní ventilátor vypnut se zpožděním. Při rozeptnutí diferenciálního manostatu na filtru bude tento stav signalizován na ovládacím panelu. K odstavení VZT jednotky dojde s časovou prodlevou – dle charakteru prostoru, ze kterého zařízení odsává. Diferenciální manostat motoru ventilátoru nemusí být osazen, pokud je motor na společné hřídeli s lopatkami ventilátoru. V tomto případě postačí signalizace poruchy jen od tepelné ochrany.

3.5.7 Chladicí jednotky

Do systému MaR bude signalizována porucha chladicí jednotky – každý chladicí okruh zvlášť. Systém MaR bude mít možnost odstavovat chladicí jednotku při venkovní teplotě $t \leq -5^{\circ}\text{C}$, která bude snímána po dobu 24 hodin. Tento režim se netýká chladicích zařízení, určených zároveň k částečnému odvlhčování nebo pro technologii. Každá chladicí jednotka bude vybavena pro celoroční provoz. Pokud bude chladicí jednotka řešena jako vodní, budou na potrubí vedeném v exteriéru přiloženy topné samoregulační kabely. Jejich ovládání bude řešit řídicí systém v závislosti na venkovní teplotě. Při teplotě nižší než +5°C budou kabely připojeny k napájení a budou ohřívat potrubí. Nad +5°C budou topné kabely odstaveny.

3.5.8 Čerpadla

Čerpadlo bude chráněno ve shodě s dokumentací, technickým listem a doporučením výrobce. Pro čerpadla WILO vybavená svorkami WSK bude pro jeho spínání a ochranu použito příslušenství SK622.

Ochrana proti chodu čerpadla na sucho bude řešena osazením hlídače zatížení elektromotoru Emotron M20. Pokud toto zařízení vyhodnotí odchylku zatížení od nastavených hodnot, nebude čerpadlo spuštěno a VZT zařízení ohlásí poruchu. Pokud ochranu zajišťuje vlastní elektronika čerpadla, Emotron se již neinstaluje.

Pokud dojde při realizaci ke změně typu čerpadla, je nutné dodržet všechny projektované parametry včetně elektrického připojení! Pokud toto nelze dodržet, je nutné konzultovat změnu s projektantem MaR.

3.5.9 Požární klapky a signalizace od EPS

Systém MaR snímá stavy požárních klapek. Po zavření požární klapky dojde k vypnutí příslušné VZT jednotky. Každý signál od požární klapky bude vyveden do svorkovnice v předávací krabici EPS, umístěné u rozvaděče MaR. Jeden digitální vstup z řídicí podstanice bude také vyveden na svorkovnici v předávací krabici EPS. Přivedení signálu na tento vstup bude znamenat vypnutí všech VZT zařízení. Při vypnutí VZT jednotky hlavním vypínačem nebo STOP-tlačítkem, nesmí být uvedena v činnost signalizace do EPS.



3.5.10 Rozvaděče

Rozvaděče MaR budou označovány BA.

Rozvaděče silnoproudé, příslušné k rozvaděčům MaR budou označovány RM.

Pořadová čísla rozvaděčů budou určována tvarem ŠE-TS -Energetické hospodářství dle systému značení zařízení na jednotlivých objektech. Musí být v souladu se značením příslušného VZT zařízení.

Skříňové rozvaděčů, pokud jsou samostatně pro silovou část a část MaR, musí být stejného typu a rozměrů. Skříňové rozvaděče musí být vybaveny sokly.

Rozvaděče budou vybaveny jednotnými zámky typu 1333, popisy budou provedeny gravírovanými štítky. Na dveřích rozvaděče bude označení a místo napojení rozvaděče.

Rozvaděče umístěné ve výrobních halách nebo jiných prostorech, kde hrozí jejich mechanické poškození dopravními prostředky (ekonory) apod., musí být chráněny ocelovými zábranami.

Každý rozvaděč sloužící pro napájení VZT, bude vybaven elektroměrem s přenosem do vizualizace EBI, popř. do Energisu. Pokud je VZT napojeno z rozvaděče společně s jinou technologií, bude měřen příslušný vývod pro VZT.

Rozvaděč musí být umístěn ve vnitřním prostoru objektu nebo pokud je nezbytné umístění vně objektu (např. na střeše), musí být umístěn ve volné komoře mimo VZT jednotku nebo samostatně stojící ochranné skříni, kde bude zajištěna přípustná provozní teplota řídicích panelů, regulátorů a ostatních prvků MaR.

3.5.11 Kabelové žlaby

Požadujeme umístění kabelových žlabů mimo obslužné prostory VZT, aby nedocházelo k omezení přístupu do komor jednotky.

3.6 Elektrické bezpečnostní a ovládací prvky

Každé VZT zařízení bude možné vypnout (servisní vypínání) vypínačem umístěným na VZT jednotce nebo v místě přímého pohledu servisního pracovníka. Tento vypínač může přímo vypínat napájení motorů nebo vypínat elektromagnetické spínací prvky v rozvaděči.

Každý rozvaděč MaR bude vybaven bezpečnostním STOP tlačítkem, umístěným na dveřích rozvaděče. V uzavřených uzamčených strojovnách je možné použít STOP tlačítka typu XAL-K174E - SCHNEIDER s aretací. Pokud jsou rozvaděče umístěny v neuzamčených prostorech, bude použito STOP tlačítka pod sklem typu GW 42201 GEWISS. Pod tuto skříňku je nutno vyrobít žlutý rám s přesahem 5cm.

Pro ovládání VZT zařízení bude v uzavřené strojovně umístěn na dveřích rozvaděče ovladač 0/AUT (vypnout/automatický režim). Ovladač ve volně přístupném prostoru (spínání VZT zařízení, přepínání otáček ventilátorů, atd.) bude vždy opatřen klíčem typu 455.

Vypínač 0/AUT na rozvaděči bude vždy nadřazen ovladači v prostoru! Při servisním zásahu na VZT zařízení nejdříve pracovník vypne tento vypínač 0/AUT do polohy 0 a poté odstaví bezpečnostně VZT zařízení (motory) vypínačem na VZT jednotce (nebo v přímém dohledu).

3.7 Signalizace a informace o stavu zařízení

Všechny kontroléry (nebo skupina kontrolérů v jednom rozvaděči) budou vybaveny grafickým rozhraním, umístěným ve dveřích rozvaděče.

Na dveře rozvaděče budou vyvedeny tyto signály :

- rozvaděč pod napětím - bílá
- chod VZT jednotky - zelená
- porucha VZT jednotky – žlutá
- chod čerpadlo - zelená

Pro více VZT jednotek, řízených z jednoho rozvaděče budou osazeny signály chodu a poruchy pro každou z nich. Signály budou připojeny na napětí 24VAC.

Všechny signály budou použity se světelným zdrojem tvořeným LED diodami. U kontrolérů, kde je digitální výstup tvořen triakem budou vždy pro ovládání kontrolky použity převodní relé (LED dioda nebude zapojena přímo z digitálního výstupu kontroléry).

PORUCHOVÉ STAVY NUTNO SIGNALIZOVAT NEPŘETRŽITÝM SIGNÁLEM, NE BLIKÁNÍM KONTROLKY (jinak je nutné vytvořit vlastní datový bod pro souhrnnou poruchu s trvalým stavem pro přenos do vizualizace).

3.8 Periferie – použití a zapojení

3.8.1 Čidla teploty ve VZT potrubí

Budou použita se stonkem vhodné délky. Na straně přívodu a odtahu před filtry (teplota venkovního vzduchu a odtahového vzduchu z prostoru) budou použita čidla se zvýšenou odolností ve znečištěném vzduchu.

3.8.2 Čidla teploty v prostoru

Pro proozy se zvýšeným znečištěním nebo s požadavkem na vyšší krytí (vlhkost) bude při návrhu typu čidla k tomuto vlivu přihlédnuto (stanovení prostředí je obsaženo v protokolu o určení vnějších vlivů).

3.9 Zapojení periferií do kontroléru

- Čidla teplot a tlaků budou vždy zapojena každé na vlastní analogový vstup kontroléru.
- Diferenciální manostaty – každý vlastní digitální vstup kontroléru
- Protimrazový termostát – vlastní digitální vstup kontroléru převedený přes relé, přímo odstavující ventilátory. U VZT jednotky, umístěné v exteriéru, mající velkou plochu vodního ohříváče nebo chladiče budou osazeny dva protimrazové termostaty se 6m kapilárou, aby dostatečně pokryly celý prostor, přes který proudí přívodní vzduch. Zapojení těchto dvou protimrazových termostátů bude do série. Tato periferie nebude připojována přes rozšiřující moduly LON ani přes převodníky signálu (např.UDI 6). Toto ustanovení se netýká řídicích podstanic pracujících jen s I/O LON moduly. V tomto případě musí být vypnutí VZT jednotky s uzavřením klapky na přívodu a odtahu řešeno bez použití řídicí podstanice.



- Sonda zaplavení strojovny VZT – použít vždy v případě umístění strojovny VZT nad technologií nebo potenciálně nebezpečným procesem či prostorem. Sonda bude připojena na vlastní digitální vstup v řídicí podstanici. Uzavírání havarijních ventilů bude provedeno bezprostředně ze sondy zaplavení.

3.10 Ovladače chodu VZT zařízení umístěné v prostoru.

V případě použití ovladačů umístěných ve větraných nebo přilehlých prostorech (tj. ne na rozvaděči), musí být tyto vybaveny signalizací chodu! Tyto ovladače musí být srozumitelné a trvale označeny. Doporučujeme použití jiných typů ovladačů než jsou použity na osvětlení.

3.11 Zajištění VZT zařízení proti možnosti zatečení

U nově instalovaných i u stávajících systémů MaR pro VZT zařízení, kde hrozí poškození technologie, budov a zařízení zaplavením z VZT a ztráty ve výrobě, musí být řídicí systém vybaven snímáním stavu hladiny unikající vody a musí být osazeny uzavírací elektroventily na přívodu a zpátečce v rozvodu vody pro topení nebo chlazení.

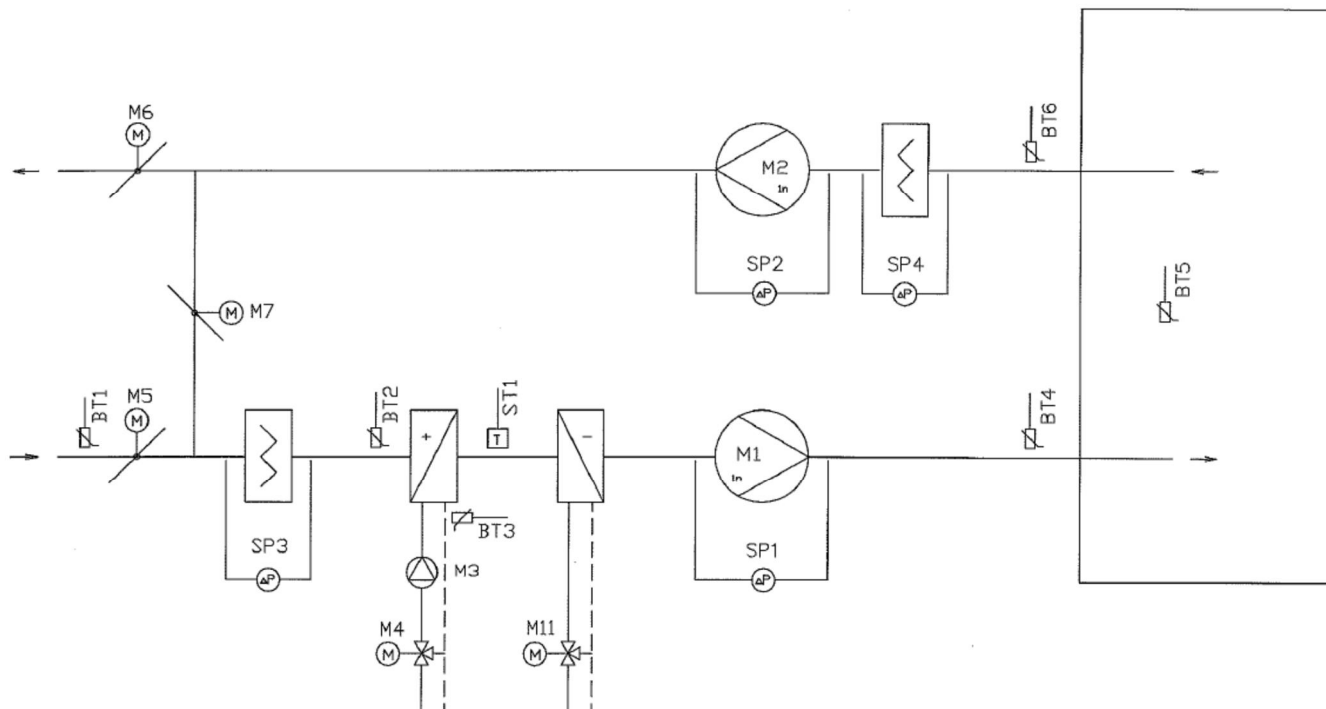
Elektronické zařízení pro snímání stavu hladiny bude umístěno v rozvaděči MaR. V případě nedostatku prostoru ve stávajících rozvaděčích je možné zařízení instalovat do samostatné skříně. Ze svorek tohoto zařízení bude vyvedeno připojení snímacích elektrod. Vedení bude instalováno společně s ostatními kabely MaR k zařízení VZT. V případě, kdy je zařízení umístěno ve strojovně s nepropustnou podlahou, je vhodné umístit snímací elektrody v nejnižším místě u podlahy strojovny (jímka, vana pod VZT) - vhodné místo určí projektant.

Na výstupní kontakt elektronického snímače hladiny bude zapojeno relé, které svými kontakty uzavře elektrické ventily na přívodu a zpátečce. Servopohony ventilů budou osazeny motory s pružinou, která uzavře ventil i v případě výpadku el. napájení. Kontaktem relé snímače stavu hladiny bude přiveden i signál do řídicího systému a tento odstaví zařízení VZT z provozu. Řídicí systém svým výstupem bude signalizovat havarijní stav. Při připojení do nadřazeného systému vizualizace, bude tento stav zaznamenán i na dispečinku. U stávajících řídicích systémů, kde nebude před realizací zjištěna kapacitní rezerva vstupů, bude kontaktem relé snímače stavu hladiny rozpojeno ovládací napětí pro ovládání VZT a tím dojde k odstavení zařízení VZT z provozu. Stav zaplavení bude signalizován opticky nebo v kombinaci s akustickým signálem do místa trvalé přítomnosti obsluhy nebo údržby.



4. Typová schémata s osazením a popisem povinně použitých periférií

4.1 VZT zařízení - typ 1



Čidla :

- BT1 - teplota - venkovní vzduch – před klapkou v přívodním potrubí VZT.
- BT2 - teplota - míchaný vzduch – v potrubí VZT za mícháním přívodu a odtahu.
- BT3 - teplota - zpátečka od ohřívače – příložené na potrubí zpátečky ÚT z ohřívače VZT
- BT4 - teplota - přiváděný vzduch do prostoru – v potrubí VZT na výstupu z jednotky VZT nebo i v potrubí
- BT5 - teplota – prostorová
- BT6 - teplota - odtahovaný vzduch z prostoru – v potrubí VZT na odtahu z jednotky

Diferenciální manostaty :

- SP1 - přívodní ventilátor – spíná při dosažení diferenciálního tlaku
- SP2 - odtahový ventilátor – spíná při dosažení diferenciálního tlaku
- SP3 - filtr v přívodním potrubí – rozpíná při dosažení nastaveného diferenciálního tlaku
- SP4 - filtr v odtahovém potrubí – rozpíná při dosažení nastaveného diferenciálního tlaku

Servopohony :

- M4 - třícestný regulační ventil pro ohřívač v potrubí VZT – servopohon s proporcionálním ovládáním
- M5 - klapka v přívodním potrubí – před VZT jednotkou – servopohon s bezpečnostní pružinou (zavírá při beznapětovém stavu). Ovládání proporcionální.
- M6 - klapka v odtahovém potrubí – za VZT jednotkou – servopohon s bezpečnostní pružinou (zavírá při beznapětovém stavu). Ovládání proporcionální.
- M7 - klapka MIX – servopohon s proporcionálním ovládáním
- M11 - třícestný rozdělovací ventil pro vodní chladič v potrubí VZT – servopohon s proporcionálním ovládáním

Protimrazový termostat :

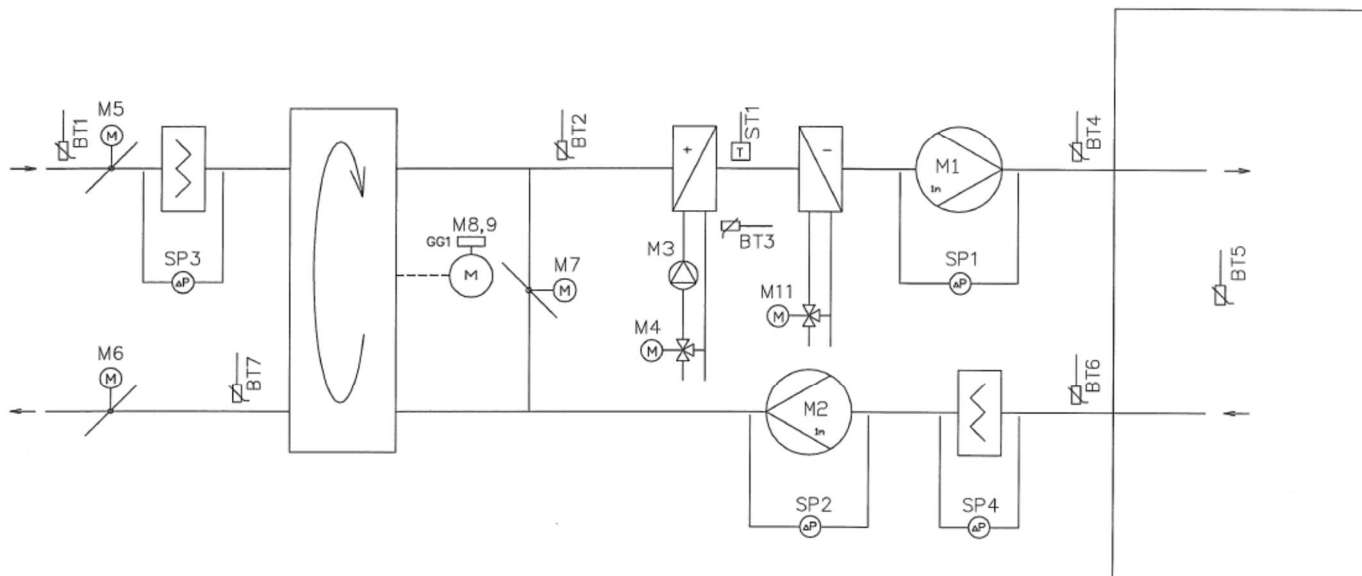
- ST1 - použit bude typ se 6m kapilárou rovnoměrně rozloženou po teplovodním výměníku! Při teplotě $\leq +5^{\circ}\text{C}$ rozpíná.

Motory :

- M1 - přívodní ventilátor
- M2 - odtahový ventilátor
- M3 – oběhové čerpadlo topení
- M10 – oběhové čerpadlo chlazení



4.2 VZT zařízení - typ 2



Čidla :

- BT1 - teplota - venkovní vzduch – před klapkou v přívodním potrubí VZT.
- BT2 - teplota - míchaný vzduch – v potrubí VZT za rotačním rekuperátorem v přívodním potrubí.
- BT3 - teplota - zpátečka – od ohřívače – příložené na potrubí zpátečky ÚT z ohřívače VZT
- BT4 - teplota - přiváděný vzduch do prostoru – v potrubí VZT na výstupu z jednotky VZT nebo i v potrubí
- BT5 - teplota – prostorová
- BT6 - teplota - odtahovaný vzduch z prostoru – v potrubí VZT na odtahu z jednotky
- BT7 - teplota vzduchu za rekuperátorem - v potrubí VZT za rotačním rekuperátorem v odtahovém potrubí

Diferenciální manostaty :

- SP1 - přívodní ventilátor – spíná při dosažení diferenciálního tlaku
- SP2 - odtahový ventilátor - spíná při dosažení diferenciálního tlaku
- SP3 - filtr v přívodním potrubí – rozpíná při dosažení nastaveného diferenciálního tlaku
- SP4 - filtr v odtahovém potrubí - rozpíná při dosažení nastaveného diferenciálního tlaku

Servopohony :

- M4 - třícestný regulační ventil pro ohřívač v potrubí VZT – servopohon s proporcionálním ovládáním
- M5 - klapka v přívodním potrubí – před VZT jednotkou – servopohon s bezpečnostní pružinou (zavírá při beznapětovém stavu). Ovládání dvoustavové.
- M6 - klapka v odtahovém potrubí – za VZT jednotkou – servopohon s bezpečnostní pružinou (zavírá při beznapětovém stavu). Ovládání dvoustavové.
- M7 - klapka MIX – servopohon s dvoustavovým ovládáním (ve variantě kombinace rotačního rekuperátoru a zkratovací klapky) – funkce rychlý zátop.
- M8,9 – pohon rotačního rekuperátoru s frekvenčním měničem
- M11 - třícestný rozdělovací ventil pro vodní chladič v potrubí VZT – servopohon s proporcionálním ovládáním

Protimrazový termostat :

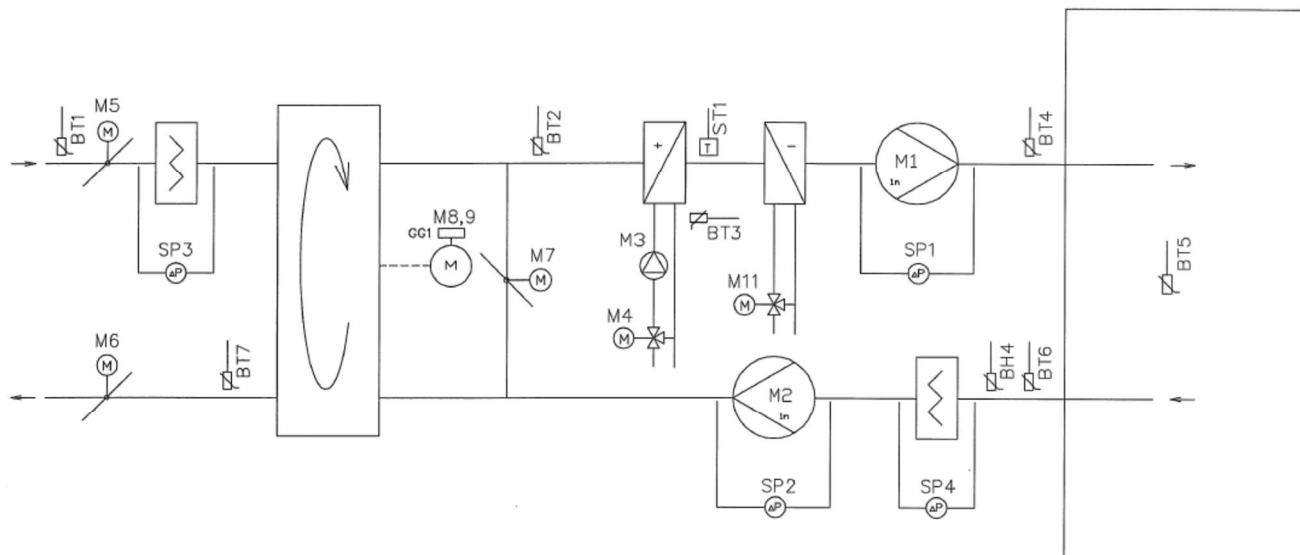
- ST1 - použit bude typ se 6m kapilárou rovnoměrně rozloženou po teplovodním výměníku! Při teplotě $\leq +5^{\circ}\text{C}$ rozpíná.

Motory :

- M1 - přívodní ventilátor
- M2 - odtahový ventilátor
- M3 – oběhové čerpadlo topení
- M10 – oběhové čerpadlo chlazení



4.3 VZT zařízení - typ 2.1 – prostory s vysokou vlhkostí



Čidla :

- BT1 - teplota - venkovní vzduch – před klapkou v přívodním potrubí VZT.
- BT2 - teplota - míchaný vzduch – v potrubí VZT za rotačním rekuperátorem v přívodním potrubí.
- BT3 - teplota - zpátečka od ohřívače – příložené na potrubí zpátečky ÚT z ohřívače VZT
- BT4 - teplota - přiváděný vzduch do prostoru – v potrubí VZT na výstupu z jednotky VZT nebo i v potrubí
- BT5 - teplota – prostorová
- BT6 - teplota - odtahovaný vzduch z prostoru – v potrubí VZT na odtahu z jednotky
- BT7 - teplota vzduchu za rekuperátorem - v potrubí VZT za rotačním rekuperátorem v odtahovém potrubí
- BH4 - vlhkost - odtahovaná z prostoru – v potrubí VZT na odtahu z jednotky

Diferenciální manostaty :

- SP1 - přívodní ventilátor – spíná při dosažení diferenciálního tlaku
- SP2 - odtahový ventilátor - spíná při dosažení diferenciálního tlaku
- SP3 - filtr v přívodním potrubí – rozpíná při dosažení nastaveného diferenciálního tlaku
- SP4 - filtr v odtahovém potrubí - rozpíná při dosažení nastaveného diferenciálního tlaku

Servopohony :

- M4 - třícestný regulační ventil pro ohřívač v potrubí VZT – servopohon s proporcionálním ovládáním
- M5 - klapka v přívodním potrubí – před VZT jednotkou – servopohon s bezpečnostní pružinou (zavírá při beznapětovém stavu). Ovládání dvoustavové.
- M6 - klapka v odtahovém potrubí – za VZT jednotkou – servopohon s bezpečnostní pružinou (zavírá při beznapětovém stavu). Ovládání dvoustavové.
- M7 - klapka MIX – servopohon s dvoustavovým ovládáním (ve variantě kombinace rotačního rekuperátoru a zkratovací klapky) – funkce rychlý zátop.
- M8,9 – pohon rotačního rekuperátoru s frekvenčním měničem
- M11 - třícestný rozdělovací ventil pro vodní chladič v potrubí VZT – servopohon s proporcionálním ovládáním

Protimrazový termostat :

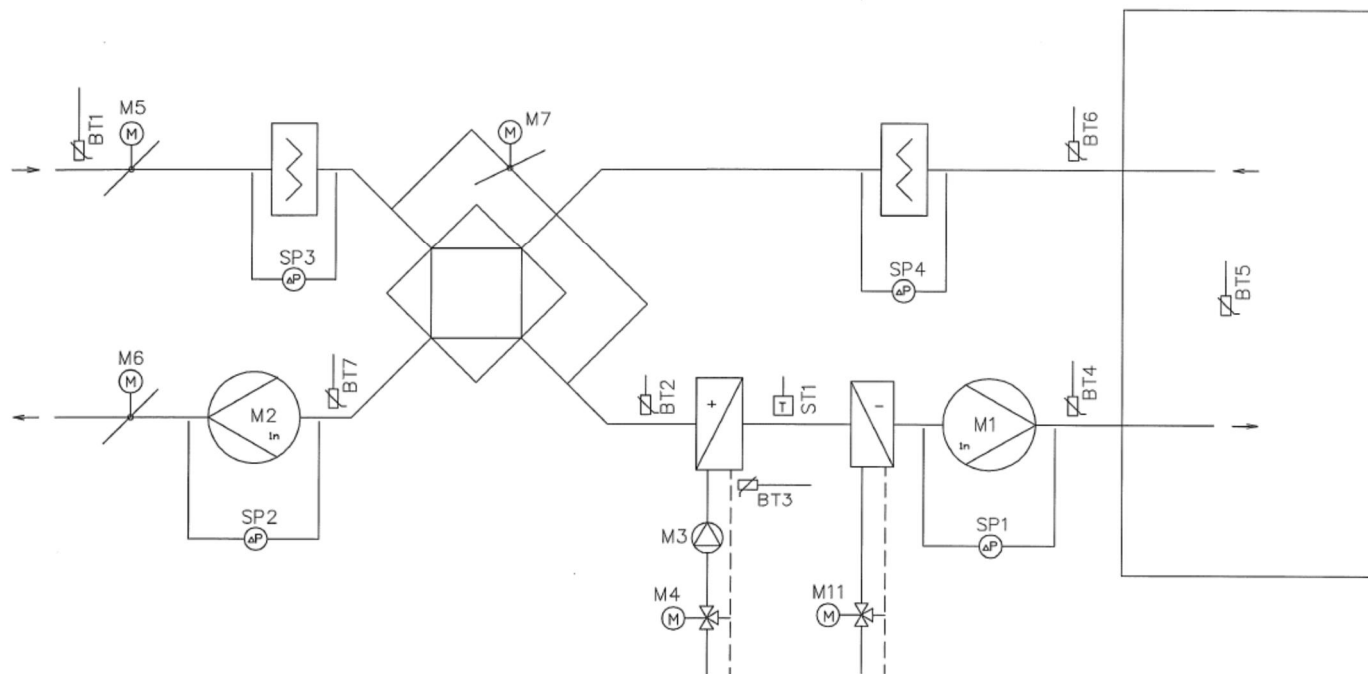
- ST1 - použit bude typ se 6m kapilárou rovnoměrně rozloženou po teplovodním výměníku! Při teplotě $\leq +5^{\circ}\text{C}$ rozpíná.

Motory :

- M1 - přívodní ventilátor
- M2 - odtahový ventilátor
- M3 – oběhové čerpadlo topení
- M10 – oběhové čerpadlo chlazení



4.4 VZT zařízení - typ 3



Čidla :

- BT1 - teplota - venkovní vzduch – před klapkou v přívodním potrubí VZT.
- BT2 - teplota - míchaný vzduch – v potrubí VZT za deskovým výměníkem v přívodním potrubí.
- BT3 - teplota - zpátečka od ohřívače – příložené na potrubí zpátečky ÚT z ohřívače VZT
- BT4 - teplota - přiváděný vzduch do prostoru – v potrubí VZT na výstupu z jednotky VZT nebo i v potrubí
- BT5 - teplota – prostorová
- BT6 - teplota - odtahovaný vzduch z prostoru – v potrubí VZT na odtahu z jednotky
- BT7 - teplota vzduchu za deskovým výměníkem - v potrubí VZT za deskovým výměníkem v odtahovém potrubí

Diferenciální manostaty :

- SP1 - přívodní ventilátor – spíná při dosažení diferenciálního tlaku
- SP2 - odtahový ventilátor - spíná při dosažení diferenciálního tlaku
- SP3 - filtr v přívodním potrubí – rozpíná při dosažení nastaveného diferenciálního tlaku
- SP4 - filtr v odtahovém potrubí - rozpíná při dosažení nastaveného diferenciálního tlaku

Servopohony :

- M4 - třífázový regulační ventil pro ohřívač v potrubí VZT – servopohon s proporcionálním ovládáním
- M5 - klapka v přívodním potrubí – před VZT jednotkou – servopohon s bezpečnostní pružinou (zavírá při beznapětovém stavu). Ovládání dvoustavové.
- M6 - klapka v odtahovém potrubí – za VZT jednotkou – servopohon s bezpečnostní pružinou (zavírá při beznapětovém stavu). Ovládání dvoustavové.
- M7 - klapka zkratovací – servopohon s proporcionálním ovládáním pro překlenutí deskového výměníku – přívodní vzduch
- M11 - třífázový rozdělovací ventil pro vodní chladič v potrubí VZT – servopohon s proporcionálním ovládáním

Motory :

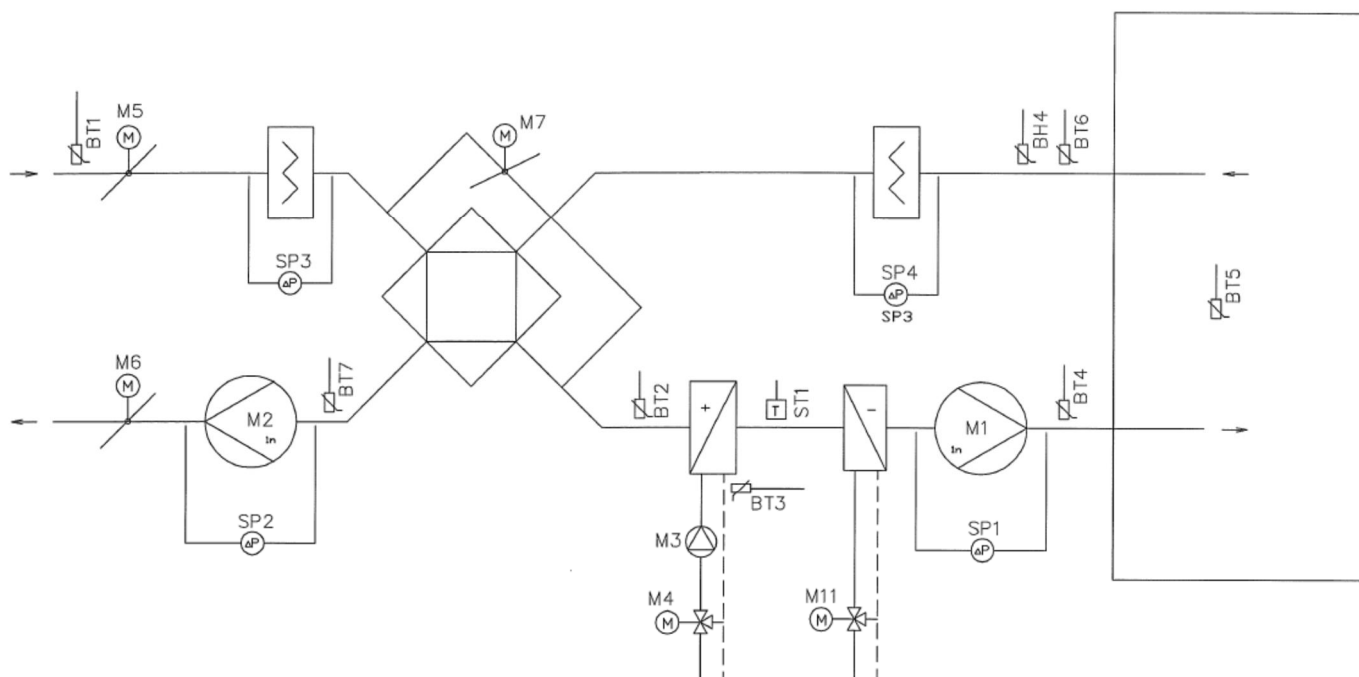
- M1 - přívodní ventilátor
- M2 - odtahový ventilátor
- M3 – oběhové čerpadlo topení
- M10 – oběhové čerpadlo chlazení

Protimrazový termostat :

- ST1 - použit bude typ se 6m kapilárou rovnoměrně rozloženou po teplovodním výměníku! Při teplotě $\leq -5^{\circ}\text{C}$ rozpíná



4.5 VZT zařízení - typ 3.1 – prostory s vysokou vlhkostí



Čidla :

- BT1 - teplota - venkovní vzduch – před klapkou v přívodním potrubí VZT.
- BT2 - teplota - míchaný vzduch – v potrubí VZT za deskovým výměníkem v přívodním potrubí.
- BT3 - teplota - zpátečka od ohřívače – příložené na potrubí zpátečky ÚT z ohřívače VZT
- BT4 - teplota - přiváděný vzduch do prostoru – v potrubí VZT na výstupu z jednotky VZT nebo i v potrubí
- BT5 - teplota – prostorová - informativní
- BT6 - teplota - odtahovaný vzduch z prostoru – v potrubí VZT na odtahu z jednotky
- BT7 - teplota vzduchu za deskovým výměníkem - v potrubí VZT za deskovým výměníkem v odtahovém potrubí
- BH4 - vlhkost - odtahovaná z prostoru – v potrubí VZT na odtahu z jednotky

Diferenciální manostaty :

- SP1 - přívodní ventilátor – spíná při dosažení diferenciálního tlaku
- SP2 - odtahový ventilátor - spíná při dosažení diferenciálního tlaku
- SP3 - filtr v přívodním potrubí – rozpíná při dosažení nastaveného diferenciálního tlaku
- SP4 - filtr v odtahovém potrubí - rozpíná při dosažení nastaveného diferenciálního tlaku

Servopohony :

- M4 - třícestný regulační ventil pro ohřívač v potrubí VZT – servopohon s proporcionálním ovládáním
- M5 - klapka v přívodním potrubí – před VZT jednotkou – servopohon s bezpečnostní pružinou (zavírá při beznapětovém stavu). Ovládání dvoustavové.
- M6 - klapka v odtahovém potrubí – za VZT jednotkou – servopohon s bezpečnostní pružinou (zavírá při beznapětovém stavu). Ovládání dvoustavové.
- M7 - klapka zkratovací – servopohon s proporcionálním ovládáním pro překlenutí deskového výměníku – přívodní vzduch
- M11 - třícestný rozdělovací ventil pro vodní chladič v potrubí VZT – servopohon s proporcionálním ovládáním

Motory :

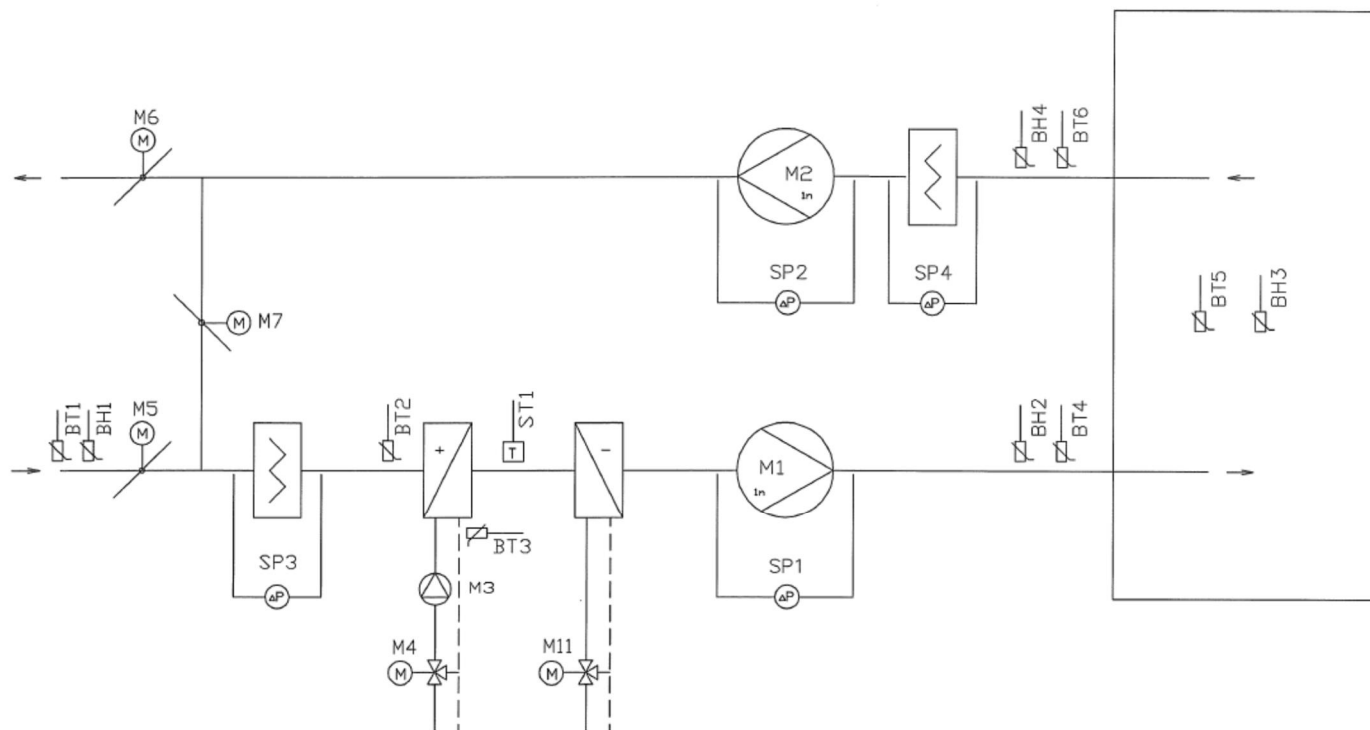
- M1 - přívodní ventilátor
- M2 - odtahový ventilátor
- M3 – oběhové čerpadlo topení
- M10 – oběhové čerpadlo chlazení

Protimrazový termostat :

- ST1 - použit bude typ se 6m kapilárou rovnoměrně rozloženou po teplovodním výměníku! Při teplotě $\leq +5^{\circ}\text{C}$ rozpíná



4.6 VZT zařízení - typ 4 – prostory s regulací vlhkosti



Čidla :

- BT1 - teplota - venkovní vzduch – před klapkou v přívodním potrubí VZT.
- BT2 - teplota - míchaný vzduch – v potrubí VZT za mícháním přívodu a odtahu.
- BT3 - teplota - zpátečka od ohřívače – příložené na potrubí zpátečky ÚT z ohřívače VZT
- BT4 - teplota - přiváděný vzduch do prostoru – v potrubí VZT na výstupu z jednotky VZT nebo i v potrubí
- BT5 - teplota – prostorová
- BT6 - teplota - odtahovaný vzduch z prostoru – v potrubí VZT na odtahu z jednotky
- BH1 - vlhkost venkovní
- BH2 - vlhkost přiváděného vzduchu do prostoru – v potrubí VZT na výstupu z jednotky VZT nebo i v potrubí
- BH3 - vlhkost prostorová
- BH4 - vlhkost - odtahovaná z prostoru – v potrubí VZT na odtahu z jednotky

Diferenciální manostaty :

- SP1 - přívodní ventilátor – spíná při dosažení diferenciálního tlaku
- SP2 - odtahový ventilátor - spíná při dosažení diferenciálního tlaku
- SP3 - filtr v přívodním potrubí – rozpíná při dosažení nastaveného diferenciálního tlaku
- SP4 - filtr v odtahovém potrubí - rozpíná při dosažení nastaveného diferenciálního tlaku

Servopohony :

- M4 - třicestný regulační ventil pro ohřívač v potrubí VZT – servopohon s proporcionálním ovládáním
- M5 - klapka v přívodním potrubí – před VZT jednotkou – servopohon s bezpečnostní pružinou (zavírá při beznapětovém stavu). Ovládání proporcionální.
- M6 - klapka v odtahovém potrubí – za VZT jednotkou – servopohon s bezpečnostní pružinou (zavírá při beznapětovém stavu). Ovládání proporcionální.
- M7 - klapka MIX – servopohon s proporcionálním ovládáním
- M11 - třicestný rozdělovací ventil pro vodní chladič v potrubí VZT – servopohon s proporcionálním ovládáním

Protimrazový termostat :

- ST1 - použit bude typ se 6m kapilárou rovnoměrně rozloženou po teplovodním výměníku! Při teplotě $\leq +5^{\circ}\text{C}$ rozpíná.

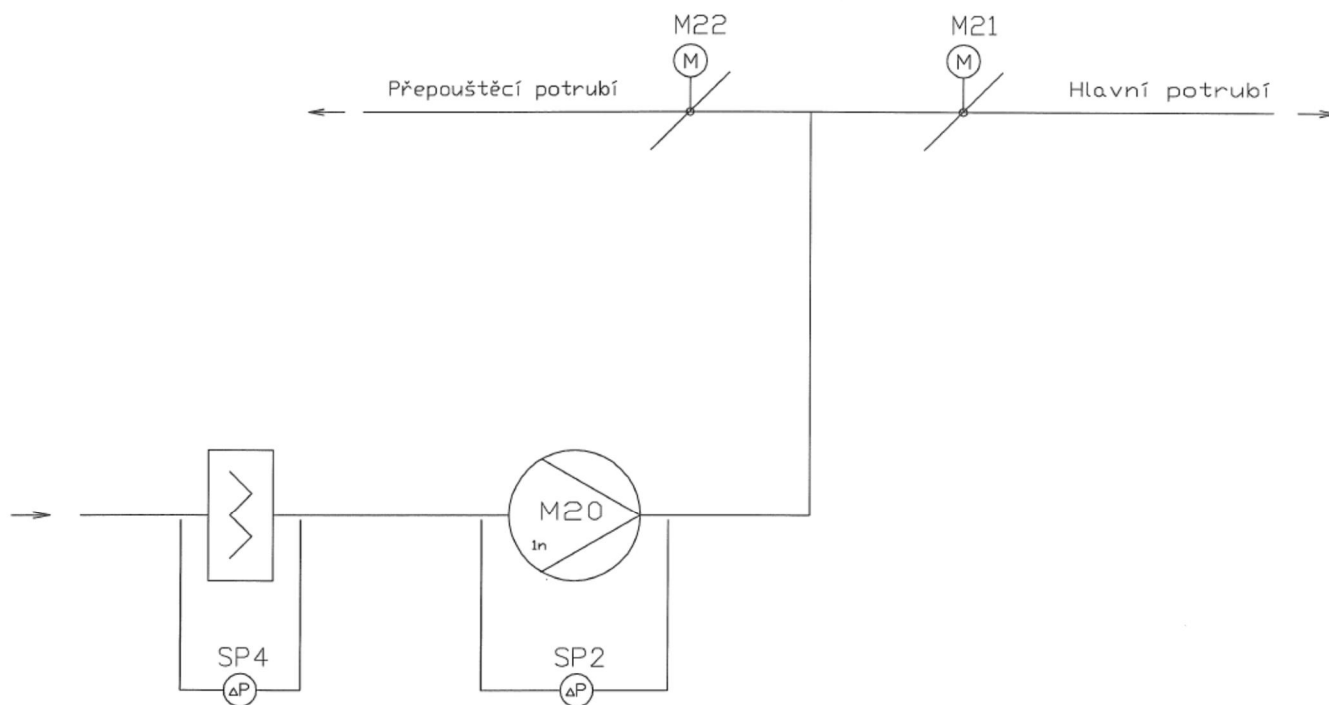
Motory :

- M1 - přívodní ventilátor
- M2 - odtahový ventilátor



- M3 – oběhové čerpadlo topení
- M10 – oběhové čerpadlo chlazení

4.7 VZT zařízení - typ 5 – technologický odtah



Diferenciální manostaty :

- SP2 - odtahový ventilátor - spíná při dosažení diferenciálního tlaku
- SP4 - filtr v odtahovém potrubí - rozpíná při dosažení nastaveného diferenciálního tlaku

Servopohony :

- M21 - klapka v hlavním odtahovém potrubí – servopohon dvoustavový s bezpečnostní pružinou.
- M22 - klapka v přepouštěcím potrubí zpět do haly – servopohon dvoustavový s bezpečnostní pružinou.

Motory :

- M20 - odtahový ventilátor

Ovládání :

- ovladač v prostoru s modulem vypínače 0/1 a signálkami chodu a poruchy, dtto na rozvaděči u odtahového zařízení.



5. Software – provedení pro typová schémata

5.1 Obecný popis programování DDC pro VZT

1) Prostředí pro ovládání a orientaci v přístupu k datovým bodům musí být tvořeno standardním operačním systémem a musí být shodné funkčně s operačním systémem a obslužným postupem s doposud instalovanými zařízeními v objektu ŠKODA AUTO a.s. Mladá Boleslav. (Např.: standardní prostředí dodáváno se systémy Honeywell řady Eagle/Hawk – česká verze).

2) Řídící funkce (regulační sekvence) každého kontroléru je zajištěna řídícím SW, který musí být připraven v souladu s projektem pro konkrétní funkci zařízení. Funkce každého regulátoru musí být plně autonomní (ostrovní provoz). Tato podmínka nemusí být splněna v případech aplikací, kdy bude využito přenosu datových bodů mezi kontroléry. V takovém případě však musí být údržba a obsluha na tuto skutečnost upozorněna.

Regulátory se mohou odlišovat počtem připojitelných HW I/O (vstupy/výstupy) a dále musí stanice umožňovat přístup pro operátora do aplikačního SW, to znamená možnost monitorovat aktuální hodnoty a poruchové stavy, nastavovat základní regulační parametry, programové parametry a parametry časového programu, atd. Přístup je možný připojením externího ovládacího panelu nebo integrovaným ovládacím panelem s LCD displejem

3) Název kontroléru musí identifikovat typ aplikovaného programu vztahujícího se k připojenému technologickému zařízení. Tento název je důležitý při nahrávání programu do regulátoru nebo při přístupu k regulátoru z CMS (centrální monitorovací systém). Název bude v celém systému unikátní.

Jednotlivé body a jejich hodnoty a stavy musí být označeny dle vzoru v příloze (tab.1 a tab.2) tohoto popisu.

Skladba názvu bodu:

3_A_ZZT_M22

3_x_xxxxxxx = označení zařízení (např. VZT č.3) – unikátní na hale

x_A_xxxxxxx = typ bodu (např. porucha, měření...)

- M** – **Měření** (analogové hodnoty získané především z čidel teplot, tlaků, měřičů tepla, atd.)
- P** – **Povel** (přímé povely na akční prvky, které lze použít pro servisní účely k ručnímu ovládání těchto prvků – čerpadla, ventily, atd.)
- A** – **Alarm** (veškeré poruchy z digitálních vstupů i generované programem regulátoru)
- S** – **Stav** (většinou digitální vstupy – zpětné hlásky od akčních prvků)
- O** – **Ovládání** (parametry pro ovládání jednotlivých okruhů – zap/vyp UT, TUV, ovládání režimu UT, protočení čerpadla a ventilu, atd.)
- N** – **Nastavení** (parametry pro zadávání žádaných hodnot – žádané teploty, tlaky, nastavení ekvitermní křivky, atd.)
- V** – **Výsledky** (parametry zobrazující výsledné hodnoty z vnitřních algoritmů regulátoru – výsledná ekvitermní teplota, atd.)
- H** – **provozní Hodiny**

x_x_ZZT_M22 = popis bodu (například rekuperátor ZZT motor M22) – viz TAB. 1 a 2.

4) V případech kde jednotlivé kontroléry tvoří skupinu zařízení se společným režimem provozu a zařízení jsou propojena komunikační linkou, nebo je kontrolér doplněn do stávající skupiny zařízení propojené komunikační linkou, je nutno uvažovat při tvorbě aplikačního SW se společným řízením režimů chodu zařízení pomocí společných časových programů.

5) Instalovaná aplikace musí být po ukončení instalace uložena v paměti EPROM DDC stanice, její stanice vybavena.

6) Součástí dokumentace k DDC stanici musí být výpis instalovaného SW tvořeného v programovacím prostředí a jeho záloha na CD, společně s popisem funkce regulačních sekvencí použitých v aplikaci a upřesněním popisu funkce důležitých bodů a jejich obsluhou.

7) Vysvětlení zkratk v popisu funkce regulačních sekvencí VZT.

Analogový vstup (AI)- (např. měřené teploty, tlaku, vlhkosti)
 Analogový výstup (AO)- (např. výstup 0 -10V pro řízení pohonu ventilu)
 Digitální vstup (DI)- (např. chod čerpadla, ventilátoru)
 Digitální výstup(DO) - (např. ovládání čerpadla, ventilátoru, houkačky)
 Virtuální analogový(VA) - (např. požadovaná teplota)
 Virtuální digitální (VD)- (např. pomocný D.B. protočení čerpadel v letním provozu)

8) Příloha:

Názvy položek v příloze jsou přiřazeny náhodně bez vazby na dále popisované příklady v ITS pro lepší názornost příkladu.

Tab.1 – digitální DB



	Adresa	Popis	Popis	Popis	
			log.hodn.1	log.hodn.0	
analogové	3-A-ZZT-M5	porucha rekuperace	porucha	normal	DB
	3-S-difPV-SP1	ventilator privod - tlakova difference	točí	vypnuto	
	3-S-difOV-SP2	ventilator odtah - tlakova difference	točí	vypnuto	
	3-A-filtrP-SP3	filtr privod - tlakova difference	normal	zanesen	
	3-A-filtrO-SP4	filtr odtah - tlakova difference	normal	zanesen	
	3-A-TOK-ST2	termostat prehrati ventilatorove komory	normal	T-max.	
		termostat mrazove ochrany topneho registru	normal	mráz	
	3-S-TMO-ST1				
	3-S-start-SB1	rozvadec- tlacitko start	stav_1	stav_0	
	3-S-stop-SB2	rozvadec- tlacitko stop	stav_1	stav_0	
	3-O-CRP-Tv-M3	cerpadlo topneho registru-ovladani	start	stop	
	3-O-CRP-Chl-M10	cerpadlo chladiciho registru-ovladani	start	stop	
	3-O-KLcirkul-M7	klapka vzt-cirkulace-ovladani	otevřít	zavřít	
	3-O-KLvstup-M5	klapka vzt-vstup-ovladani	otevřít	zavřít	
	3-O-KLodtah-M6	klapka vzt-odtah-ovladani	otevřít	zavřít	
	3-S-porucha-HL3	rozvadec-signalizace porucha	porucha	normal	
		rotacni vymenik tepla-rekuperace-ovladani	start	stop	
	3-O-ZZT-M8				
	3-S-CRP-Tv-M3	cerpadlo topneho registru-chod	točí	vypnuto	
	3-A-CRP-Tv-M3	cerpadlo topneho registru-porucha	porucha	normal	
		mrazova ochrana topneho registru-blokacni	mráz	normal	
	3-A-PMO				
	3-O-OV-1stupen	ventilator odtah-ovladani	start	stop	
	3-O-OV-2stupen	ventilator odtah-ovladani	start	stop	
	3-S-OV	ventilator odtah-stykac	zapnuto	vypnuto	
	3-A-OV	ventilator odtah-blokacni porucha	porucha	normal	
		mimoprovozni rezim cirkulace - ovladani	start	stop	
	3-O-cirkulace				
	3-O-VZT-zapinani	volba zapinani dle cas programu	hromadne	lokální	
	3-O-Tregulacni	volba aktualni regulacni teploty	odtah	prostor	
	3-O-T_zadana	volba nastaveni zadane teploty vzt	hromadně	lokální	
	3-O-PV-1stupen	ventilator privod-ovladani	start	stop	
	3-O-PV-2stupen	ventilator privod-ovladani	start	stop	
	3-N-otacky VZT	nastaveni otacek ventilatoru	vysoké	nízké	
	3-S-PV	ventilator privod-stykac	zapnuto	vypnuto	
	3-A-PV	ventilator privod-blokacni porucha	porucha	normal	
	3-S-VZT-stop	rozvadec – tlacitko stop	stop	normal	
	3-S-vychlazovani	mimoprovozni rezim-leto	zapnuto	vypnuto	
	3-S-temperovani	mimoprovozni rezim-zima	zapnuto	vypnuto	
	3-S-chod-HL2	rozvadec-signalizace chod	chod	vypnuto	
	3-N-cas_program	casovy program-zapinani	zapnuto	vypnuto	
	Adresa	Popis	Hodnota	Jednotky	
	3-M-Tvenk-BT1	teplota vzduch venkovni	0.0	°C	
	3-M-T-ZZTpr-BT2	teplota vzduch za rekuperaci-privod	0.0	°C	
	3-M-Tvoda-BT3	teplota voda zpatecky	0.0	°C	
	3-M-Tprivod-BT4	teplota vzduch privadeny do prostoru	0.0	°C	
	3-M-Tprostor-BT5	teplota vzduch v prostoru	0.0	°C	
	3-M-Todtah-BT6	teplota vzduch odtah z prostoru	0.0	°C	
	3-M-T-ZZTod-BT7	teplota vzduch za rekuperaci-odtah	0.0	°C	
	3-O-ZZT-M8	ovladani rotacni vymenik tepla-rekuperace	0	%	
	3-O-ZZT-M9	ovladani rotacni vymenik tepla-rekuperace	0	%	
	3-O-Rv-ohrevM4	ovladani regulacni ventil topeni	0	%	
	3-O-Rv-chlazenim11	ovladani regulacni ventil chlazení	0	%	
	3-V-T-prumerna	teplota vzduchu v prostoru	0.0	°C	
	3-N-T-zadana	nastaveni-zadana teplota vzt-mistne	0.0	°C	
	3-N-Tmax vystup	nastaveni maximalni vystupni teploty vzt	0.0	°C	



3-N-Tmin vystup	nastavení minimalní výstupní teploty vzt	0.0 °C
3-V-T-regulacni	aktuální regulační teplota	0.0 °C

Další datové body značit analogicky dle výše uvedených.



5.1.1 Značení datových bodů ve vizualizaci

Při vkládání datových bodů do databáze centrální vizualizace musí být před název d.b. vloženo označení budovy a druh zařízení ve formátu:

M06_vzt3_A_ZZT_M22

M06_xxxx_x_xxxxxxx = označení objektu (např. hala M6)

xxx_vztx_x_xxxxxxx = druh zařízení

vzt	–	vzduchotechnická jednotka prostorová
to	–	technologické odsávání
h	–	vzduchotechnická jednotka Hoval
bm	–	brzda motoru
sah	–	vytápěcí sahara
vrc	–	vrátová clona
chl	–	chlazení
z	–	ostatní zařízení

5.2 Software pro uvedená schémata

5.2.1 VZT zařízení – typ 1

5.2.1-1 Popis regulační sekvence

Regulace teploty na základě měření teploty v prostoru (BT5), nebo v odtahovém potrubí (BT6) ovládáním polohy cirkulační klapky, ventilu topení a ventilu chlazení, s omezením maximální a minimální teploty výstupního vzduchu.

Regulace vzduchového výkonu VZT dle dosažení požadovaných hodnot regulačních veličin (teplota, vlhkost, CO₂)

1.1) Venkovní teplota <5°C

- Oběhové čerpadlo topení je trvale spuštěno bez ohledu na polohu otevření ventilu i při vypnutém VZT zařízení.
- Teplota měřená čidlem na zpětné vodě z ohřívače je regulována na teplotu nastavenou v VD bodu (nominálně hodnota 15°C). Regulace teploty je činná i při vypnutém VZT zařízení.
- Žádaná minimální teplota výstupního vzduchu je při startu VZT zařízení automaticky navýšena na hodnotu nastavenou ve VD bodu (nominálně hodnota 30°C). Její hodnota je snižována na provozní hodnotu postupně během 5 až 10 minut po startu VZT. Hodnota omezení výstupního vzduchu je min=18°C a max=42°C – přístupné v VA bodech.
- Hodnota žádané teploty pro topení je nastavena uživatelem nebo údržbou v VA bodech

1.1.1) Regulace teploty topení výstupního vzduchu

- Regulátorem je ovládána poloha venkovních a směšovací klapky. Při poklesu teploty výstupního vzduchu (BT4) dojde postupně k nastavení klapky do maximální polohy cirkulace (s ohledem na potřebu hygienického minima pro větrání obvykle 10% venkovního vzduchu) a poté je otevírán ventil topení. Při vzestupu teploty nad požadovanou hodnotu je nejprve uzavřen ventil topení a potom uzavírána cirkulace.
- Teplota výstupního vzduchu je odvozena od odchylky žádané hodnoty prostorového nebo odtahovaného vzduchu. Režim způsobu regulace prostor/odtah určí obsluha nebo údržba pomocí d.b.VD.

1.2) Venkovní teplota >10°C

- Oběhové čerpadlo topení je spuštěno na základě povelu pro otevření ventilu topení při chodu VZT s dobou doběhu 10 minut po uzavření ventilu. Jinak je čerpadlo vypnuto.
- Regulace teploty zpětné vody z ohřívače se neuplatňuje.
- Hodnota omezení výstupního vzduchu je min=18°C a max = 42°C – přístupné v VA bodech.

1.2.1) Regulace teploty výstupního vzduchu

- Stejná jak v bodě 1.1.1

1.3) Venkovní teplota >23°C

- Hodnotu teploty venkovního vzduchu (BT1) pro zapnutí režimu chlazení může obsluha, nebo údržba zvolit pomocí d.b.VA
- Oběhové čerpadlo chlazení, nebo povel pro zapnutí chl. agregátu je spuštěn na základě povelu pro otevření ventilu chlazení při chodu VZT s dobou doběhu 10 minut po uzavření ventilu.
- Hodnota žádané teploty pro chlazení je nastavena uživatelem nebo údržbou v VA bodech
- Hodnota omezení výstupního vzduchu pro chlazení je volitelná uživatelem nebo údržbou v VA bodech a je nominálně nastavena na 17°C.

1.3.1) Regulace teploty chlazení výstupního vzduchu

- Pokud je teplota odtahovaného vzduchu (BT6) < než teplota venkovní (BT1) je regulátorem ovládána poloha venkovních a směšovací klapky. Při vzestupu teploty výstupního vzduchu dojde postupně k nastavení klapky do maximální polohy cirkulace (s ohledem na potřebu hygienického minima pro větrání obvykle 10% venkovního vzduchu) a poté je otevírán ventil chlazení. Při poklesu teploty nad požadovanou hodnotu je nejprve uzavřen ventil chlazení a potom uzavírána cirkulace.
- Pokud je teplota odtahovaného vzduchu (BT6) > než teplota venkovní (BT1) je regulátorem ovládána pouze poloha směš. ventilu chlazení. Není využíváno režimu cirkulace.
- Teplota výstupního vzduchu je odvozena od odchylky žádané hodnoty prostorové nebo odtahovaného vzduchu. Režim způsobu regulace prostor/odtah určí obsluha nebo údržba pomocí d.b.VD stejným bodem jako pro režim topení.

1.3.2) Regulace vzduchového výkonu VZT



- Pokud je teplota větraného prostoru vyšší než požadovaná, je výkon ventilátorů VZT na staven pomoci frekvenčních měničů na minimální hodnotu (musí dodrženy hygienické normy pro větrané prostory). Pokud je teplota prostoru nižší než požadovaná nebo teplota prostoru přesáhne maximální nastavenou mez (standardně 26°C) a současně jsou vytvořeny podmínky pro ochlazování prostoru (VZT je vybaveno chladičem nebo je teplota venkovního vzduchu nižší minimálně o 5°C než prostorová) je výkon VZT nastaven na maximální výkon.

5.2.1-2 Popis provozních a poruchových stavů

2.1) Provoz zařízení

- Zařízení je spuštěno na základě polohy vypínače pro ovládání VZT buď v režimu provozu, nebo na základě nastavení časového rozvrhu zadaného obsluhou přes přístupový terminál DDC stanice.
- Chod zařízení je signalizován po splnění všech podmínek pro chod zařízení (tl. difference ventilátorů, chod stykačů atd.)

2.2) Poruchové stavy kritické a reakce zařízení na tyto stavy

- V případě níže specifikovaných poruch se zařízení odstaví z provozu, stav je signalizován na terminálu stanice spolu s optickou/akustickou signalizací. Pro další provoz zařízení je nutné provést deblokaci přepnutím d.b.VD, nebo přepnutím ovladače do polohy VYPNUTO.

2.2.1) Mrazová ochrana na straně vzduchu (ST1)

- Při rozeznutí kontaktu mrazové ochrany dojde k okamžitému odstavení chodu zařízení VZT. Dojde k uzavření vstupní a výstupní klapky. Je otevřen ventil směšování topné vody do polohy 100% otevření topení. Ventil bude otevřen po dobu, než dojde k sepnutí kontaktu ST1. Poté bude zařízení dále odstaveno a bude zajišťována teplota zpětné vody z ohříváče dle bodu 1.1. K opětovnému startu zařízení dojde až po odstranění příčiny poruchy a zásahu obsluhy nebo údržby (deblokaci).

2.2.1) Mrazová ochrana na straně vody(BT3)

- Při poklesu hodnoty teploty vody pod hodnotu 5°C dojde k okamžitému odstavení chodu zařízení VZT. Jsou uzavřeny vstupní a výstupní klapky. Dojde k otevření ventilu směšování topné vody do polohy 100% otevření topení. Poruchový stav bude signalizován na terminálu. Ventil bude otevřen po dobu, než dojde k vzestupu měřené teploty (BT3) nad 20°C. Poté bude zařízení dále odstaveno a bude zajišťována teplota zpětné vody z ohříváče dle bodu 1.1. K opětovnému startu zařízení dojde až po odstranění příčiny poruchy a zásahu obsluhy nebo údržby (deblokaci).

2.2.3) PPK nebo EPS

- Pokud bude zařízení vybaveno požární signalizací, musí být vždy při rozeznutí kontaktu této signalizace odstaveno z provozu. Tento stav bude signalizován na terminálu a zařízení bude blokováno až po odstranění příčiny poruchy a zásahu obsluhy nebo údržby (deblokaci).

2.2.4) Porucha ventilátorů

- Pokud nedojde k sepnutí kontaktů snímačů tl. difference ventilátorů po uplynutí 1 minuty po startu zařízení, nebo pokud dojde k rozeznutí kontaktu snímač během provozu zařízení, je blokováno a odstaveno do doby kdy dojde k odstranění příčiny poruchy a zásahu obsluhy nebo údržby(deblokaci). Stejný postup bude i v případě kdy bude porucha signalizována rozeznutím tepelné (proudové) ochrany motoru, nebo pokud nesepe hlášení o chodu stykače motoru v EMI.

2.3) Poruchové stavy nekritické a reakce zařízení na tyto stavy

- V případě níže specifikovaných poruch je zařízení v provozu, stav je pouze signalizován na terminálu stanice spolu s optickou/akustickou signalizací.

2.3.1) Porucha zanesení filtrů

- Při rozeznutí kontaktu snímače dif.tlaku snímaného na filtrech po dobu 60 sec. dojde k signalizaci tohoto poruchového stavu na terminál. Po odstranění příčiny závady bude signalizace automaticky vypnuta.

2.3.2) Porucha čerpadel

- Při poruše čerpadla bude tento stav signalizován na terminálu. Po odstranění příčiny závady bude signalizace automaticky vypnuta.

2.3.3) Porucha chlazení

- Při poruše chlazení je tento stav signalizován na terminálu. Po odstranění příčiny závady bude signalizace automaticky vypnuta.

2.4) Protočení čerpadel

- Proti přischnutí oběžného kola čerpadla a proti tvorbě usazenin musí být systém vybaven automatickým protočením čerpadel spolu s otevřením směšovacích ventilů. Tento režim je možné blokovat d.b.VD pro případ vypuštění topného nebo chladicího okruhu. Doporučená četnost spínání 1x týdně.

5.2.2 VZT zařízení – typ 2

5.2.2-1 Popis regulační sekvence

Regulace teploty na základě měření teploty v prostoru (BT5), nebo v odtahovém potrubí (BT6) ovládáním otáček rekuperačního výměníku, ventilu topení a ventilu chlazení, s omezením maximální a minimální teploty výstupního vzduchu.

Regulace vzduchového výkonu VZT dle dosažení požadovaných hodnot regulačních veličin (teplota, vlhkost, CO₂)

1.1) Venkovní teplota <5°C

- Oběhové čerpadlo topení je trvale spuštěno bez ohledu na polohu otevření ventilu i při vypnutém VZT zařízení.
- Teplota měřená čidlem na zpětné vodě z ohříváče je regulována na teplotu nastavenou v VD bodu (nominálně hodnota 15°C). Regulace teploty je činná i při vypnutém VZT zařízení.



- Žádaná minimální teplota výstupního vzduchu je při startu VZT zařízení automaticky navýšena na hodnotu nastavenou ve VD bodu (nominálně hodnota 30°C). Její hodnota je snižována na provozní hodnotu postupně během 5 až 10 minut po startu VZT. Hodnota omezení výstupního vzduchu je min = 17°C a max = 42°C.
 - Hodnota žádané teploty pro topení je nastavena uživatelem nebo údržbou ve VA bodech
- 1.1.1) Regulace teploty topení výstupního vzduchu
- Regulátorem je ovládána rychlost otáčení rotačního rekuperačního výměníku. Při poklesu teploty výstupního vzduchu (BT4) dojde postupně k zvyšování otáček až do maxima a poté je otevírán ventil topení. Při vzestupu teploty nad požadovanou hodnotu je nejprve uzavřen ventil topení a potom snižovány otáčky rekuperačního výměníku.
 - Teplota výstupního vzduchu je odvozena od odchylky žádané hodnoty prostorové nebo odtahovaného vzduchu. Režim způsobu regulace prostor/odtah určí obsluha nebo údržba pomocí d.b.VD.
- 1.2) **Venkovní teplota >10°C**
- Oběhové čerpadlo topení je spuštěno na základě povelu pro otevření ventilu topení při chodu VZT s dobou doběhu 10 minut po uzavření ventilu. Jinak je čerpadlo vypnuto.
 - Regulace teploty zpětné vody z ohříváče se neuplatňuje.
 - Hodnota omezení výstupního vzduchu je min = 18°C a max = 42°C – přístupné ve VA bodech.
- 1.2.1) Regulace teploty výstupního vzduchu
- Stejná jak v bodě 1.1.1
- 1.3) **Venkovní teplota >23°C**
- Hodnotu teploty venkovního vzduchu (BT1) pro zapnutí režimu chlazení může obsluha, nebo údržba zvolit pomocí d.b.VA
 - Oběhové čerpadlo nebo povel pro zapnutí chl. agregátu je spuštěn na základě povelu pro otevření ventilu chlazení při chodu VZT s dobou doběhu 10 minut po uzavření ventilu.
 - Hodnota žádané teploty pro chlazení je nastavena uživatelem nebo údržbou v VA bodech
 - Hodnota omezení výstupního vzduchu pro chlazení je volitelná uživatelem nebo údržbou v VA bodech a je nominálně nastavena na 17°C.
- 1.3.1) Regulace teploty chlazení výstupního vzduchu
- Pokud je teplota odtahovaného vzduchu (BT6) < než teplota venkovní (BT1) jsou regulátorem ovládány otáčky rekuperačního výměníku. Při vzestupu teploty výstupního vzduchu budou postupně zvyšovány otáčky až do maxima a poté je otevírán ventil chlazení. Při poklesu teploty nad požadovanou hodnotu je nejprve uzavřen ventil chlazení a potom snižovány otáčky rekuperátoru.
 - Pokud je teplota odtahovaného vzduchu (BT6) > než teplota venkovní (BT1) je regulátorem ovládána pouze poloha směš.ventilu chlazení. Není využíváno rekuperace.
 - Teplota výstupního vzduchu je odvozena od odchylky žádané hodnoty prostorové nebo odtahovaného vzduchu. Režim způsobu regulace prostor/odtah určí obsluha nebo údržba pomocí d.b.VD stejným bodem jako pro režim topení.
- 1.3.2) Regulace vzduchového výkonu VZT
- Pokud je teplota větraného prostoru vyšší než požadovaná, je výkon ventilátorů VZT na staven pomocí frekvenčních měničů na minimální hodnotu (musí dodrženy hygienické normy pro větrané prostory). Pokud je teplota prostoru nižší než požadovaná nebo teplota prostoru přesáhne maximální nastavenou mez (standardně 26°C) a současně jsou vytvořeny podmínky pro ochlazování prostoru (VZT je vybaveno chladičem nebo je teplota venkovního vzduchu nižší minimálně o 5°C než prostorová) je výkon VZT nastaven na maximální výkon.
- 1.4) **Režim rychlý zátop, temperování prostoru**
- 1.4.1) Režim rychlý zátop
- Požadavek na rychlý zátop je zadán obsluhou pomocí časových programů.
 - V tomto režimu je zařízení spuštěno s otevřenou cirkulační klapkou a uzavřenou vstupní a odtahovou klapkou. Systém reguluje teplotu výstupního vzduchu s vazbou na prostorovou teplotu pouze polohou otevření směšovacího ventilu topení. Výstupní vzduch je teplotně omezen stejným způsobem jako v bodu 1.1.1 .
 - Ukončení tohoto režimu je zadáno opět časovým programem.
- 1.4.2) Režim temperování
- Tento režim je aktivován, pokud je venkovní teplota <18°C a zařízení je v režimu vypnutí časovým programem.
 - Teplota pro temperování větraného prostoru je zadána VA bodem. Při poklesu prostorové teploty pod tuto hodnotu o 2°C je zařízení spuštěno v režimu cirkulace. Do prostoru je vháněn vzduch ohříváný vodním ohřevem na hodnotu maximální teploty (tj.40°C) do té doby než dojde k dosažení žádané hodnoty teploty v prostoru.
 - Režim temperování je možné blokovat VD bodem.
- 5.2.2-2 **Popis provozních a poruchových stavů**
- 2.1) **Provoz zařízení**
- Zařízení je spuštěno na základě polohy vypínače pro ovládání VZT buď v režimu provozu, nebo na základě nastavení časového rozvrhu zadaného obsluhou přes přístupový terminál DDC stanice.
 - V poloze vypínače –VYPNUTO není aktivní žádný z režimů (temperace prostoru, rychlý zátop)
 - Chod zařízení je signalizován po splnění všech podmínek pro chod zařízení (tl. difference ventilátorů, chod stykačů atd.)
- 2.2) **Poruchové stavy kritické a reakce zařízení na tyto stavy**



- V případě níže specifikovaných poruch se zařízení odstaví z provozu, stav je signalizován na terminálu stanice spolu s optickou/akustickou signalizací. Pro další provoz zařízení je nutné provést deblokaci přepnutím d.b.VD, nebo přepnutím ovladače do polohy VYPNUTO.
 - 2.2.1) Mrazová ochrana na straně vzduchu (ST1)
 - Při rozeznutí kontaktu mrazové ochrany dojde k okamžitému odstavení chodu zařízení VZT. Dojde k uzavření vstupní a výstupní klapky. Bude otevřen ventil směšování topné vody do polohy 100% otevření topení. Ventil bude otevřen po dobu, než dojde k sepnutí kontaktu ST1. Poté bude zařízení dále odstaveno a bude zajišťována teplota zpětné vody z ohřívače dle bodu 1.1.1. K opětovnému startu zařízení dojde až po odstranění příčiny poruchy a zásahu obsluhy nebo údržby (deblokaci).
 - 2.2.2) Mrazová ochrana na straně vody (BT3)
 - Při poklesu hodnoty teploty vody pod hodnotu 5°C dojde k okamžitému odstavení chodu zařízení VZT. Dojde k uzavření vstupní a výstupní klapky. Bude otevřen ventil směšování topné vody do polohy 100% otevření topení. Poruchový stav bude signalizován na terminálu. Ventil bude otevřen po dobu, než dojde k vzestupu měřené teploty (BT3) nad 20°C. Poté bude zařízení dále odstaveno a bude zajišťována teplota zpětné vody z ohřívače dle bodu 1.1.1. K opětovnému startu zařízení dojde až po odstranění příčiny poruchy a zásahu obsluhy nebo údržby (deblokaci).
 - 2.2.3) PPK nebo EPS
 - Pokud bude zařízení vybaveno požární signalizací, musí být vždy při rozeznutí kontaktu této signalizace odstaveno z provozu. Tento stav bude signalizován na terminálu a zařízení bude blokováno až po odstranění příčiny poruchy a zásahu obsluhy nebo údržby (deblokaci).
 - 2.2.4) Porucha ventilátorů
 - Pokud nedojde k sepnutí kontaktů snímačů tl. difference ventilátorů po uplynutí 1 minuty po startu zařízení, nebo pokud dojde k rozeznutí kontaktu snímač během provozu zařízení, je blokováno a odstaveno do doby kdy dojde k odstranění příčiny poruchy a zásahu obsluhy nebo údržby(deblokaci). Stejný postup bude i v případě kdy bude porucha signalizována rozeznutím tepelné (proudové) ochrany motoru, nebo pokud nesepe hlášení o chodu stykače motoru v EMI.
 - 2.3) **Poruchové stavy nekritické a reakce zařízení na tyto stavy**
 - V případě níže specifikovaných poruch je zařízení v provozu, stav je pouze signalizován na terminálu stanice spolu s optickou/akustickou signalizací.
 - 2.3.1) Porucha zanesení filtrů
 - Při rozeznutí kontaktu snímače dif. tlaku snímaného na filtrech po dobu 60 sec. dojde k signalizaci tohoto poruchového stavu na terminál. Po odstranění příčiny závady bude signalizace automaticky vypnuta.
 - 2.3.2) Porucha čerpadel
 - Při poruše čerpadla je tento stav signalizován na terminálu. Po odstranění příčiny závady bude signalizace automaticky vypnuta.
 - 2.3.3) Porucha chlazení
 - Při poruše chlazení je tento stav signalizován na terminálu. Po odstranění příčiny závady bude signalizace automaticky vypnuta.
 - 2.3.4) Porucha rekuperačního výměníku
 - Při poruše rekuperačního výměníku (hlášení odvozeno ze svorek fr. měniče) je tento stav signalizován na terminálu. Po odstranění příčiny závady bude signalizace automaticky vypnuta.
 - 2.4) **Protočení čerpadel**
 - Proti přischnutí oběžného kola čerpadla a proti tvorbě usazenin musí být systém vybaven automatickým protočením čerpadel spolu s otevřením směšovacích ventilů. Tento režim je možné blokovat d.b.VD pro případ vypuštění topného nebo chladicího okruhu.
- ### 5.2.3 VZT zařízení – typ 2.1 – prostory s velkou vlhkostí
- #### 5.2.3-1 Popis regulační sekvence
- Regulace teploty na základě měření teploty v prostoru (BT5), nebo v odtahovém potrubí (BT6) ovládáním otáček rekuperačního výměníku, ventilu topení a ventilu chlazení, s omezením maximální a minimální teploty výstupního vzduchu. Aplikace v prostorech se zvýšenou vlhkostí odsávaného vzduchu.
- Regulace vzduchového výkonu VZT dle dosažení požadovaných hodnot regulačních veličin (teplota, vlhkost, CO₂)
- #### 1.1) Venkovní teplota <5°C
- Oběhové čerpadlo topení je trvale spuštěno bez ohledu na polohu otevření ventilu i při vypnutém VZT zařízení.
 - Teplota měřená čidlem na zpětné vodě z ohřívače je regulována na teplotu nastavenou v VD bodu (nominálně hodnota 15°C). Regulace teploty je činná i při vypnutém VZT zařízení.
 - Žádaná minimální teplota výstupního vzduchu je při startu VZT zařízení automaticky navýšena na hodnotu nastavenou ve VD bodu (nominálně hodnota 30°C). Její hodnota je snižována na provozní hodnotu postupně během 5 až 10 minut po startu VZT. Hodnota omezení výstupního vzduchu je min=18°C a max = 42°C – přístupné ve VA bodech.
 - Hodnota žádané teploty pro topení je nastavena uživatelem nebo údržbou v VA bodech
- #### 1.1.1) Regulace teploty topení výstupního vzduchu
- Regulátorem je ovládána rychlost otáčení rotačního rekuperačního výměníku. Při poklesu teploty výstupního vzduchu (BT4) dojde postupně k zvyšování otáček až do maxima a poté je otevírán ventil topení. Při vzestupu teploty nad požadovanou hodnotu je nejprve uzavřen ventil topení a potom snižovány otáčky rekuperačního výměníku.



- Teplota výstupního vzduchu je odvozena od odchylky žádané hodnoty prostorové nebo odtahovaného vzduchu. Režim způsobu regulace prostor/odtah určí obsluha nebo údržba pomocí d.b.VD.
- 1.1.2) Ochrana proti námraze rekuperačního výměníku
 - Pokud při provozu zařízení snímač vlhkosti vzduchu (BH4) umístěný v odtahovaném vzduchu před rekuperátorem zaznamená rel. vlhkost nad 60%, bude teplota za rekuperátorem měřena čidlem BT7 udržována snížením otáček rekuperátoru tak, aby dosahovala minimálně 5°C.
- 1.2) **Venkovní teplota >10°C**
 - Oběhové čerpadlo topení je spuštěno na základě povelu pro otevření ventilu topení při chodu VZT s dobou doběhu 10 minut po uzavření ventilu. Jinak je čerpadlo vypnuto.
 - Regulace teploty zpětné vody z ohřívače se neuplatňuje.
 - Regulace teploty za rekuperátorem se neuplatňuje.
 - Hodnota omezení výstupního vzduchu je min=18°C a max = 42°C – přístupné ve VA bodech.
- 1.2.1) Regulace teploty výstupního vzduchu
 - Stejná jak v bodě 1.1.1
- 1.3) **Venkovní teplota >23°C**
 - Hodnotu teploty venkovního vzduchu (BT1) pro zapnutí režimu chlazení může obsluha, nebo údržba zvolit pomocí d.b.VA
 - Oběhové čerpadlo nebo povel pro zapnutí chl. agregátu je spuštěn na základě povelu pro otevření ventilu chlazení při chodu VZT s dobou doběhu 10 minut po uzavření ventilu.
 - Hodnota žádané teploty pro chlazení je nastavena uživatelem nebo údržbou v VA bodech
 - Hodnota omezení výstupního vzduchu pro chlazení je volitelná uživatelem nebo údržbou v VA bodech a je nominálně nastavena na 17°C.
- 1.3.1) Regulace teploty chlazení výstupního vzduchu
 - Pokud je teplota odtahovaného vzduchu (BT6) < než teplota venkovní (BT1) jsou regulátorem ovládány otáčky rekuperačního výměníku. Při vzestupu teploty výstupního vzduchu dojde postupně zvyšování otáček až do maxima a poté je otevírán ventil chlazení. Při poklesu teploty nad požadovanou hodnotu je nejprve uzavřen ventil chlazení a potom snižovány otáčky rekuperátoru.
 - Pokud je teplota odtahovaného vzduchu (BT6) > než teplota venkovní (BT1), je regulátorem ovládána pouze poloha směš. ventilu chlazení. Není využíváno rekuperace.
 - Teplota výstupního vzduchu je odvozena od odchylky žádané hodnoty prostorové nebo odtahovaného vzduchu. Režim způsobu regulace prostor/odtah určí obsluha nebo údržba pomocí d.b.VD stejným bodem jako pro režim topení.
- 1.3.2) Regulace vzduchového výkonu VZT
 - Pokud je teplota větraného prostoru vyšší než požadovaná, je výkon ventilátorů VZT na staven pomocí frekvenčních měničů na minimální hodnotu (musí dodrženy hygienické normy pro větrané prostory). Pokud je teplota prostoru nižší než požadovaná nebo teplota prostoru přesáhne maximální nastavenou mez (standardně 26°C) a současně jsou vytvořeny podmínky pro ochlazování prostoru (VZT je vybaveno chladičem nebo je teplota venkovního vzduchu nižší minimálně o 5°C než prostorová) je výkon VZT nastaven na maximální výkon.
- 1.4) **Režim rychlý zátop, temperace prostoru**
- 1.4.1) Režim rychlý zátop
 - Požadavek na rychlý zátop je zadán obsluhou pomocí časových programů.
 - V tomto režimu je zařízení spuštěno s otevřenou cirkulační klapkou a uzavřenou vstupní a odtahovou klapkou. Systém reguluje teplotu výstupního vzduchu s vazbou na prostorovou teplotu pouze polohou otevření směšovacího ventilu topení. Výstupní vzduch je teplotně omezen stejným způsobem jako v bodu 1.1.1.
 - Ukončení tohoto režimu je zadáno opět časovým programem.
- 1.4.2) Režim temperace
 - Tento režim je aktivován, pokud je venkovní teplota <18°C a zařízení je v režimu vypnutí časovým programem.
 - Teplota pro temperování větraného prostoru je zadána VA bodem. Při poklesu prostorové teploty pod tuto hodnotu o 2°C je zařízení spuštěno v režimu cirkulace. Do prostoru je vhněn vzduch ohříván vodním ohřevem na hodnotu maximální teploty (tj.40°C) do té doby než dojde k dosažení žádané hodnoty teploty v prostoru.
 - Režim temperace je možné blokovat VD bodem.
- 5.2.3-2 **Popis provozních a poruchových stavů**
- 2.1) **Provoz zařízení**
 - Zařízení je spuštěno na základě polohy vypínače pro ovládání VZT buď v režimu provozu, nebo na základě nastavení časového rozvrhu zadaného obsluhou přes přístupový terminál DDC stanice.
 - V poloze vypínače –VYPNUTO není aktivní žádný z režimů (temperace prostoru, rychlý zátop)
 - Chod zařízení je signalizován po splnění všech podmínek pro chod zařízení (tl. difference ventilátorů, chod stykačů atd.)
- 2.2) **Poruchové stavy kritické a reakce zařízení na tyto stavy**

V případě níže specifikovaných poruch se zařízení odstaví z provozu, stav je signalizován na terminálu stanice spolu s optickou/akustickou signalizací. Pro další provoz zařízení je nutné provést deblokaci přepnutím d.b.VD, nebo přepnutím ovladače do polohy VYPNUTO.
- 2.2.1) Mrazová ochrana na straně vzduchu (ST1)



- Při rozepnutí kontaktu mrazové ochrany dojde k okamžitému odstavení chodu zařízení VZT. Dojde k uzavření vstupní a výstupní klapky. Bude otevřen ventil směšování topné vody do polohy 100% otevření topení. Ventil bude otevřen po dobu, než dojde k sepnutí kontaktu ST1. Poté bude zařízení dále odstaveno a bude zajišťována teplota zpětné vody z ohřívače dle bodu 1.1.1. K opětovnému startu zařízení dojde až po odstranění příčiny poruchy a zásahu obsluhy nebo údržby (deblokaci).
- 2.2.1) Mrazová ochrana na straně vody (BT3)
 - Při poklesu hodnoty teploty vody pod hodnotu 5°C dojde k okamžitému odstavení chodu zařízení VZT. Dojde k uzavření vstupní a výstupní klapky. Bude otevřen ventil směšování topné vody do polohy 100% otevření topení. Poruchový stav bude signalizován na terminálu. Ventil bude otevřen po dobu, než dojde k vzestupu měřené teploty (BT3) nad 20°C. Poté bude zařízení dále odstaveno a bude zajišťována teplota zpětné vody z ohřívače dle bodu 1.1.1. K opětovnému startu zařízení dojde až po odstranění příčiny poruchy a zásahu obsluhy nebo údržby (deblokaci).
- 2.2.3) PPK nebo EPS
 - Pokud bude zařízení vybaveno požární signalizací, musí být vždy při rozepnutí kontaktu této signalizace odstaveno z provozu. Tento stav bude signalizován na terminálu a zařízení bude blokováno až po odstranění příčiny poruchy a zásahu obsluhy nebo údržby (deblokaci).
- 2.2.4) Porucha ventilátorů
 - Pokud nedojde k sepnutí kontaktů snímačů tl. difference ventilátorů po uplynutí 1 minuty po startu zařízení, nebo pokud dojde k rozepnutí kontaktu snímač během provozu zařízení, je blokováno a odstaveno do doby kdy dojde k odstranění příčiny poruchy a zásahu obsluhy nebo údržby(deblokaci). Stejný postup bude i v případě kdy bude porucha signalizována rozepnutím tepelné (proudové) ochrany motoru, nebo pokud nesepe hlášení o chodu stykače motoru v EMI.
- 2.3) **Poruchové stavy nekritické a reakce zařízení na tyto stavy**
 - V případě níže specifikovaných poruch je zařízení v provozu, stav je pouze signalizován na terminálu stanice spolu s optickou/akustickou signalizací.
- 2.3.1) Porucha zanesení filtrů
 - Při rozepnutí kontaktu snímače dif. tlaku snímaného na filtrech po dobu 60 sec. dojde k signalizaci tohoto poruchového stavu na terminál. Po odstranění příčiny závady bude signalizace automaticky vypnuta.
- 2.3.2) Porucha čerpadel
 - Při poruše čerpadla je tento stav signalizován na terminálu. Po odstranění příčiny závady bude signalizace automaticky vypnuta.
- 2.3.3) Porucha chlazení
 - Při poruše chlazení je tento stav signalizován na terminálu. Po odstranění příčiny závady bude signalizace automaticky vypnuta.
- 2.3.4) Porucha rekuperačního výměníku
 - Při poruše rekuperačního výměníku (hlášení odvozeno ze svorek fr. měniče) je tento stav signalizován na terminálu. Po odstranění příčiny závady bude signalizace automaticky vypnuta.
- 2.4) **Protočení čerpadel**
 - Proti přischnutí oběžného kola čerpadla a proti tvorbě usazenin musí být systém vybaven automatickým protočením čerpadel spolu s otevřením směšovacích ventilů. Tento režim je možné blokovat d.b.VD pro případ vypuštění topného nebo chladicího okruhu.
- 5.2.4 **VZT zařízení – typ 3**
 - 5.2.4-1 **Popis regulační sekvence**

Regulace teploty na základě měření teploty v prostoru (BT5), nebo v odtahovém potrubí (BT6) ovládáním ventilu topení a ventilu chlazení přes deskový rekuperační výměník tepla, s omezením maximální a minimální teploty výstupního vzduchu.

Regulace vzduchového výkonu VZT dle dosažení požadovaných hodnot regulačních veličin (teplota, vlhkost, CO₂)
 - 1.1) **Venkovní teplota <5°C**
 - Oběhové čerpadlo topení je trvale spuštěno bez ohledu na polohu otevření ventilu i při vypnutém VZT zařízení.
 - Teplota měřená čidlem na zpětné vodě z ohřívače je regulována na teplotu nastavenou v VD bodu (nominálně hodnota 15°C). Regulace teploty je činná i při vypnutém VZT zařízení.
 - Žádaná minimální teplota výstupního vzduchu je při startu VZT zařízení automaticky navýšena na hodnotu nastavenou ve VD bodu (nominálně hodnota 30°C). Její hodnota je snižována na provozní hodnotu postupně během 5 až 10 minut po startu VZT. Hodnota omezení výstupního vzduchu je min=18°C a max = 42°C – přístupné ve VA bodech
 - Hodnota žádané teploty pro topení je nastavena uživatelem nebo údržbou v VA bodech
 - 1.1.1) Regulace teploty topení výstupního vzduchu
 - Klapka ochozu rekuperátoru je trvale nastavena do polohy 100% rekuperace.
 - Teplota výstupního vzduchu je regulována polohou ventilu směšování topné vody.
 - Teplota výstupního vzduchu je odvozena od odchylky žádané hodnoty prostorové nebo odtahovaného vzduchu. Režim způsobu regulace prostor/odtah určí obsluha nebo údržba pomocí d.b.VD.
 - 1.2) **Venkovní teplota >10°C**
 - Oběhové čerpadlo topení je spuštěno na základě povelu pro otevření ventilu topení při chodu VZT s dobou doběhu 10 minut po uzavření ventilu. Jinak je čerpadlo vypnuto.
 - Regulace teploty zpětné vody z ohřívače se neuplatňuje.
 - Hodnota omezení výstupního vzduchu je min=18°C a max = 42°C – přístupné ve VA bodech
 - 1.2.1) Regulace teploty výstupního vzduchu
 - Stejná jak v bodě 1.1.1



1.3) Venkovní teplota >23°C

- Hodnotu teploty venkovního vzduchu (BT1) pro zapnutí režimu chlazení může obsluha, nebo údržba zvolit pomocí d.b.VA
- Oběhové čerpadlo nebo povel pro zapnutí chl. agregátu je spuštěn na základě povelu pro otevření ventilu chlazení při chodu VZT s dobou doběhu 10 minut po uzavření ventilu.
- Hodnota žádané teploty pro chlazení je nastavena uživatelem nebo údržbou ve VA bodech
- Hodnota omezení výstupního vzduchu pro chlazení je volitelná uživatelem nebo údržbou v VA bodech a je nominálně nastavena na 17°C.

1.3.1) Regulace teploty chlazení výstupního vzduchu

- Pokud je teplota odtahovaného vzduchu (BT6) menší než teplota venkovní (BT1) je regulátorem uzavřena klapka ochozu rekuperačního výměníku do polohy 100% rekuperace. Při vzestupu teploty výstupního vzduchu bude postupně otevírán ventil chlazení. Při poklesu teploty nad požadovanou hodnotu je ventil chlazení uzavírán.
- Pokud je teplota odtahovaného vzduchu (BT6) větší než teplota venkovní (BT1) je regulátorem postupně otvírána klapka ochozu rekuperačního výměníku do polohy 0% rekuperace a poté je otevírán ventil chlazení. Při poklesu teploty pod požadovanou hodnotu je nejprve uzavřen ventil chlazení a potom uzavírána klapka ochozu rekuperátoru do polohy 100% rekuperace.
- Teplota výstupního vzduchu je odvozena od odchylky žádané hodnoty prostorové nebo odtahovaného vzduchu. Režim způsobu regulace prostor/odtah určí obsluha nebo údržba pomocí d.b.VD stejným bodem jako pro režim topení.

1.3.2) Regulace vzduchového výkonu VZT

- Pokud je teplota větraného prostoru vyšší než požadovaná, je výkon ventilátorů VZT na staven pomocí frekvenčních měničů na minimální hodnotu (musí dodrženy hygienické normy pro větrané prostory). Pokud je teplota prostoru nižší než požadovaná nebo teplota prostoru přesáhne maximální nastavenou mez (standardně 26°C) a současně jsou vytvořeny podmínky pro ochlazování prostoru (VZT je vybaveno chladičem nebo je teplota venkovního vzduchu nižší minimálně o 5°C než prostorová) je výkon VZT nastaven na maximální výkon.

1.4) Režim temperování prostoru

1.4.1) Režim temperování

- Tento režim je aktivován, pokud je venkovní teplota <18°C a zařízení je v režimu vypnutí časovým programem.
- Teplota pro temperování větraného prostoru je zadána VA bodem. Při poklesu prostorové teploty pod tuto hodnotu o 2°C je zařízení spuštěno. Klapka ochozu rekuperátoru je uzavřena do polohy 100% rekuperace. Do prostoru je vháněn vzduch ohříváný vodním ohřevem na hodnotu maximální teploty (tj. 40°C) do té doby než dojde k dosažení žádané hodnoty teploty v prostoru.
- Režim temperování je možné blokovat VD bodem.

5.2.4-2 Popis provozních a poruchových stavů

2.1) Provoz zařízení

- Zařízení je spuštěno na základě polohy vypínače pro ovládání VZT buď v režimu provozu, nebo na základě nastavení časového rozvrhu zadaného obsluhou přes přístupový terminál DDC stanice.
- V poloze vypínače –VYPNUTO není aktivní režim temperování prostoru.
- Chod zařízení je signalizován po splnění všech podmínek pro chod zařízení (tl. difference ventilátorů, chod stykačů atd.)

2.2) Poruchové stavy kritické a reakce zařízení na tyto stavy

- V případě níže specifikovaných poruch se zařízení odstaví z provozu, stav je signalizován na terminálu stanice spolu s optickou/akustickou signalizací. Pro další provoz zařízení je nutné provést deblokaci přepnutím d.b.VD, nebo přepnutím ovladače do polohy VYPNUTO.

2.2.1) Mrazová ochrana na straně vzduchu (ST1)

- Při rozeznutí kontaktu mrazové ochrany dojde k okamžitému odstavení chodu zařízení VZT. Dojde k uzavření vstupní a výstupní klapky. Bude otevřen ventil směšování topné vody do polohy 100% otevření topení. Ventil bude otevřen po dobu, než dojde k sepnutí kontaktu ST1. Poté bude zařízení dále odstaveno a bude zajišťována teplota zpětné vody z ohříváče dle bodu 1.1.1. K opětovnému startu zařízení dojde až po odstranění příčiny poruchy a zásahu obsluhy nebo údržby (deblokaci).

2.2.2) Mrazová ochrana na straně vody (BT3)

- Při poklesu hodnoty teploty vody pod hodnotu 5°C dojde k okamžitému odstavení chodu zařízení VZT. Dojde k uzavření vstupní a výstupní klapky. Bude otevřen ventil směšování topné vody do polohy 100% otevření topení. Poruchový stav bude signalizován na terminálu. Ventil bude otevřen po dobu, než dojde k vzestupu měřené teploty (BT3) nad 20°C. Poté bude zařízení dále odstaveno a bude zajišťována teplota zpětné vody z ohříváče dle bodu 1.1.1. K opětovnému startu zařízení dojde až po odstranění příčiny poruchy a zásahu obsluhy nebo údržby (deblokaci).

2.2.3) PPK nebo EPS

- Pokud bude zařízení vybaveno požární signalizací, musí být vždy při rozeznutí kontaktu této signalizace odstaveno z provozu. Tento stav bude signalizován na terminálu a zařízení bude blokováno až po odstranění příčiny poruchy a zásahu obsluhy nebo údržby (deblokaci).

2.2.4) Porucha ventilátorů

- Pokud nedojde k sepnutí kontaktů snímačů tl. difference ventilátorů po uplynutí 1 minuty po startu zařízení, nebo pokud dojde k rozeznutí kontaktu snímač během provozu zařízení, je blokováno a odstaveno do doby kdy dojde k odstranění příčiny poruchy a zásahu obsluhy



nebo údržby (deblokaci). Stejný postup bude i v případě kdy bude porucha signalizována rozepnutím tepelné (proudové) ochrany motoru, nebo pokud nesepe hlášení o chodu stykače motoru v EMI.

2.3) Poruchové stavy nekritické a reakce zařízení na tyto stavy

- V případě níže specifikovaných poruch je zařízení v provozu, stav je pouze signalizován na terminálu stanice spolu s optickou/akustickou signalizací.

2.3.1) Porucha zanesení filtrů

- Při rozepnutí kontaktu snímače dif.tlaku snímaného na filtrech po dobu 60 sec. dojde k signalizaci tohoto poruchového stavu na terminál. Po odstranění příčiny závady bude signalizace automaticky vypnuta.

2.3.2) Porucha čerpadel

- Při poruše čerpadla je tento stav signalizován na terminálu. Po odstranění příčiny závady bude signalizace automaticky vypnuta.

2.3.3) Porucha chlazení

- Při poruše chlazení je tento stav signalizován na terminálu. Po odstranění příčiny závady bude signalizace automaticky vypnuta.

2.4) Protočení čerpadel

- Proti přischnutí oběžného kola čerpadla a proti tvorbě usazenin musí být systém vybaven automatickým protočením čerpadel spolu s otevřením směšovacích ventilů. Tento režim je možné blokovat d.b.VD pro případ vypuštění topného nebo chladicího okruhu.

5.2.5 VZT zařízení – typ 3.1 – prostory s vysokou vlhkostí

5.2.5-1 Popis regulační sekvence

Regulace teploty na základě měření teploty v prostoru (BT5), nebo v odtahovém potrubí (BT6) ovládáním ventilu topení a ventilu chlazení přes deskový rekuperační výměník tepla, s omezením maximální a minimální teploty výstupního vzduchu. Aplikace v prostorech se zvýšenou vlhkostí odsávaného vzduchu.

Regulace vzduchového výkonu VZT dle dosažení požadovaných hodnot regulačních veličin (teplota, vlhkost, CO₂)

1.1) Venkovní teplota <5°C

- Oběhové čerpadlo topení je trvale spuštěno bez ohledu na polohu otevření ventilu i při vypnutém VZT zařízení.
- Teplota měřená čidlem na zpětné vodě z ohřivače je regulována na teplotu nastavenou v VD bodu (nominálně hodnota 15°C). Regulace teploty je činná i při vypnutém VZT zařízení.
- Žádaná minimální teplota výstupního vzduchu je při startu VZT zařízení automaticky navýšena na hodnotu nastavenou ve VD bodu (nominálně hodnota 30°C). Její hodnota je snižována na provozní hodnotu postupně během 5 až 10 minut po startu VZT. Hodnota omezení výstupního vzduchu je min=18°C a max = 42°C – přístupné ve VA bodech.
- Hodnota žádané teploty pro topení je nastavena uživatelem nebo údržbou ve VA bodech

1.1.1) Regulace teploty topení výstupního vzduchu

- Klapka ochozu rekupérátoru je trvale nastavena do polohy 100% rekuperace.
- Teplota výstupního vzduchu je regulována polohou ventilu směšování topné vody.
- Teplota výstupního vzduchu je odvozena od odchylky žádané hodnoty prostorové nebo odtahovaného vzduchu. Režim způsobu regulace prostor/odtah určí obsluha nebo údržba pomocí d.b.VD.

1.1.2) Ochrana proti námraze rekuperačního výměníku

- Pokud při provozu zařízení snímač vlhkosti vzduchu (BH4) umístěný v odtahovaném vzduchu před rekupérátorem zaznamená rel. vlhkost nad 60%, bude teplota za rekupérátorem měřená čidlem BT7 udržována otevřením klapky ochozu rekupérátoru tak, aby teplota dosahovala minimálně 5°C.

1.2) Venkovní teplota >10°C

- Oběhové čerpadlo topení je spuštěno na základě povelu pro otevření ventilu topení při chodu VZT s dobou doběhu 10 minut po uzavření ventilu. Jinak je čerpadlo vypnuto.
- Regulace teploty zpětné vody z ohřivače se neuplatňuje.
- Regulace teploty za rekupérátorem se neuplatňuje.
- Hodnota omezení výstupního vzduchu je min=18°C a max = 42°C – přístupné ve VA bodech.

1.2.1) Regulace teploty výstupního vzduchu

- Stejná jako v bodě 1.1.1

1.3) Venkovní teplota >23°C

- Hodnotu teploty venkovního vzduchu (BT1) pro zapnutí režimu chlazení může obsluha, nebo údržba zvolit pomocí d.b.VA
- Oběhové čerpadlo nebo povel pro zapnutí chl. agregátu je spuštěn na základě povelu pro otevření ventilu chlazení při chodu VZT s dobou doběhu 10 minut po uzavření ventilu.
- Hodnota žádané teploty pro chlazení je nastavena uživatelem nebo údržbou ve VA bodech
- Hodnota omezení výstupního vzduchu pro chlazení je volitelná uživatelem nebo údržbou v VA bodech a je nominálně nastavena na 17°C.

1.3.1) Regulace teploty chlazení výstupního vzduchu

- Pokud je teplota odtahovaného vzduchu (BT6) menší než teplota venkovní (BT1) je regulátorem uzavřena klapka ochozu rekuperačního výměníku do polohy 100% rekuperace. Při vzestupu teploty výstupního vzduchu bude postupně otevírán ventil chlazení. Při poklesu teploty nad požadovanou hodnotu je ventil chlazení uzavírán.



- Pokud je teplota odtahovaného vzduchu (BT6) větší než teplota venkovní (BT1) je regulátorem postupně otvírána klapka ochozu rekuperačního výměníku do polohy 0% rekuperace a poté je otevírán ventil chlazení. Při poklesu teploty nad požadovanou hodnotu je nejprve uzavřen ventil chlazení a potom uzavírána klapka ochozu rekuperátoru do polohy 100% rekuperace.
- Teplota výstupního vzduchu je odvozena od odchylky žádané hodnoty prostorové nebo odtahovaného vzduchu. Režim způsobu regulace prostor/odtah určí obsluha nebo údržba pomocí d.b.VD stejným bodem jako pro režim topení.

1.3.2) Regulace vzduchového výkonu VZT

- Pokud je teplota větraného prostoru vyšší než požadovaná, je výkon ventilátorů VZT na staven pomocí frekvenčních měničů na minimální hodnotu (musí dodrženy hygienické normy pro větrané prostory). Pokud je teplota prostoru nižší než požadovaná nebo teplota prostoru přesáhne maximální nastavenou mez (standardně 26°C) a současně jsou vytvořeny podmínky pro ochlazování prostoru (VZT je vybaveno chladičem nebo je teplota venkovního vzduchu nižší minimálně o 5°C než prostorová) je výkon VZT nastaven na maximální výkon.

1.4) Režim temperování prostoru

1.4.1) Režim temperování

- Tento režim je aktivován, pokud je venkovní teplota <18°C a zařízení je v režimu vypnutí časovým programem.
- Teplota pro temperování větraného prostoru je zadána VA bodem. Při poklesu prostorové teploty pod tuto hodnotu o 2°C je zařízení spuštěno. Klapka ochozu rekuperátoru je uzavřena do polohy 100% rekuperace. Do prostoru je vháněn vzduch ohříváný vodním ohřevem na hodnotu maximální teploty (tj.40°C) do té doby než dojde k dosažení žádané hodnoty teploty v prostoru.
- Režim temperování je možné blokovat VD bodem.

5.2.5-2 Popis provozních a poruchových stavů

2.1) Provoz zařízení

- Zařízení je spuštěno na základě polohy vypínače pro ovládání VZT buď v režimu provozu, nebo na základě nastavení časového rozvrhu zadaného obsluhou přes přístupový terminál DDC stanice.
- V poloze vypínače –VYPNUTO není aktivní režim temperování prostoru.
- Chod zařízení je signalizován po splnění všech podmínek pro chod zařízení (tl. difference ventilátorů, chod stykačů atd.)

2.2) Poruchové stavy kritické a reakce zařízení na tyto stavy

- V případě níže specifikovaných poruch se zařízení odstaví z provozu, stav je signalizován na terminálu stanice spolu s optickou/akustickou signalizací. Pro další provoz zařízení je nutné provést deblokaci přepnutím d.b.VD, nebo přepnutím ovladače do polohy VYPNUTO.

2.2.1) Mrazová ochrana na straně vzduchu (ST1)

- Při rozeznutí kontaktu mrazové ochrany dojde k okamžitému odstavení chodu zařízení VZT. Dojde k uzavření vstupní a výstupní klapky. Bude otevřen ventil směšování topné vody do polohy 100% otevření topení. Ventil bude otevřen po dobu, než dojde k sepnutí kontaktu ST1. Poté bude zařízení dále odstaveno a bude zajišťována teplota zpětné vody z ohříváče dle bodu 1.1.1. K opětovnému startu zařízení dojde až po odstranění příčiny poruchy a zásahu obsluhy nebo údržby (deblokaci).

2.2.2) Mrazová ochrana na straně vody (BT3)

- Při poklesu hodnoty teploty vody pod hodnotu 5°C dojde k okamžitému odstavení chodu zařízení VZT. Dojde k uzavření vstupní a výstupní klapky. Bude otevřen ventil směšování topné vody do polohy 100% otevření topení. Poruchový stav bude signalizován na terminálu. Ventil bude otevřen po dobu, než dojde k vzestupu měřené teploty (BT3) nad 20°C. Poté bude zařízení dále odstaveno a bude zajišťována teplota zpětné vody z ohříváče dle bodu 1.1.1. K opětovnému startu zařízení dojde až po odstranění příčiny poruchy a zásahu obsluhy nebo údržby (deblokaci).

2.2.3) PPK nebo EPS

- Pokud bude zařízení vybaveno požární signalizací, musí být vždy při rozeznutí kontaktu této signalizace odstaveno z provozu. Tento stav bude signalizován na terminálu a zařízení bude blokováno až po odstranění příčiny poruchy a zásahu obsluhy nebo údržby (deblokaci).

2.2.4) Porucha ventilátorů

- Pokud nedojde k sepnutí kontaktů snímačů tl. difference ventilátorů po uplynutí 1 minuty po startu zařízení, nebo pokud dojde k rozeznutí kontaktu snímač během provozu zařízení, je blokováno a odstaveno do doby kdy dojde k odstranění příčiny poruchy a zásahu obsluhy nebo údržby (deblokaci). Stejný postup bude i v případě kdy bude porucha signalizována rozeznutím tepelné (proudové) ochrany motoru, nebo pokud nesepe hlášení o chodu stykače motoru v EMI.

2.3) Poruchové stavy nekritické a reakce zařízení na tyto stavy

- V případě níže specifikovaných poruch je zařízení v provozu, stav je pouze signalizován na terminálu stanice spolu s optickou/akustickou signalizací.

2.3.1) Porucha zanesení filtrů

- Při rozeznutí kontaktu snímače dif. tlaku snímaného na filtrech po dobu 60 sec. dojde k signalizaci tohoto poruchového stavu na terminál. Po odstranění příčiny závady bude signalizace automaticky vypnuta.

2.3.2) Porucha čerpadel

- Při poruše čerpadla je tento stav signalizován na terminálu. Po odstranění příčiny závady bude signalizace automaticky vypnuta.

2.3.3) Porucha chlazení

- Při poruše chlazení je tento stav signalizován na terminálu. Po odstranění příčiny závady bude signalizace automaticky vypnuta.

2.4) Protočení čerpadel



- Proti přischnutí oběžného kola čerpadla a proti tvorbě usazenin musí být systém vybaven automatickým protočením čerpadel spolu s otevřením směšovacích ventilů. Tento režim je možné blokovat d.b.VD pro případ vypuštění topného nebo chladicího okruhu.

5.2.6 VZT zařízení – typ 4 – prostory s regulací vlhkosti

5.2.6-1 Popis regulační sekvence

Regulace teploty na základě měření teploty v prostoru (BT5), nebo v odtahovém potrubí (BT6) ovládáním polohy cirkulační klapky, ventilu topení a ventilu chlazení, s omezením maximální a minimální teploty výstupního vzduchu.

Regulace vlhkosti na základě měření vlhkosti v prostoru (BH3), nebo v odtahovém potrubí (BH4) ovládáním výkonu zvlhčovače, ventilu topení a ventilu chlazení, s omezením maximální a minimální vlhkosti výstupního vzduchu.

Regulace vzduchového výkonu VZT dle dosažení požadovaných hodnot regulačních veličin (teplota, vlhkost, CO₂)

1.1) Venkovní teplota <5°C

- Oběhové čerpadlo topení je trvale spuštěno bez ohledu na polohu otevření ventilu i při vypnutém VZT zařízení.
- Teplota měřená čidlem na zpětné vodě z ohříváče je regulována na teplotu nastavenou v VD bodu (nominálně hodnota 15°C). Regulace teploty je činná i při vypnutém VZT zařízení.
- Žádaná minimální teplota výstupního vzduchu je při startu VZT zařízení automaticky navýšena na hodnotu nastavenou ve VD bodu (nominálně hodnota 30°C). Její hodnota je snižována na provozní hodnotu postupně během 5 až 10 minut po startu VZT. Hodnota omezení výstupního vzduchu je min=18°C a max = 42°C – přístupné ve VA bodech
- Hodnota žádané teploty pro topení je nastavena uživatelem nebo údržbou ve VA bodech

1.1.1) Regulace teploty topení výstupního vzduchu

- Regulátorem je ovládána poloha venkovních a směšovací klapky. Při poklesu teploty výstupního vzduchu (BT4) dojde postupně k nastavení klapek do maximální polohy cirkulace (s ohledem na potřebu hygienického minima pro větrání obvykle 10% venkovního vzduchu) a poté je otevírán ventil topení. Při vzestupu teploty nad požadovanou hodnotu je nejprve uzavřen ventil topení a potom uzavírána cirkulace.
- Teplota výstupního vzduchu je odvozena od odchylky žádané hodnoty prostorového nebo odtahovaného vzduchu. Režim způsobu regulace prostor/odtah určí obsluha nebo údržba pomocí d.b.VD.

1.2) Venkovní teplota >10°C

- Oběhové čerpadlo topení je spuštěno na základě povelu pro otevření ventilu topení při chodu VZT s dobou doběhu 10 minut po uzavření ventilu. Jinak je čerpadlo vypnuto.
- Regulace teploty zpětné vody z ohříváče se neuplatňuje.
- Hodnota omezení výstupního vzduchu je min=18°C a max = 42°C – přístupné ve VA bodech.

1.2.1) Regulace teploty výstupního vzduchu

- Stejná jak v bodě 1.1.1

1.3) Venkovní teplota >23°C

- Hodnotu teploty venkovního vzduchu (BT1) pro zapnutí režimu chlazení může obsluha, nebo údržba zvolit pomocí d.b.VA
- Oběhové čerpadlo chlazení, nebo povel pro zapnutí chl. agregátu je spuštěn na základě povelu pro otevření ventilu chlazení při chodu VZT s dobou doběhu 10 minut po uzavření ventilu.
- Hodnota žádané teploty pro chlazení je nastavena uživatelem nebo údržbou v VA bodech
- Hodnota omezení výstupního vzduchu pro chlazení je volitelná uživatelem nebo údržbou v VA bodech a je nominálně nastavena na 17°C.

1.3.1) Regulace teploty chlazení výstupního vzduchu

- Pokud je teplota odtahovaného vzduchu (BT6) < než teplota venkovní (BT1) je regulátorem ovládána poloha venkovních a směšovací klapky. Při vzestupu teploty výstupního vzduchu dojde postupně k nastavení klapek do maximální polohy cirkulace (s ohledem na potřebu hygienického minima pro větrání obvykle 10% venkovního vzduchu) a poté je otevírán ventil chlazení. Při poklesu teploty nad požadovanou hodnotu je nejprve uzavřen ventil chlazení a potom uzavírána cirkulace.
- Pokud je teplota odtahovaného vzduchu (BT6) > než teplota venkovní (BT1) je regulátorem ovládána pouze poloha směš. ventilu chlazení. Není využíváno režimu cirkulace.
- Teplota výstupního vzduchu je odvozena od odchylky žádané hodnoty prostorové nebo odtahovaného vzduchu. Režim způsobu regulace prostor/odtah určí obsluha nebo údržba pomocí d.b.VD stejným bodem jako pro režim topení.

1.3.2) Regulace vzduchového výkonu VZT

- Pokud je teplota větraného prostoru vyšší než požadovaná, je výkon ventilátorů VZT na staven pomocí frekvenčních měničů na minimální hodnotu (musí dodrženy hygienické normy pro větrané prostory). Pokud je teplota prostoru nižší než požadovaná nebo teplota prostoru přesáhne maximální nastavenou mez (standardně 26°C) a současně jsou vytvořeny podmínky pro ochlazování prostoru (VZT je vybaveno chladičem nebo je teplota venkovního vzduchu nižší minimálně o 5°C než prostorová) je výkon VZT nastaven na maximální výkon.

5.2.6-2 Popis provozních a poruchových stavů

2.1) Provoz zařízení

- Zařízení je spuštěno na základě polohy vypínače pro ovládání VZT buď v režimu provozu, nebo na základě nastavení časového rozvrhu zadaného obsluhou přes přístupový terminál DDC stanice.
- Chod zařízení je signalizován po splnění všech podmínek pro chod zařízení (tl. difference ventilátorů, chod stykačů atd.)

2.2) Poruchové stavy kritické a reakce zařízení na tyto stavy

- V případě níže specifikovaných poruch se zařízení odstaví z provozu, stav je signalizován na terminálu stanice spolu s optickou/akustickou signalizací. Pro další provoz zařízení je nutné provést deblokaci přepnutím d.b.VD, nebo přepnutím ovladače do polohy VYPNUTO.



- 2.2.1) Mrazová ochrana na straně vzduchu (ST1)
- Při rozeznutí kontaktu mrazové ochrany dojde k okamžitému odstavení chodu zařízení VZT. Dojde k uzavření vstupní a výstupní klapky. Je otevřen ventil směšování topné vody do polohy 100% otevření topení. Ventil bude otevřen po dobu, než dojde k sepnutí kontaktu ST1. Poté bude zařízení dále odstaveno a bude zajišťována teplota zpětné vody z ohřívače dle bodu 1.1. K opětovnému startu zařízení dojde až po odstranění příčiny poruchy a zásahu obsluhy nebo údržby (deblokaci).
- 2.2.1) Mrazová ochrana na straně vody (BT3)
- Při poklesu hodnoty teploty vody pod hodnotu 5°C dojde k okamžitému odstavení chodu zařízení VZT. Jsou uzavřeny vstupní a výstupní klapky. Dojde k otevření ventilu směšování topné vody do polohy 100% otevření topení. Poruchový stav bude signalizován na terminálu. Ventil bude otevřen po dobu, než dojde k vzestupu měřené teploty (BT3) nad 20°C. Poté bude zařízení dále odstaveno a bude zajišťována teplota zpětné vody z ohřívače dle bodu 1.1. K opětovnému startu zařízení dojde až po odstranění příčiny poruchy a zásahu obsluhy nebo údržby (deblokaci).
- 2.2.3) PPK nebo EPS
- Pokud bude zařízení vybaveno požární signalizací, musí být vždy při rozeznutí kontaktu této signalizace odstaveno z provozu. Tento stav bude signalizován na terminálu a zařízení bude blokováno až po odstranění příčiny poruchy a zásahu obsluhy nebo údržby (deblokaci).
- 2.2.4) Porucha ventilátorů
- Pokud nedojde k sepnutí kontaktů snímačů tl. difference ventilátorů po uplynutí 1 minuty po startu zařízení, nebo pokud dojde k rozeznutí kontaktu snímač během provozu zařízení, je blokováno a odstaveno do doby kdy dojde k odstranění příčiny poruchy a zásahu obsluhy nebo údržby (deblokaci). Stejný postup bude i v případě kdy bude porucha signalizována rozeznutím tepelné (proudové) ochrany motoru, nebo pokud nesečne hlášení o chodu stykače motoru v EMI.
- 2.3) **Poruchové stavy nekritické a reakce zařízení na tyto stavy**
- V případě níže specifikovaných poruch je zařízení v provozu, stav je pouze signalizován na terminálu stanice spolu s optickou/akustickou signalizací.
- 2.3.1) Porucha zanesení filtrů
- Při rozeznutí kontaktu snímače dif. tlaku snímaného na filtrech po dobu 60 sec. dojde k signalizaci tohoto poruchového stavu na terminál. Po odstranění příčiny závady bude signalizace automaticky vypnuta.
- 2.3.2) Porucha čerpadel
- Při poruše čerpadla bude tento stav signalizován na terminálu. Po odstranění příčiny závady bude signalizace automaticky vypnuta.
- 2.3.3) Porucha chlazení
- Při poruše chlazení je tento stav signalizován na terminálu. Po odstranění příčiny závady bude signalizace automaticky vypnuta.
- 2.3.4) Porucha zvlhčovače
- Při poruše zvlhčovače je tento stav signalizován na terminálu. Po odstranění příčiny závady bude signalizace automaticky vypnuta.
- 2.4) **Protočení čerpadel**
- Proti přischnutí oběžného kola čerpadla a proti tvorbě usazenin musí být systém vybaven automatickým protočením čerpadel spolu s otevřením směšovacího ventilu. Tento režim je možné blokovat d.b.VD pro případ vypuštění topného nebo chladicího okruhu. Doporučená četnost spínání 1x týdně.

5.2.7 VZT zařízení – typ 5 –technologický odtah

1) Popis regulační sekvence

Ovládání zařízení technologického odtahu. Odvodní vzduch ze zařízení je napojen do odtahového potrubí VZT zařízení pro větrání prostoru. Řízení zařízení je funkčně svázáno s provozním stavem VZT zařízení pro větrání prostoru (např. komunikací C-Bus, LON, nebo kontaktem o chodu a poruše zařízení). Servopohon klapek v přepouštěcím a hlavním potrubí musí být vybaveny pružinou, které musí klapky otevřít v případě výpadku napájení technologického odsávání, přerušení komunikace (informace o provozu a poruše VZT zařízení pro větrání), nebo poruše napájení a řízení technologického odtahového zařízení.

1.1) Hlavní VZT = provoz – Tech. odtah = provoz

- Ventilátor technologického odtahového zařízení zapnut
- Klapka přepouštěcího potrubí je uzavřena
- Klapka v hlavním potrubí je otevřena

1.2) Hlavní VZT = provoz – Tech. odtah = vypnuto

- Ventilátor technologického odtahového zařízení vypnut
- Klapka přepouštěcího potrubí je otevřena
- Klapka v hlavním potrubí je otevřena

1.3) Hlavní VZT = vypnuto – Tech. odtah = zapnuto

- Ventilátor technologického odtahového zařízení zapnut
- Klapka přepouštěcího potrubí je otevřena
- Klapka v hlavním potrubí je uzavřena



2) Popis provozních a poruchových stavů

2.1) Provoz zařízení

- Zařízení je spuštěno na základě polohy vypínače pro ovládání technologického odsávání.
- Porucha zařízení je, signalizována signálkou na ovládači v prostoru.

2.2) Poruchové stavy kritické a reakce zařízení na tyto stavy

- V případě níže specifikovaných poruch se zařízení odstaví z provozu, stav je signalizován na terminálu stanice spolu s optickou signalizací. Pro další provoz zařízení je nutné provést deblokaci přepnutím d.b.VD, nebo přepnutím ovladače na rozvaděči do polohy VYPNUTO.

2.2.1) Porucha ventilátorů

- Pokud nedojde k sepnutí kontaktů snímače tl. difference ventilátoru po uplynutí 1 minuty po startu zařízení, nebo pokud dojde k rozepnutí kontaktu snímač během provozu zařízení, je blokováno a odstaveno do doby kdy dojde k odstranění příčiny poruchy a zásahu obsluhy nebo údržby(deblokaci). Stejný postup bude i v případě kdy bude porucha signalizována rozepnutím tepelné (proudové) ochrany motoru, nebo pokud nesepe hlášení o chodu stykače motoru v EMI.

2.3) Poruchové stavy nekritické a reakce zařízení na tyto stavy

- V případě níže specifikovaných poruch je zařízení v provozu, stav je pouze signalizován na terminálu stanice spolu s optickou/akustickou signalizací.

2.3.1) Porucha zanesení filtrů

- Při rozepnutí kontaktu snímače dif. tlaku snímaného na filtrech po dobu 60 sec. dojde k signalizaci tohoto poruchového stavu na terminál. Po odstranění příčiny závady bude signalizace automaticky vypnuta.

6. Provedení instalace MaR

Instalace systému MaR bude respektovat následující zásady :

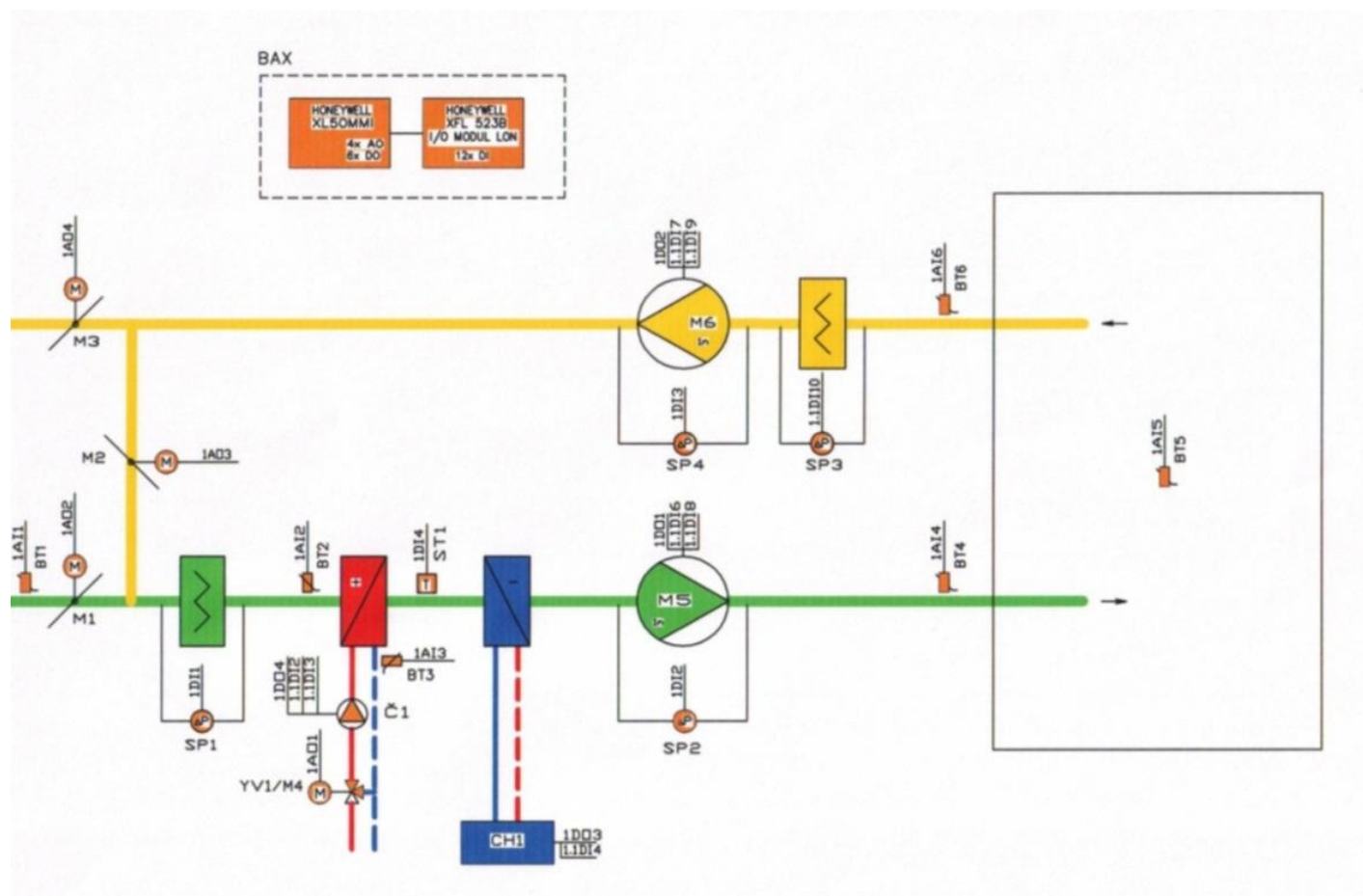
1. Pro kabelové trasy budou použity ocelové kabelové žlaby, které budou po dokončení osazeny víky. Tato víka budou připáskována ke žlabu, aby nedocházelo k jejich uvolňování. Připáskování bude provedeno jak ve vodorovném, tak i ve svislém směru. Kabelové trasy budou tvořeny rovnými žlaby a tvarovkami! V hlavní trase budou tvarovky vnějšího ohybu zpevněny přínýťovanými plechy, vyplňujícími volný prostor v ohybu.
2. Podpěry a nosné konstrukce budou dimenzovány tak, aby kabelová trasa byla dostatečně vynešena a nedošlo k prolamování žlabů!
3. Volné vývodky na rozvaděči budou opatřeny záslepkami! Kabely budou ve vývodech utěsněny.
4. Na konce žlabů, kde budou procházet kabely a na výřezy pro větší počet kabelů bude navlečena gumová páska s kovovou výztuží, určená k tomuto účelu. Prostupy jednoho nebo dvou kabelů budou provedeny přes gumové průchodky GEWISS, pro které budou vyfrézovány otvory do kabelového žlabu.
5. Prostupy kabelů do VZT jednotek budou provedeny přes oboustranné osazené gumové průchodky GEWISS.
6. Pro vedení v plastových pancéřových trubkách a lištách budou použity tvarovky (kolena, spojky, krytky, atd.) a dostatečný počet příchytěk. Na každý rovný úsek budou použity minimálně dvě příchytky. Vedení bude chráněno v celé své délce. Maximální přípustný nechráněný úsek na konci vedení při zaústění do stroje a u odboček je 15cm. Takto nechráněné úseky jen pokud nelze ochránit celou trasu!
7. Vedení uvnitř VZT jednotky bude chráněno v kovových ohebných trubkách, uložených na příchýtkách, nelze používat plastové trubky, příchytky a krabice.
8. Každý komponent polní instrumentace bude strojně popsán ve shodě s projektovou dokumentací, nebo s dokumentací skutečného stavu (motory, servopohony, čidla, atd..) Diferenciální manostaty, protimrazový termostat a fr.měníč budou osazeny strojně popsanými štítky s nastavenými hodnotami.
9. V rozvaděči bude strojně popsán každý vycházející kabel štítkem s následujícími údaji: typ kabelu, odkud, kam, popis zařízení na kterém je ukončen – např. čidlo vnitřní teploty. Tyto štítky budou i na druhém konci – u periferii.
10. Ukončení stínění vodičů bude provedeno do svorek. Po celé délce stínění od oholeného konce kabelu po svorku bude navlečena zelené bužírka pro ochranu vodičů!
11. V rozvaděči MaR bude osazena přepětová ochrana st.C těchto výrobců DEHN, SALTEK, BETTERMANN.
12. U každé VZT jednotky bude osazen montážní vypínač. Tento vypínač bude zapojen do obvodů stykačů motorů (u motorů malých příkonů přímo do silového napájecího obvodu) a bude zabráňovat rozběhnutí VZT jednotky při servisních činnostech.
13. Silnoprůdné kabely a kabely pro MaR budou odděleny v samostatných trasách!
14. Oddělení silnoprůdných vodičů a vodičů MaR bude provedeno i v rozvaděči. Zvláštní pozornost věnovat oddělení vodičů při použití ochrany SELV, PELV.
15. Každý rozvaděč MaR nebo každé pole smontovaných rozvaděčů bude vybaveno svítidlem s možností zapnutí v rozvaděči.

7. Obsah předávané dokumentace při převjímce

- dokumentace skutečného provedení v počtu 3 paré včetně soupisů výkonů a seznamu kabelů, vše 1 x na CD
- barevné regulační schéma formátu A3 zalité v samolepící fólii
- návod k obsluze systému MaR (popis SW)
- seznam jističů prvků v rozvaděcích (stejný seznam bude v průhledných deskách nalepen zevnitř na dveřích rozvaděče)
- list nastavených hodnot (diferenciální manostaty, protimrazový termostat, tepelné ochrany, atd.) – stejné hodnoty budou obsaženy na strojně popsaném štítku, nalepeném přímo na konkrétní periferii.
- identifikační list datových bodů
- výpis SW na CD
- záloha SW na CD



7.1 Vzor barevného regulačního schéma



7.2 Identifikační list datových bodů

Viz samostatná příloha



B. Část strojní

1. Dodavatelsko odběratelské vztahy

1.1 Nabídka

Pro vypracování nabídky je třeba, aby dodavatel na místě stavby ověřil aktuální stav nezbytných konstrukčních rozměrů, montážních otvorů, dopravních cest apod. Přesný rozvrh prací je pro zadání třeba dohodnout s útvary PPB. Změny ze strany dodavatele mezi nabídkou a konečným stavem neopravňují ke zvýšení jednotkových cen. Předávané podklady musí obsahovat nákresy provedení zařízení, funkční schéma s popisem funkce zařízení a další nezbytná technická data vč. harmonogramu realizace.

Dodavatel je povinen přednostně nabízet a v projektové dokumentaci navrhovat zařízení a komponenty uvedené v příloze č. 1! Komponenty od jiných výrobců nebo nestandardních typů je možné použít jen se souhlasem útvaru ŠE-TS (Ško-Energo – útvar TS, dále jen ŠE-TS) a PSU/3.

1.2 Projektová dokumentace

Dodavatel projektu předá, v termínu stanoveném kontraktem, technickou dokumentaci v dohodnutém rozsahu. Veškeré náležitosti projektu jsou dány platnými předpisy - Stavební zákon č. 183/2006Sb., vyhláška č.499/2006 Sb. o dokumentaci staveb, Výkonový a honorářový řád. Dodavatel předá dohodnutý počet výtisků v papírové formě a současně jednu verzi ve formě digitální - dle ITS 1.01.

Projektová dokumentace bude provedena v souladu se zásadami technického kreslení. Ve výkresech bude tloušťkou a typem čar jednoznačně určen předmět řešení. Výkresy budou přehledné a v měřítku dovolujícím bezproblémové čtení z výkresů.

U výústí budou uvedena průtoková množství vzduchu.

1.3 Dokumentace skutečného provedení

Rozsah a obsah dokumentace skutečného provedení stavby určuje vyhláška č.499/2006 Sb.

Nejpozději v okamžiku převjímky předá dodavatel vzduchotechnických zařízení technickou dokumentaci zachycující skutečný stav v počtu daném v odstavci 1.4. Dokumentace musí mimo jiné obsahovat:

- prováděcí výkresy s přesným zákresem vedení tras vzt potrubí
- výkresy součástí s příslušnými řezy
- schémata s popisem funkce zařízení a podklady pro výpočty

Výkresy zařízení a potrubních tras musí být provedeny v souladu s platnými normami ČSN.

1.4 Převjímka

Převjímka je nutné provádět dle ITS 1.01.

Způsob předání níže uvedených položek pro ŠE-TS 2x datový nosič (nebo elektronická verze zaslaná e-mailem, přes e-Box nebo jinou dohodnutou formou) 1x výtisk. Dále je uveden seznam požadavků při předávání, který obsahuje seznam dokumentace a technických podkladů určených pro převjímku do trvalého provozu:



Poř.č.	Název dokumentace
1	Seznam předané dokumentace dle tohoto seznamu a pořadového číslování
2	Projektová dokumentace skutečného provedení – výtisk (papír, folie apod.) + elektronicky Pokud není v kontraktu nebo technickém zadání stanoveno jinak, musí být použity SW formáty dle ITS 1.01, bod 3.3
3	Katalogové a materiálové listy (pasporty) instalovaných zařízení, čidel, pohonů, ventilů, manostatů, čerpadel, DDC podstanic, snímačů teplot atd., s uvedením technických parametrů a popisu funkce zařízení
4	Návod na obsluhu předávaného zařízení (manuál), návrh místního havarijního plánu – viz. ON Budovy, stavby, pozemky
5	Provozní řád na dodávané vzduchotechnické zařízení jako celek
6	Protokol o zaškolení obsluhy a údržby (prezenční listina, školitel, osnova školení – samostatná kapitola v návodu k obsluze, upozornění na bezpečnostní rizika) – bude obsažen v soupise výkonů Investor na vyzvání dodavatele zajistí osoby k proškolení.
7	Záznamová kniha požární bezpečnostního zařízení včetně výchozí kontroly o provozuschopnosti PBZ
8	U chladicích zařízení protokol o tlakové zkoušce, pevnosti a těsnosti potrubí (příloha č.3) dle ČSN EN 14336
9	Protokol o zkoušce chodu a zaregulování výkonových parametrů vzduchotechnického zařízení dle ČSN EN 12 599 (příloha č. 2) – měření vzduchových výkonů musí být provedeno na koncových elementech (jednotlivých výústích) – součástí protokolu musí být schéma rozvodů s naměřenými hodnotami
10	Výchozí revizní zpráva tlakových nádob – pasport, certifikát pojistných ventilů, protokol o zkoušce (funkčním odzkoušení) pojistných ventilů a jiných zabezpečovacích zařízení a prvků (zejména chladicí systémy)
11	Listina kontaktů na dodavatelské firmy (příloha č.4)
12	Atesty, certifikáty na dodaná zařízení, schvalovací protokoly
13	Tabulka nastavení ventilů (+ protokol o hydronickém vyvážení), teplotních parametrů, časových programů, apod.
14	Klíče od zařízení, dálkové ovladače, dle dodávky přenosné ovládací prvky
15	Prohlášení o shodě na celé dílo včetně dílčích prohlášení na subdodávky
16	Potvrzení o odbornosti firmy, svářečská oprávnění
17	Seznamy náhradních a rychle opotřebitelných dílů
18	Další jiné doklady dle smlouvy o dílo a projektové dokumentace
19	Výchozí revizní zpráva elektro, MaR
20	Protokol o kusové zkoušce včetně osvědčení o jakosti a kompletnosti rozvaděčů MaR, elektro
21	Protokol o hlukovém měření

Poznámka: V protokolech musí být vždy uvedeno dle jaké normy, předpisu, směrnice byly kontroly a zkoušky provedeny.

2. Normy, předpisy, směrnice, zákony

Všechna vzduchotechnická zařízení musí splňovat požadavky platných norem a předpisů o bezpečnosti práce a dále požadavky ekonomického a ekologického provozu.

Z 201/2012 Sb.	Zákon o ochraně ovzduší
NV 361/2007 Sb.	Nařízení vlády, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
Vyhl. č. 137/2004 Sb.	Vyhláška o hygienických požadavcích na stravovací služby a o zásadách osobní a provozní hygieny při činnostech epidemiologicky závažných
Vyhl. č. 246/2001 Sb.	Vyhláška o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci)
Z 73/2012 Sb.	Zákon o látkách, které poškozují ozonovou vrstvu, a o fluorovaných skleníkových plynech
NEP a rady č. 1005/2009	Nařízení evropského parlamentu a rady (ES) o látkách, které poškozují ozonovou vrstvu
NEP a rady č. 517/2014	Nařízení evropského parlamentu a rady (ES) o fluorovaných skleníkových plynech a o zrušení nařízení (ES) č. 842/2006
Vyhl. č. 279/2009 Sb.	Vyhláška o předcházení emisí regulovaných látek a fluorovaných skleníkových plynů
ČSN 01 3452	Technické výkresy – Instalace – Vytápění a chlazení
ČSN 12 0017	Metody měření a hodnocení hluku vzduchotechnických zařízení. Všeobecná ustanovení.
ČSN 12 2002	Ventilátory. Všeobecné bezpečnostní požadavky.
ČSN 12 3061	Vzduchotechnika. Ventilátory. Předpisy pro měření.
ČSN 12 4000	Vzduchotechnika. Odlučovače a filtry. Společná ustanovení.
ČSN EN ISO 16890 1-4	Vzduchové filtry pro všeobecné větrání
ČSN 12 5606	Parní ohřívače vzduchu. Měření a vyhodnocování.
ČSN 12 7001	Vzduchotechnická zařízení. Klimatizační jednotky. Řady základních parametrů.
ČSN 12 7040	Vzduchotechnická zařízení. Odsávání škodlivin od strojů a technických zařízení. Všeobecná ustanovení.
ČSN EN 1505	Větrání budov – Kovové plechové potrubí a armatury pravoúhlého průřezu - rozměry
ČSN EN 1506	Větrání budov – Kovové plechové potrubí a armatury kruhového průřezu - rozměry
ČSN EN 1507	Větrání budov – Kovové plechové potrubí pravoúhlého průřezu – Požadavky na pevnost a těsnost
ČSN EN 12 220	Větrání budov – Potrubí – Rozměry kruhových přírub pro všeobecné větrání
ČSN EN 12 236	Větrání budov – Závěsy a uložení potrubí – požadavky na pevnost
ČSN EN 12 237	Větrání budov – Potrubí – Pevnost a těsnost kovového plechového potrubí kruhového průřezu
ČSN EN 12 599	Větrání budov - Zkušební postupy a měřicí metody pro přejímky instalovaných větracích a klimatizačních systémů
ČSN EN 13 180	Větrání budov – Potrubí – Rozměry a mechanické požadavky na pružné potrubí
ČSN EN 13 403	Větrání budov – Nekomovná potrubí – Vzduchotechnická potrubí vyrobená z izolačních desek
ČSN EN 16 798-3	Energetická náročnost budov - Větrání nebytových budov – Základní požadavky na větrací a klimatizační systémy
ČSN EN 378 1-4	Chladicí zařízení a tepelná čerpadla - Bezpečnostní a environmentální požadavky
ČSN EN 16 798-17	Energetická náročnost budov – Větrání budov – Návod pro přejímky větracích a klimatizačních systémů
ČSN EN 14 336	Tepelné soustavy v budovách - Montáž a přejímka teplovodních tepelných soustav
ČSN 73 0804	Požární bezpečnost stavby – Výrobní objekty
ČSN 73 0872	Požární bezpečnost staveb. Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízení
ČSN 73 0540 1-4	Tepelná ochrana budov



3. Všeobecné technické předpisy

Vzduchotechnická zařízení musí být projektována tak, aby zajistila veškeré požadované funkce, vzduchové výkony, teploty a vlhkosti vzduchu a další požadavky na tato zařízení kladená. Všechny součásti zařízení musí být navrženy tak, aby bylo možno zajistit bezvadnou obsluhu, servis a opravy.

Vzduchotechnické jednotky musí být dodány v bezsilikonovém provedení.

Letní výpočtovou teplotu navrhovat na $t \geq 32^\circ\text{C}$. Venkovní chladicí stroje navrhovat na 35°C .

3.1 Obecné požadavky na návrh vzduchotechniky

3.1.1 Nasávání vzduchu a výfuk odpadního vzduchu

Sání venkovního vzduchu musí být provedeno tak, aby docházelo k sání z hygienicky nezávadného prostředí. Nasávací otvory musí být zajištěny proti vnikání nečistot, ptactva, sněhu či jiných cizích těles (např. síťovina, pletivo).

Výfuk odpadního vzduchu nesmí žádným způsobem obtěžovat nebo ohrožovat okolí, musí být dodrženy příslušné právní a hygienické předpisy. Výfukový otvor nutno opatřit ochranou před nežádoucím působením větru, deště, apod. a výfukové potrubí pokud možno vyvést přímo nad střechu budovy. Výfukový proud nesmí v žádném případě ovlivňovat sání čerstvého vzduchu do jakékoliv vzt jednotky.

3.1.2 Pohonná jednotka

Jako pohonné jednotky se použije vhodný typ ventilátoru poháněný elektromotorem. Ventilátor se volí tak, aby zajišťoval optimální vzduchový výkon při minimální účinnosti 75% s ohledem na tlakové ztráty a hluchnost zařízení.

Navrhovat ventilátory na přímo spojené s elektromotorem.

Pro průtok $V \geq 3\,000\text{ m}^3/\text{h}$ musí být měření průtoku na ventilátoru vícebodové.

3.1.3 Filtrace vzduchu

Vzduch, který se tepelně upravuje a přivádí se do místnosti, musí být vždy filtrován. Volba druhu filtru je vždy závislá na požadavku čistoty přiváděného vzduchu. Vždy se volí takové filtry, aby byly volně přístupné, snadno vyjímatelné a tím byla zajištěna jejich pravidelná údržba a čištění. Pokud je jednotka v uspořádání komor nad sebou, je nutné zajistit přístup k horním komorám (např. pojízdné schůdky s plošinou apod.) U odsávacích zařízení, při kterých se odsávají technologické nečistoty, musí být tyto vybaveny účinnými filtračními či odlučovacími zařízeními. Musí být vždy navržen postup likvidace odpadu.

Na filtračních komorách vzt jednotek musí být osazeny tlakové U-manometry se štítkem typu filtru a počáteční a konečnou tlakovou ztrátou.

3.1.3.1 Technické provedení

Základní požadavky a společná ustanovení pro filtry vzduchu stanovuje ČSN EN ISO 16890.

Použití daného typu filtru je dáno požadavkem čistoty prostředí, prostorovými předpoklady a požadavkem na třídu filtru podle celkové odlučivosti. Těsnost mezi rámem filtru a filtrační vložkou musí odpovídat příslušné třídě jakosti použitých filtračních medií. Filtrační vložka se musí nasazovat a upevňovat tak, aby následkem vibrací nedocházelo k vyklepávání zachyceného prachu a musí být lehce vyměnitelné (lýžiny, U-profil). Pokud možno nepoužívat uchycení na háčky nebo pérka (minimalizace znečištění vnitřku jednotky při výměně filtrů). Celková konstrukce filtru a přívodního zařízení k filtrační tkanině musí zajišťovat rovnoměrný přísun vzduchu v celém průřezu.

Všechny filtry je nutné osazovat přímo ukazujícími U – manometry a štítkem s uvedeným typem filtru a jeho počáteční a konečnou tlakovou ztrátou.

3.1.4 Výměníky tepla

3.1.4.1 Zapojení

Hrdla pro přívod a zpátečku musí být umístěna na nejvyšším, resp. na nejnižším místě výměníku tepla, aby mohlo být zajištěno řádné vypouštění a odvodušnění. Pokud takovéto uspořádání hrdel není možné, pak musí být na nejvyšším místě výměníku umístěna odvzdušňovací armatura a na nejnižším místě vypouštěcí armatura tak, aby mohla být voda bez problémů odváděna.

Horkovodní ohříváče musí být na potrubí topné vody připojeny přes přírubový spoj. Připojná potrubí teplovodních ohříváčů a chladičů v dimenzi DN40 a větší musí být v přírubovém provedení.

3.1.4.2 Elektroohřev

Elektrické ohříváče použít pouze ve výjimečných a ekonomicky odůvodněných případech a musí být schváleny útvarem ŠE-TS. Jinak platí přednostní ohřev pomocí teplé a horké topné vody.

3.1.4.3 Typové štítky

Každý výměník tepla musí být opatřen typovým štítkem na dobře viditelném a přístupném místě. Štítek musí obsahovat tyto údaje:

- ochranná známka nebo název a sídlo výrobce
- označení země původu
- označení typu
- rok výroby
- výrobní číslo
- hmotnost
- max. pracovní tlak či přetlak
- parametry

3.1.4.4 Materiál a výška vlny výměníků

Upřednostňovat ocelový výměník tepla před měděným. Tloušťka stěny měděného výměníku musí být minimálně 0,8mm.

Výška vlny a žeber u ohříváče, chladiče a rotačního výměníku musí být v rozmezí 2 – 2,5 mm.

3.1.4.5 Ohříváče vzduchu

Stanovené mezní hodnoty:



- provozní přetlak $p_{\max}=21\text{bar}=2,1\text{MPa}$
- tlakový stupeň min. PN16 a na topných soustavách PN6 o stejné tlakové úrovni nebo vyšší
- tlaková ztráta na straně vody při maximálním průtoku topného média $p_{\min}=1\text{kPa}$, $p_{\max}=20\text{kPa}$
- tlaková ztráta na straně vzduchu všech ohřivačů v sérii $p_{\max}=200\text{Pa}$
- rychlost proudění vzduchu v přepočtu na volný průřez ohřivače $w_{\max}=6\text{m/s}$
- teplota topné vody $t_{\max}=130^{\circ}\text{C}$

3.1.4.6 Chladiče vzduchu

Pro konstrukci chladičů platí obdobná pravidla jako pro konstrukci ohřivačů. Jako chladicí medium se použije čistá neagresivní voda.

Stanovené mezní hodnoty:

- provozní přetlak $p_{\max}=10\text{bar}=1\text{MPa}$
- tlakový stupeň PN10
- tlaková ztráta na straně vody při maximálním průtoku chladicího média $p_{\max}=30\text{kPa}$
- tlaková ztráta na straně vzduchu všech chladičů v sérii $p_{\max}=300\text{Pa}$
- rychlost proudění vzduchu v přepočtu na volný průřez chladiče $w_{\max}=4\text{m/s}$
- při rychlosti nad 3m/s nutno osadit eliminátor kapek

3.1.4.7 Výměníky zpětného získávání tepla (ZZT)

Při výstavbě nových objektů nebo při rekonstrukcích v souladu s evropskou legislativou ekodesignu dodávat vzduchotechnické jednotky se zařízením zpětného získávání tepla (deskové, rotační výměníky, tepelné trubice). Je však nutné vždy projektovat energeticky úsporná zařízení a v souladu s vyhláškou č. 148/2007 Sb. (vyhláška o energetické náročnosti budov).

Taktéž se v ekonomicky zdůvodněných případech doporučuje vzduchotechnické jednotky obsahující výměníky ZZT vybavovat jejich obtoky ke snížení spotřeby elektrické energie v mimo topné období.

Vzduchotechnické jednotky vybavené rotačním výměníkem ZZT koncipovat tak, aby byl využíván plný průtočný profil výměníku.

3.1.5 Ventilátory

3.1.5.1 Ložiska

Životnost ložisek musí být nejméně 39 000 hod provozu při maximálním zatížení. U přimazávaných ložisek musí být období mezi mazáním nejméně 4 000 hod.

3.1.5.2 Ochrana povrchu

Veškeré součásti ventilátorů ohrožené korozí, včetně základového rámu, musí být opatřeny základním a vrchním nátěrem. U ventilátorů do prostředí s nebezpečím výbuchu a požáru se nesmí používat nátěrové hmoty obsahující kovové pigmenty.

3.1.5.3 Poháněcí motory

Používají se zásadně vzduchem chlazené typizované motory v provedení s patkami nebo s přírubou. Jmenovitý výkon poháněcího motoru je nutno zvolit tak, aby obsahoval bezpečnostní přírůstek k výkonu pohonu ventilátoru. Nastavení ochrany el. motorů se řídí ITS MaR pro VZT zařízení. Je nutné používat el. motory s vyšší účinností v souladu s Nařízením komise EU č. 640/2009.

Elektromotory vybavit frekvenčním řízením otáček. Řízení otáček je nutné regulovat od žádané veličiny – standardně na objemový průtok vzduchu, nepřípustí se řešení pouhého nastavení otáček motoru na konstantní otáčky.

U vzduchotechnické jednotky umístěné ve venkovním prostoru a ve vnitřních prostorech se značně znečištěným vzduchem (např. svařovny, hutě, motorárna apod.) musí být frekvenční měnič umístěn tak, aby nebyl vystaven oslnění a znečištění. V případě nejasností se obracet na ŠE-TS.

Tam, kde je ve větraném prostoru hlavní škodlivinou CO₂ (zasedací, shromažďovací prostory apod.), navrhovat řízení průtoku vzduchu od čidla CO₂. Maximální koncentraci CO₂ smí být 1200 ppm.

3.1.5.4 Typové štítky

Každý ventilátor musí být opatřen štítkem z plechu přinýtovaným nebo přišroubovaným k jeho tělu na dobře viditelném a přístupném místě.

Musí obsahovat tyto údaje:

- označení výrobce
- typové označení a velikost
- objemový průtok
- hustota
- celkový tlak
- příkon
- jmenovité otáčky
- hmotnost
- výrobní číslo
- rok výroby

Na ventilátoru musí být vyznačen šipkou směr otáčení oběžného kola.

Pokud je ventilátor opatřen revizním krytem, musí být vybaven výstražným štítkem s tímto nápisem: POZOR! PŘED OTEVŘENÍM VYPNOUT VENTILÁTOR A VYČKAT ZASTAVENÍ OBĚŽNÉHO KOLA.

3.1.5.5 Připojení, uložení a technické provedení ventilátorů

K utlumení přenosu vibrací z ventilátoru do sacího a výfukového potrubí opatřit příruby ventilátoru tlumícími vložkami s ocelovými přírubami a textilní vložkou.

Rám ventilátoru uložit na podklad přes izolátory chvění.

U ventilátorů poháněných řemenem musí být tento opatřen krytem. Všechny rotující části musí být vybaveny ochranným zařízením proti dotyku.



Při odsávání vzduchu obsahujícího kapaliny je nutné nejnižší místo spirální skříně opatřit vypouštěcím nátrubkem.

Střešní ventilátory musí být vyrobeny z koroziivzdorného materiálu a opatřeny kvalitním odolným nátěrem. Vnější hlavice musí být konstrukčně řešena tak, aby chránila odvětrávaný prostor před povětrnostními vlivy. Všechny vzt. zařízení, které sají vzduch z venkovního prostředí nebo odvádí vzduch do venkovního prostředí musí být opatřeny uzavírací přetlakovou klapkou pro zamezení vnikání studeného vzduchu do interiéru.

3.1.6 Zakázané látky

Ve ŠKODA AUTO a.s. platí zákaz používání silikonových a azbestových materiálů nebo jiných látek poškozujících povrchy materiálů (laky apod.)

3.1.7 Signalizace zaplavení strojovny VZT zařízení

Na přívod a zpátečku vodního topného nebo chladicího registru osadit uzavírací elektrické ventily s vazbou na čidla (viz MaR vzduchotechniky).

3.1.8 Rychlost v jednotce, externí tlaková ztráta

Rychlost proudu vzduchu v jednotce nesmí přesáhnout 3 m/s.

V případech, kde je to technicky možné, navrhovat externí tlakovou ztrátu ve vzduchotechnických rozvodech maximálně 400 Pa z důvodu minimalizace spotřeby elektrické energie.

3.1.9 Koncepce větrání prostor

Větrání několika prostor jednou jednotkou je možné pouze pokud prostory mají stejný režim teplotní, stejný charakter užívání a podobné tepelné zisky a zátěž. V opačném případě musí mít každý prostor vlastní větrací jednotku.

3.2 Vzduchovody

3.2.1 Obecné požadavky

Vzduchovody se volí tak, aby z hlediska tvarů, rozměrů a použitého materiálu splňovaly podmínky hospodárného provozu celého zařízení.

Rychlosti vzduchu v potrubí se volí s ohledem na požadovaný průtok vzduchu, hospodárnost vzhledem k tlaku ventilátoru, hluku vyvolaném prouděním v potrubních dílech a vzt. elementech a u technologického odsávání na druhu odsávané nečistoty.

Vedení vzt. potrubí – v co nejmenší míře táhnout potrubí pod světlíky, okny a všude tam, kde by bránilo vnikání denního osvětlení.

Tam, kde odsáváme vzdušinu s látkami, které mohou kondenzovat, odlučovat se a stékat po vnitřních stěnách vzt. potrubí, je nutné potrubí vybavit v nejnižším místě vypouštěcím a zachytným systémem. Je také nutné zajistit takovou těsnost potrubních spojů, aby nedocházelo k úkapům těchto látek ve spojích. Součástí projektu musí být i řešení likvidace těchto zachycených látek.

Potrubí přivádějící studený vzduch (venkovní v zimě, ochlazený) musí být opatřeno kvůli kondenzaci tepelnou izolací.

3.2.2 Plechové trouby a tvarovky

Vzduchotechnické potrubí se zhotovuje z pozinkového nebo černého plechu jako čtyřhranné nebo kruhové. Rozměry potrubí, jeho pevnost a těsnost je řešeno platnými EN normami.

3.2.3 Závěsy potrubí, kotevní materiál

Veškeré závěsy, podpěrné konstrukce, sloupy atd. nutno volit tak, aby splňovaly podmínky statické a dynamické únosnosti. Na vyžádání nutno předložit statický výpočet zavěšení. Potrubí zavěsit tak, aby jednotlivé díly bylo možno demontovat. Vzdálenost mezi závěsy určit s ohledem na minimální průhyb potrubí, ne však větší než 3m. Upevnění a zavěšení potrubí na existující zařízení je nutno konzultovat s příslušným útvarům ve ŠKODA AUTO a.s.

Pro zavěšení potrubí jsou povoleny systémy běžné na trhu, jako jsou úhelníky, objímky, lana, tyčový materiál, závitové tyče, svorníky, ocelové rozpěrné hmoždinky. Potrubí je možné kotvit do obvodových stěn budov nebo zavěsit ke střešní konstrukci hal a stropů místností pomocí závěsů ocelovým lanem nebo pomocí hmoždinek. Výfuková potrubí nad střechou haly kotvit do 3 směrů. Kotevní lana nutno vybavit napínači a konce uchytit lanovými svorkami. Kotvení do střechy řeší stavba. Uchycení do stavebních konstrukcí musí být provedeno přes pružný gumový materiál. Vzt. potrubí musí být odděleno od závěsového materiálu pružným tlumícím materiálem.

Součástí projektové dokumentace (soupisu výkonů) musí být seznam závěsové techniky.

3.2.4 Nátěry potrubí

Veškeré vzt. potrubí vyrobené z plechu a vystavené vnějším vlivům musí být opatřeno odolnými ochrannými nátěry nebo ochrannými povrchovými materiály (např. pozink). Při odsávání chemicky agresivních látek musí být zhotoveny i vnitřní nátěry potrubí.

3.2.5 Revizní kryty a dvířka, kontrolní otvory

Při odsávání vzduchu obsahující velké množství znečištění pevnými látkami je nutné potrubí opatřit kontrolními otvory nebo otvory s revizními kryty, dvířky či víky pro kontrolu zanášení a čištění potrubí. Tyto se umísťují ve vzájemné vzdálenosti 6m a na dobře přístupných místech (jedná se zejména o hutní provozy, svařovny a mechanické provozy, kde se vyskytují větší koncentrace aerosolů).

3.2.6 Průchody střechou

Průchody vzt. potrubí střechou řešit přímo na místě při montáži potrubí a po konzultaci se ŠKODA AUTO a.s. Průchod musí být řádně utěsněn.

3.2.7 Plastové trouby, ohebné hadice

Ve speciálních případech odsávání chemicky a korozně agresivních látek použít plastové trouby.

V případech, kdy z provozních důvodů není možno použít pevné připojení mezi částmi potrubí nebo z důvodů variability distribučních prvků, je možné použít ohebné hadice. Délku je však nutné omezit na nezbytně nutnou míru.

3.2.8 Koncové a regulační elementy

Koncové elementy zařízení, jako jsou vyústky, anemostaty, mřížky, žaluzie, hlavice, stříšky a regulační díly, jako regulační a škrtící klapky a šoupátka, je nutné volit s ohledem na správnou funkci celého zařízení, především však z hlediska regulace množství, usměrnění proudu a rychlosti proudění vzduchu. Regulační elementy v potrubí musí mít ovládací ústrojí snadno přístupné s vyznačením polohy ZAVŘENO – OTEVŘENO a musí být nesmyvatelnou barvou vyznačena pracovní poloha (poloha klapky při zaregulování průtoku vzduchu).

Ve výrobních halách navrhovat vyústě s motorickou funkcí pro přestavování letního a zimního režimu. Přestavování se bude odvíjet od poměru hodnoty teploty přívodního vzduchu a teploty větraného prostoru a to tak, že pokud je teplota prostoru vyšší než teplota přívodního vzduchu bude



znamenat mít výust' nastavenou na režim chlazení a pokud je teplota prostoru nižší než teplota přívodního vzduchu bude znamenat mít výust' nastavenou na režim topení, kdy je vzduch vyfukován kolmo dolů.

Ovládání regulovatelných výustí

Každá výustka s možností změny distribuce vzduchu bude osazena servopohonem (ref. typ LM230A – BELIMO) – hodnota Nm je závislá na velikosti výustě

Servopohon bude připojen na napájecí napětí 230V. Napájení výustí bude provedeno z rozvaděče měření a regulace, příslušného k ovládanému VZT zařízení! Počet vývodů z rozvaděče měření a regulace a dimenze napájecích kabelů jsou dány počtem výustí a vzdálenostmi od rozvaděče.

3.2.9 Označení směru toku

Vzduchovody musí být označeny barevnou šipkou ve směru toku vzdušiny dle legendy, označující druh dopravované vzdušiny.

Zelená šipka - přívod čerstvého větracího vzduchu

Červená šipka - přívod upraveného vzduchu do větraného prostoru

Tmavě modrá šipka - odtah vzduchu z větraného prostoru

Černá šipka - výfuk znehodnoceného vzduchu do atmosféry

3.2.10 Tlumiče hluku

V případech, kdy ventilátor nesplňuje požadovanou hlučnost pro dané prostředí, je třeba zařízení vybavit účinnými tlumiči hluku.

Tlumiče musí být schopné nasazení za následujících podmínek:

- prашné a vlhké prostředí
- teploty od -12 do 60°C
- použitý materiál musí být nehořlavý a oteruvzdorný do rychlosti proudu vzduchu 20m/s
- na straně proudícího vzduchu musí být tlumič vybaven ochrannou kovovou mřížkou k zamezení vypadávání hlukově izolačního materiálu
- tlumiče umístěné v potrubí musí mít náběhovou hranu zkosenou nebo zaoblenou nesmí být rovná

3.2.11 Protipožární opatření

Jednotlivá protipožární opatření související se vzduchotechnikou nutno dohodnout s protipožární ochranou ŠKODA AUTO a.s. v souladu s požadovanou třídou požární bezpečnosti. Jednotlivé požární úseky nutno oddělit v potrubí protipožárními klapkami. Tam kde je zvýšené riziko požáru (lakovny, zabíhací válce, první start, zkušební motorů apod.), je nutné potrubí vybavit otevřenými rozprašovacími tryskami.

Protipožární klapky musí být volně přístupné pro revizi a obsluhu.

V rámci přejímky musí být předána záznamová kniha protipožárních klapek včetně výchozí revize. Revize musí odpovídat vyhlášce 246/2001Sb. a ČSN 73 0872.

U protipožárních klapek firmy TROX je nutné do potrubí dodělat revizní otvor

3.2.12 Soupis výkonů, rozpočet

Dodávky a montáž plechových potrubí a kanálů, jakož i montážních dílů a příslušenství musí být prováděny včetně výřezů, hrdel, přírub, rámu, spojovacího a těsnícího materiálu, svarů, závěsných a podpůrných konstrukcí a regulačních prvků. Množství potrubí (dodávka) vztáhnout na plochu potrubí (m²) s ohledem na danou skupinu, tloušťku plechu, materiál a se zohledněním spojovacích přírub.

3.3 Provedení vzduchotechnických jednotek a strojovny VZT

3.3.1 Uzamykání komor jednotek

Dveře komor vzduchotechnických jednotek musí být opatřeny zámkem, lépe však klikou se zámkem. Pokud výrobce nedodává kliky se zámkem (malé jednotky), je možné osadit dveře pouze zámkem a dveře musí být ještě opatřeny madlem. V případě, že technické řešení nedovoluje osadit zámek s klikou nebo zámek, je nutné způsob uzavírání konzultovat s útvarem ŠE-TS.

Každý dodavatel vzduchotechnických jednotek musí pro své výrobky používat jeden typový klíč.

3.3.2 Průhledítka, osvětlení komor a osvětlení u jednotek

Vzduchotechnické jednotky s průtokem vzduchu rovném nebo větším 10 000 m³/h je nutné osadit ve všech dveřích průhledítka a všechny komory osadit osvětlením. Jednotka bude vybavena kompletním osvětlením komor s propojovací kabeláží vyvedenou do svorkovnice jednotky. V rámci kabeláží bude instalován a propojen vypínač pro zapnutí či vypnutí osvětlení.

Obslužný prostor samostatně umístěných jednotek mimo strojovny (např. na střeše objektu nebo vestavku, na ocelových konstrukcích) musí být osvětlen s dostatečnou intenzitou danou současnou legislativou pro daný charakter práce.

U VZT jednotky musí být zásuvka 32A/400V a min. 1 zásuvka 16A/230V.

3.3.3 Čištění jednotek a vany

V případě blokové i sestavné vzduchotechnické jednotky je nutné pro čištění rotačního a tepelného výměníku (chladič i ohřívák) osadit před a za výměníky volné komory. Volná komora musí být tak široká (min. 50cm), aby umožňovala pracovníku údržby bezproblémově umytí výměníku a i kontrolu protimrazové ochrany. Výjimky v čištění výměníků v případě větrání čistých prostor projedná dodavatel se ŠE-TS.

Každá vzt jednotka nad 10 000 m³/h s mokřým čištěním musí být vybavena zachytými vanami pod jednotlivými komorami (dodávka vzt) s trubním napojením na sběrné odpadní potrubí ukončené uzavírací armaturou. Zde se údržba vzduchotechniky trubně napojí na uzavírací armaturu a odvede znečištěnou vodu.

Jednotky, které jsou umístěny nad místem, které by v případě havárie topné vody v jednotce utrpělo škodu, musí být vybaveny takovou vanou (pozink, nerez apod.), která zachytí a odvede veškerou unikající vodu do kanalizace (vana musí být propojena s kanalizací). Vana musí rozměrově pokrývat celý půdorys jednotky.

Způsob čištění musí být obsahem provozního řádu. Čistící médium musí být vyvedeno v odpovídajícím dosahu od VZT jednotky (max. 50m).

3.3.4 Vodní uzel

Vodní uzel musí odpovídat zapojení a provedení dle ITS 6.22 Vytápěcí zařízení.



Vodní uzel je vhodné umísťovat do vnitřního prostoru budovy co nejbližší jednotce, musí však být volně přístupný pro údržbu. Umístění nad podhled je možný pouze po odsouhlasení útvarem ŠE-TS. V takovém případě musí být pod uzlem vanička pro zachytávání úkapů k zabránění poškození podhledů.

Preferovaným umístěním vodního uzlu ve venkovním prostoru je do samostatné schránky vedle jednotky. Toto řešení tak umožňuje volný přístup k uzlu, k jeho případným opravám. Uzel tak není zatěžován tepelně od ohříváče jednotky a nezpůsobuje vřazený odpor v cestě průchodu vzduchu jednotkou.

V případě, že uzel nelze umístit do vnitřního prostoru budovy a nelze ho ani ve venkovním prostoru umístit do samostatné schránky, je možné ho umístit do volné komory jednotky (určené pouze pro tento uzel). Potrubní průchody do volné komory jednotky musí být řádně utěsněny. V komoře musí být rozvody a armatury řádně tepelně izolovány i kvůli nízké teplotní odolnosti prvků elektro a MaR. Potrubní přípojka, která prochází venkovním prostorem, musí být řádně tepelně izolována, zabalena do plechu a musí v ní být zaručena cirkulace topné vody kvůli nezamrznutí. Cirkulaci zaručit bypassem u vodního uzlu uvnitř volné komory vzt jednotky. Bypass musí být proveden v malé dimenzi zaručující volný průtok pro nezamrznutí topné vody v přípojkce a bude opatřen ruční regulační armaturou. Ve volné komoře musí být armatury vodního uzlu uspořádány tak, aby umožňovaly jejich servis a údržbu a musí zde být dostatek prostoru pro případnou opravu. Projektant musí při výpočtu tlakových ztrát počítat s vodním uzlem ve volné komoře jako s vřazeným odporem na straně proudění vzduchu. Pokud by vodní uzel ve volné komoře výrazně snížil průtočný průřez jednotkou, nesmí být v komoře umístěn.

Volná komora pro vodní uzel musí být opatřena vlastními dveřmi.

Čerpadla regulovat pomocí frekvenčního měniče. Je zakázáno regulovat čerpadla škrcením nebo bypassem.

Dle prostorových možností z hlediska údržby vodního výměníku vytápění či chlazení musí být vždy možnost vyjmout výměník z jednotky pro údržbu. To znamená, že vodní uzel musí být vhodně umístěn a to nejlépe tak, aby před výměníky bylo pouze potrubí, které by se demontovalo přes přírubu u uzlu, který by byl umístěn mimo prostor určený k manipulaci při vysouvání výměníku z jednotky.

3.3.5 Vybavení strojoven vzduchotechniky

Každá vzduchotechnická strojovna musí mít řádně vyspádanou podlahu s odpadní gulou v nejnižším místě podlahy. Podlaha musí být nepropustná a voděodolná (zamezení zatečení do objektu). Tam, kde hrozí přímé vyplavení místností pod strojovnou je potřeba řešit problematiku komplexně (nepropustnost podlahy, kanalizace, odtoky vody mimo strojovnu, havarijní ventil s čidlem zaplavení apod.).

Ve větších strojovnách vzt je nutné, aby projektant prověřil u útvaru ŠE-TS osazení umyvadla. Pokud bude ve strojovně osazeno umyvadlo, musí potrubní přípojka studené vody pro umyvadlo obsahovat armaturu pro připojení hadice.

Osvětlení strojoven musí být provedeno dle platné legislativy.

Strojovna, popř. místo, kde je vzduchotechnické zařízení instalováno (např. střecha), musí být vybavena min. 1 zásuvkou 32A/400V a min. 1 zásuvkou 16A/230V.

Pro jednotky vybavené výměníkem tepla pracujícím v provozu s nelepivými látkami (škodliviny), je nutné přivést do strojovny, popř. na místo, kde je vzduchotechnické zařízení instalováno (např. střecha), přípojku stlačeného vzduchu pro vyčištění výměníku.

Pro jednotky vybavené výměníkem tepla pracujícím v provozu s lepivými látkami (např. oleje), je nutné přivést do strojovny, popř. na místo, kde je vzduchotechnické zařízení instalováno (např. střecha), přípojku vody pro čištění výměníku.

Do strojoven VZT nebo do prostoru nově instalovaných VZT jednotek je nutno zajistit dopravní cesty a prostředky pro dopravu filtrů a náhradních dílů. K samostatně umístěným jednotkám mimo strojovny (např. na střeše objektu nebo vestavku, na ocelových konstrukcích) musí být zajištěn bezpečný přístup. K vzt jednotkám (nad 10 000 m³/h) umístěným na střeších objektů musí být zajištěn přístup pomocí pochozích roštů. U jednotek umístěných nad podhledy musí být zajištěn snadný přístup (výklopné – výsuvné zákrytové desky apod.).

Ocelové konstrukce pro vzt a chladicí jednotky ve výšce nad zemí 2m a výše vybavit zvedacím zařízením s nosností nejtěžšího náhradního dílu jednotky a s dostatečným vyložení.

3.4 Chladicí zařízení

3.4.1 Metodický pokyn MP.1.913 Chlazení pracovních prostor

Cílem metodického pokynu je stanovit pravidla při povolování a instalaci chladicích zařízení vzduchu na pracovištích ve společnosti ŠKODA AUTO. Dále pokyn upravuje podmínky používání a objednávání těchto zařízení. Pokyn je vystaven na zaměstnaneckém portálu na stránkách útvaru ŠE-TS.

3.4.2 Navrhování chladicích a klimatizačních zařízení

Navrhovat vodou chlazené stroje jen v těch případech, kdy je roční využití vyšší než 200 h/r.

Při výstavbě nových objektů nebo při rekonstrukcích dodávat chladicí zařízení v souladu s evropskou legislativou ekodesignu.

Při návrhu zdroje chladu navrhovat provozně úspornější zařízení např. s technologií magneticky uložených turbokompresorů nebo volného chlazení (tzv. freecooling).

Návrhové teploty chladicí vody mohou být navrženy např. na 10/16°C nebo 12/18°C tam, kde lze získávat chlad volným chlazením a nemusí být spuštěné strojní kompresorové chlazení (např. celoroční chlazení technologií, datová centra). Návrh však musí být podložen výpočtem ekonomie, kdy budou jednotlivé varianty vyčísleny jak investičními, tak provozními náklady.

Minimální EER faktory navrhovat pro vodou chlazené kondenzátory 5 – 6, pro chlazení vzduchem 3 – 3,5.

V případě návrhu klimatizačních jednotek do malých prostor nebo kanceláří je zakázáno navrhovat vnitřní mobilní jednotky nebo okenní klimatizační jednotky.

U skupin chladicích strojů řídit jednotky pomocí nadřazených řídicích systémů s umožněním dálkové diagnostiky. Chladicí zařízení s chladicím výkonem 50kW a více vybavit komunikačním modulem BACnet a zapojit do centrální vizualizace EBI.

Navrhovat chladicí jednotky s invertorem (řízením otáček kompresoru) všude tam, kde má tato technologie opodstatnění – splitové jednotky, jednotky s přímým odparem chladiwa ve vzduchotechnických jednotkách, tepelná čerpadla apod.

V případě vodní náplně mezi venkovní chladicí jednotkou (suchý chladič) a vnitřní jednotkou, volit jako chladicí medium vodu neředěnou glykolem a zajistit, aby chladicí medium v zimním období nezmrzlo. Propylenglykol volit jen v odůvodněných případech. Etylenglykol nenavrhovat.

Akumulační nádrže (AN) navrhovat s revizními otvory, jejichž velikost je daná v ITS 6.22 (akumulační nádoba TV). Okolo AN navrhnout bypass kvůli odstavení.

Chlazení technických místností slaboproudu podléhá ITS 5.30.

3.4.3 Odvod kondenzátu

Odvod kondenzátu od chladicích jednotek řešit přednostně samospádem, případně instalací kondenzátního čerpadla přímo výrobcem zařízení jako součást zařízení. Cílem je minimalizovat počty přečerpávacích čerpadel jako zdroje vysoké provozní nespolehlivosti. Odvod kondenzátu musí být vybaven snadno přístupným protizápachovým uzávěrem.



3.4.4 Chladiva

Zákaz používat regulovaná chladiva plně halogenová CFC (např. R11, R12).

Neinstalovat žádná nová zařízení s regulovanými chladivy s částečně halogenovanými atomy chlóru HCFC (např. R22) a se servisními směsmi s HCFC (např. R401A, R401B).

Při dodávání nových chladicích / klimatizačních zařízení upřednostňovat zařízení resp. koncepce s nejnižší hodnotou GWP (potenciál způsobovat klimatické změny).

Od 1. ledna 2020 je zakázáno dodávat stacionární chladicí zařízení, která obsahují fluorované skleníkové plyny s GWP 2500 nebo vyšším, jejichž provoz je na těchto plynech závislý, s výjimkou zařízení určeného pro aplikace navržené k chlazení výrobků na teploty nižší než -50 °C.

Od 1. ledna 2020 je zakázáno použití fluorovaných skleníkových plynů s potenciálem globálního oteplování 2500 nebo vyšším při servisu nebo údržbě chladicích zařízení s velikostí náplně 40 tun ekvivalentu CO₂ nebo více (např. chladiva R404a nebo R507).

Od 1. ledna 2025 je zakázáno dodávat jedno – splitové (single – split) klimatizační jednotky obsahující méně než 3 kg F – plynů s GWP vyšším než 750.

Pravidelná kontrola netěsností na chladicích/klimatizačních zařízeních vč. dokumentace, povinnost vést evidenční knihu klimatizačního zařízení atd., viz ON.1.017 Ochrana ovzduší.

Používat značení zařízení, viz příloha č. 5 Vzor štítku chladicích zařízení.

3.4.5 Výbava chladicích strojů

Minimální vybavení chladicích strojů (nad standard strojů):

- odnímatelné kryty a dveře musí být vybaveny kovovými zámky, úchyty (madla, kliky) pro snadnou manipulaci s nimi
- chladicí stroj musí být vybaven vizuálními tlakoměry (min. a max. tlak chladiva) a teploměrem oleje
- plynulá regulace chodu ventilátorů (řízení chodu pomocí frekvenčních měničů)
- všechny chladicí jednotky je nutné dodávat i se zinným příslušenstvím (vybavení pro celoroční chod) a ochranou kompresoru při úniku chladiva (hlídání tlaku chladiva). Venkovní chladicí stroje musí být už projektem ošetřeny tak, aby byli ochráněny v zinném období.
- regulační automatika umožňující dálkové přenášení dat a řízení chladicího stroje
- pokud je v chladicím okruhu použita nemrznoucí směs, je nutné instalovat glykolové hospodářství dle příslušné legislativy (záchytné vany aj.)

3.4.6 Likvidace chladicích zařízení

- musí být provedena dle platné legislativy (V případě, že je prohlášeno znovuzískané chladivo s GWP 2500 nebo vyšším za nepoužitelné, stává se automaticky nebezpečným odpadem.)
- musí být zanesena jako položka v soupisu výkonů
- musí být prováděna ve spolupráci s provozovatelem zařízení ŠKO-ENERGO s.r.o. a jeho smluvními partnery pro provoz zařízení (v současné době Lipraco s.r.o., Wahlbom PM-LUFT s.r.o., Tesyco GROUP a.s.)
- seznam povolených chladicích zařízení v areálech ŠKODA AUTO a.s. je vystaven na portále Škoda Auto a.s. pod odkazem file://skoda.vwg/data/.Apps/Global/B2E/Vyrobni_proces/Vystavba_a_provozni_technika/Energetika/Intranet_Evidence_chladicich_zarizeni.xls

Příloha č.1:

Dodavatel je povinen přednostně nabízet a v projektové dokumentaci navrhopvat uvedené zařízení a komponenty.

Komponenty od jiných výrobců nebo nestandardních typů je možné použít jen se souhlasem útvaru PSU/3 a ŠE-TS (Ško-Energo – útvar TS, dále jen ŠE-TS)!

Velké vzt jednotky V ≥ 10 000 m³/h

GEA, Fläkt Woods, Robatherm, Trubel

Malé vzt jednotky V < 10 000 m³/h

Atrea, Elektrodesign, GEA, Fläkt Woods, Multivac, Remak, Robatherm, Trubel, AZ KLIMA, Mandík

Chladicí split systémy
(pro FIO je řešeno dle ITS 5.30)

Carrier, Daikin, Fuji, Fujitsu, Haier, LG, Midea, Mitsubishi, Samsung, Toshiba, York, Panasonic

Chladicí stroje (výrobníky chladu)

Blue-Box, Carrier, Clivet, Daikin, Lennox, Trane, York, Baltimore, Aircoil, Climaveneta

Suché chladiče

Alfa Laval, Güntner, Refrion

Protipožární klapky

Mandík, TROX, SCHAKO

Zvlhčovací zařízení do VZT

Flair, Nordmann, Fläkt Woods



Příloha č.2:

PROTOKOL O ZKOUŠCE CHODU A ZAREGULOVÁNÍ VÝKONOVÝCH PARAMETRŮ VZDUCHOTECHNICKÉHO ZAŘÍZENÍ DLE ČSN EN 12 599

Identifikační list (příloha č. 1)

celkový počet příloh: 5

AKCE: _____

NÁZEV ZAŘÍZENÍ: _____

Dodavatel (adresa): _____

Popis zařízení: _____

PROJEKTOVANÉ PRÚTOKY VZDUCHU [m³/h]

přiváděného _____ odváděného _____ cirkulačního _____

Proudové zatížení motoru ventilátoru (štítek)

přívodního _____ A odtažového _____ A

Podklady

6. Použité měřicí přístroje:

	typ	výrobce	rok výroby
1.			
2.			
3.			

Údaje o metrologickém ověření měřících přístrojů:

1.	
2.	
3.	

Popis měření a zaregulování:

Zkoušku a zaregulování provedl:

název (jméno) firmy: _____

adresa: _____

IČO: _____

kvalifikace: _____

Datum

Podpis

Razítko

Grafický list (příloha č. 2)

celkový počet příloh: 5

FUNKČNÍ SCHÉMA ZAŘÍZENÍ

(Jednočarové zakreslení vzduchovodů, ventilátorů, regulačních klapek a výustí. Označené měřicí body doplnit projektovanými hodnotami průtoku vzduchu v m³/h.)

Přívod

Odvod

Měřicí body:

označení: *

pořadové číslo: 1 až xx

List zkoušky chodu (příloha č. 3)

celkový počet příloh: 5

ZKOUŠKA CHODU

Datum a hodina zahájení: _____

Datum a hodina ukončení: _____

Venkovní teploty: _____

Venkovní relativní vlhkost: _____

Vnitřní teploty: _____

Vnitřní relativní vlhkost: _____

Odpovědná osoba (jméno): _____

KRITÉRIA ZKOUŠKY

- funkčnost spínacího a vypínacího zařízení:
- teplota ložisek točivých strojů:
- směr otáčení motoru (oběžného kola) ventilátorů:
- chod ventilátorů:
- měření proudového zatížení elektromotorů:

	přívodní ventilátor	odtahový ventilátor
štitkový údaj [A]		
změřená proudová hodnota [A]		
nastavená proudová ochrana [A]		

- kontrola vibrací:
- průchodnost a těsnost vzduchovodů a větracích jednotek:
- ovladatelnost regulačních a distribučních elementů:
- další dohodnutá kritéria (měření otáček ventilátorů, měření výkonů ohříváčů a chladičů vzduchu, kontrola zanesení filtrů, jejich třídy a měření počáteční tlakové ztráty apod.):

Zjištěné závady:

Vyhodnocení zkoušky:

Datum

Podpis



Novelizováno 2020-05-11

Tabulka změřených a nastavených hodnot – přívod:

[illegible][illegible]

snížen o xxxxx %

¹⁾ nehodící se škrtněte



List závěrečného vyhodnocení (příloha č. 5)

celkový počet příloh: 5

ZÁVĚR

(Stručný popis průběhu zkoušky chodu a zaregulování výkonových parametrů a jejich vyhodnocení)

Vypracoval

Datum

Podpis

Příloha č.3:

Zápis o provedení zkoušky těsnosti ČSN EN 14336

Potvrzení o zkoušce těsnosti ¹⁾

datum / podpis pracovníka



¹⁾ Vodní tepelné soustavy se zkoušejí vodou na nejvyšší dovolený přetlak určený v projektu pro danou část zařízení. Soustava se naplní vodou, řádně se odvzdušní a celé zařízení (všechny spoje, otopná tělesa, armatury atd.) se prohlédne, přičemž se nesmějí projevovat viditelné netěsnosti. Soustava zůstane napuštěna nejméně 6 hodin, po kterých se provede nová prohlídka.

Výsledek zkoušky se považuje za úspěšný, neobjeví-li se při této prohlídce netěsnosti a nebo neprojeví-li se znatelný pokles hladiny v expanzní nádobě.

Kontakt

Montážní firma, která provedla instalaci otopného systému

Telefon

Adresa

Datum uvedení otopné soustavy do provozu

Zápis o provedení propláchnutí systému

Potvrzení o propláchnutí systému ¹⁾

datum / podpis pracovníka

¹⁾ Propláchnutí se provádí při demontovaných škrtkách clonkách, vodoměrech, měřících spotřebovaného tepla a dalších zařízení, u kterých by shromážděné nečistoty mohly vést k jejich poškození.

Kontakt

Montážní firma, která provedla instalaci otopného systému

Telefon

Adresa

Datum uvedení otopné soustavy do provozu



Příloha č.4

Kontakty

Montážní firma, která provedla instalaci vzduchotechnického systému

Telefon

Adresa

Datum uvedení topné soustavy do provozu

Montážní firma elektrorozvodů a regulace vzduchotechnického systému

Telefon

Adresa

Datum zapojení

Název servisní organizace pro vzduchotechnické zařízení

Telefon

Adresa

Datum uvedení zdroje do provozu

Příloha č.5

Vzor štítku chladicích zařízení

Obsahuje fluorované skleníkové plyny zahrnuté v Kjótském protokolu	
chladiivo:	množství v kg / ekvivalent CO ₂ [t]
R 134a	0,5/0,715
doplnění:	GWP: 1 430