

Protimrazová ochrana a jej inštalácia

Ing. Jan Vidim

Autor pôsobí ako technický riaditeľ v spoločnosti Domat Control System. Zaoberá sa vývojom a aplikáciami riadiacich systémov budov, predovšetkým systémovými integráciami a riešeniami pre vizualizácie, komunikácie a diaľkový prístup. V odbore pracuje od roku 1992.

Ochrana proti zamrznutiu predstavuje v systéme vzduchotechnickej jednotky jednu z najdôležitejších bezpečnostných funkcií. Pokiaľ sa správne naprojektuje, nainštaluje z hľadiska kúrenárskeho a z hľadiska merania a regulácie, oživi sa a pravidelne kontroluje, zabráni významným škodám na zariadení.

Zvláštne je, že ani publikácia ako Technika budov (1) ju ani slovom nespomína a publikácia Vetranie a klimatizácia (2) iba v niekoľkých odsekoch. Príspevok preto prináša zhrnutie niekoľkých praktických skúseností.

Voľba hydraulického zapojenia

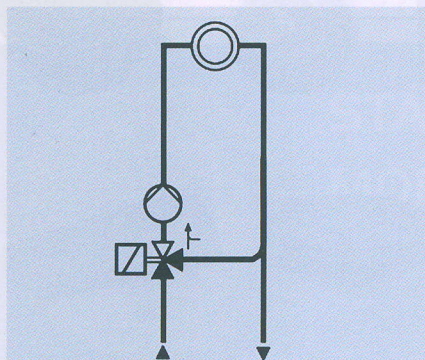
Prvou témou je voľba hydraulického zapojenia. V našich teplotných podmienkach je bezpodmienečne nutné používať pri registroch ohrevu zapojenie s konštantným prietokom vody v registri, čiže zapojenie so zmiešavacou spojkou (obr. 1) alebo so vstrekováním (obr. 2). Určite sa treba vyhnúť zapojeniu s prepúšťaním alebo so škrtením, kde ide o kvantitatívnu reguláciu, ktorá môže spôsobiť pokles prietoku až na nulu. Pri nižších rýchlostiach média a nerovnomernom rozložení teploty vody v registri je potom nebezpečenstvo zamrznutia už z princípu omnoho väčšie. Prepúšťacie alebo škrtiace zapojenie možno použiť iba pri dohrievaniach a zónových

dohrievaniach, kde už nehrozia pred registrom teploty, ktoré by mohli zamrznutie spôsobiť (3). Dĺžka potrubí medzi regulačným členom (ventilom) a registrom by mala byť čo najmenšia. Iba tak sa vyhneme dopravnému omeškaniu, ktoré sťažuje reguláciu predovšetkým pri štarte jednotky alebo zmene teplotných pomerov v nej (prechod na druhý stupeň ventilátora). Ak si uvedomíme, že voda preteká potrubím približne rýchlosťou 1 m/s, toto dopravné omeškание môže byť – podľa kreativity projektanta – až niekoľko desiatok sekúnd. Strelol som sa s akciou, kde bol regulačný ventil s čerpadlom umiestnený v kotolni na rozdeľovači vykurovacej vody a vzduchotechnika s vykurovacím registrom bola v hale, vzdalenej niekoľko desiatok metrov. Jednotku v zime prakticky nebolo možné spustiť, navyše chýbal snímač teploty vody na vratnom potrubí. Musel sa zaviesť zložitý softvérový algoritmus s predhrievaním registra dlho pred štartom.

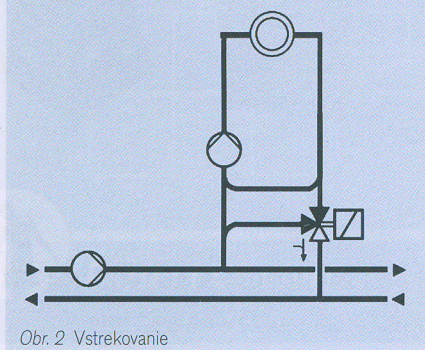
Umiestňovanie jednotiek na streche

Ako je známe, obstavané miesto je drahé. Preto sa čoraz častejšie, predovšetkým v obchodných centrách a priemyselných prevádzkach, stretávame s umiestňovaním jednotiek na streche. Hydraulický uzol (čerpadlo, miešací ventil, snímače, nastavovacie armatúry) sa umiestňuje v odťahovej komore oproti registru, čo je výhodné, pretože vzdialenosť ventil – register sa minimalizuje. Musí sa však dodržať – pre montáž a predovšetkým servis – dobrá prístupnosť všetkých komponentov, ako aj dostatočná prietokovosť vzduchového kanálu.

Potrubie po zaizolovaní niekoľkonásobne zväčší svoj priemer do svetlosti kanálu a v krajných prípadoch situácia dopadne tak, ako na obr. 3, kde izolované armatúry zakrývajú rekuperátor asi do polovice. To, samozrejme, znižuje účinnosť zariadení. Navyše v takýchto prípadoch sa na izoláciu potrubia musí klásť omnoho väčší dôraz,



Obr. 1 Zmiešavanie



Obr. 2 Vstrekovanie



Obr. 3 Svetlosť kanála

izoluje sa
na ochra
notky. V
stiesnen
a indikač
pomohla
spresnen
Práve v
nutné, a
né zakre
pojenie.
mu tlaku
nemusi
cestného
ny. Pri ož
krajné po
zmysel o
vo v porí
otvorený
chodnom
lohy blíz
proti zam
ní nebol

Základ zamrz

Základn
mostat p
tzv. „ochr



ABC Klim
Tomášiko
821 02 B
tel.: 02/ 4
fax: 02/ 4
e-mail: ab

izoluje sa nielen pre úspory energie, ale najmä na ochranu proti zamrznutiu a poškodeniu jednotky. Vôbec nehovorím o prípadoch, keď pre stiesnenú montáž nie je prístup k ovládacím a indikačným prvkom (obr. 4). Tu by čiastočne pomohla lepšia koordinácia profesií – napríklad spresnenie miest vstupov potrubí do jednotky. Práve v prípadoch so stiesnenou montážou je nutné, aby projekt vykurovania obsahoval presné zakreslenie situácie, nie iba schematické zapojenie. Montéri sú na mieste vystavení časovému tlaku a ľahko urobia chybu, ktorá sa potom nemusí odhaliť dlhé mesiace. Pri použití trojcestného ventilu sa napríklad prehodili dve brány. Pri oživovaní merania a regulácie sa obidve krajné polohy ventilu iba odskúšali a nastavil sa zmysel otáčania pohonu. Všetko bolo zdanlivo v poriadku, ventil pracoval takmer pol roka otvorený približne od 50 do 100 %. Až v prechodnom období, keď regulácia vyžadovala polohy blízko nuly, začala sa aktivovať ochrana proti zamrznutiu, pretože ventil v tomto zapojení nebol funkčný.

Základná ochrana proti zamrznutiu

Základnou ochranou proti zamrznutiu býva termostat proti zamrznutiu vo vzduchovom kanáli, tzv. „ochrana na vzduchu“. Tento prvok obsahu-



Obr. 4 Nečitateľná indikácia

je niekoľko metrovú kapiláru naplnenú plynom a puzdro s mechanickým prevodom tlaku plynu na prepínací kontakt. Termostat reaguje na pokles teploty už na 5 až 10 cm dĺžky kapiláry, z čoho vyplývajú niektoré pravidlá na jeho správnu montáž.

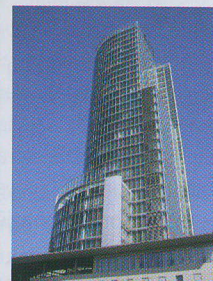
Pravidlá montáže termostatu

Na preskúšanie správnej funkcie sa inštaluje mimo registra skúšobná slučka, 10 až 15 cm dlhá (obr. 5). Na obr. 6 je príklad chybného montáže – jej autor chcel zrejme správne chrániť kapiláru pri priechode stenou jednotky aspoň

ABC KLIMA

Technické zariadenia budov

www.abcklima.sk



ABC Klima, s.r.o.

Tomášikova 19
821 02 Bratislava
tel.: 02/ 48 26 92 10
fax: 02/ 48 26 92 99
e-mail: abc@abcklima.sk

Hodžova 4
010 01 Žilina
tel.: 041/ 562 07 52
fax: 041/ 562 07 62
e-mail: zilina@abcklima.sk

M.R. Štefánika 73
940 01 Nové Zámky
tel.: 035/ 640 03 32
fax: 035/ 640 03 33
e-mail: nzamky@abcklima.sk

Pekná 10
040 01 Košice
tel.: 055/ 678 06 74
fax: 055/ 678 23 95
e-mail: kosice@abcklima.sk

Horné Záhrady 2
974 01 Banská Bystrica
tel.: 048/ 412 30 69
fax: 048/ 412 30 97
e-mail: bbystrica@abcklima.sk

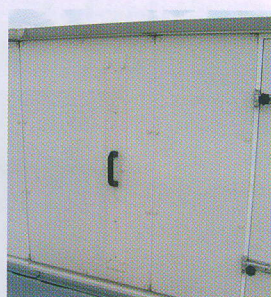




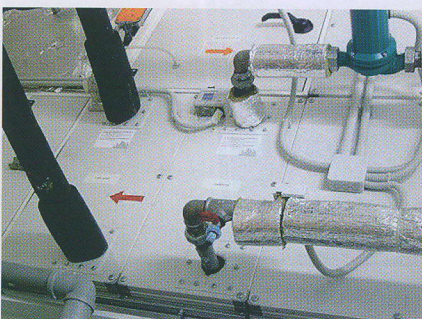
Obr. 5 Slučka



Obr. 6 Chybná montáž



Obr. 7 Servisný vstup



Obr. 8 Jednotka sa nedá demontovať



Obr. 9 Nevhodná montáž kapilár

kusom hadičky z diferenčného manostatu, keď už nemal priechodku, ale na skúšobnú slučku pozabudol. Ďalším prehreškom je tu vyvedenie dvoch káblov z jednej priechodky – na zapojenie viacerých termostatov v sérii vo väčších jednotkách by bolo vhodnejšie použiť inštaláciu škatulu.

Najväčším problémom je prístupnosť kapiláry pri montáži aj servise. Výrobcovia vzduchotechnických jednotiek majú síce v sortimente špeciálny dielec na montáž termostatu, pre jeho vyššiu cenu alebo nedostatok miesta sa však tento prvok často z ponúk vypúšťa a termostat proti zamrznutiu sa montuje, kam sa dá. Správne sa má použiť vyberateľný blok, zvonku riadne označený (obr. 7). V jednom prípade sa termostat dokonca inštaloval až za register chladenia, čo v lete viedlo k aktivácii ochrany proti zamrznutiu. Takýto stav sa nedá korektne ošetriť, pretože správna ochrana proti zamrznutiu má byť hardvérová, a teda neblokovateľná, napr. od vonkajšej teploty alebo chodu chladenia.

Na obr. 8 vidíme síce perfektne remeselne zhotovenú inštaláciu, nemožno tu však skontrolovať kapiláru alebo vymeniť termostat bez celkového hydraulického odpojenia jednotky. Aký to má dopad na náklady za servis, je zrejmé.

Telo termostatu sa musí umiestniť tak, aby systém neovplyvňovala teplota okolitého prostredia, čiže pri jednotkách na streche musí byť zásadne vo vnútri jednotky za výmenníkom alebo na odťahu. Rôzne zaizolovania, ochranné plechové škatule a pod. nepomáhajú. Kapilára by sa mala viesť kolmo na rúrky registra a pri montáži by sa mali používať originálne úchytky. Aká-

koľvek improvizácia (omotávanie okolo skrutiek do plechu a pod.) môže viesť k poškodeniu kapiláry. Pri montáži výsuvných registrov treba rátať s tým, že pri servise sa bude register vysúvať, káble by mali byť preto dostatočne dlhé.

Kapiláry sa dodávajú zvyčajne v dĺžkach 3 a 6 m. Projektant merania a regulácie zvolí takú dĺžku, ktorá pokryje celú plochu registra pri zachovaní medzier medzi časťami kapiláry asi 15 až 20 cm. Príklad nevhodnej inštalácie je na obr. 9, kde iba s veľkým úsilím rozoznáme kapiláru dvakrát šikmo ťahanú cez register, ochrana je doslova iba symbolická. Pri veľkých jednotkách sa používa viac termostatov zapojených do sérií (využívame pokojový kontakt, čiže pri zamrznutí rozopnuté). Polomer ohybu kapiláry nesmie byť menší ako približne 50 mm, pokiaľ ostane nevyužitá časť, ťahadne ju zvinieme do špirály s priemerom 10 cm. Ideálne by bolo použiť dištančnú svorku na definovaný odstup kapiláry od registra, ale v živote som ju nevidel a na funkciu zrejme nemá vplyv.

Spínací bod termostatu je nastaviteľný v rozsahu asi 3 až 15 °C, počiatočnou hodnotou býva 5 °C. Túto hodnotu nie je dobré príliš meniť. Hysteréza 1 až 2 K uľahčuje rýchle zotavenie a zároveň by mala zabraňovať kmitaniu. V niektorých prípadoch sa stáva, že pri rozbehu jednotky niektoré typy termostatov vplyvom otrasov zakmitajú a okamžite dochádza k aktivácii ochrany proti zamrznutiu. Tu pomôže náhrada termostatu za iný typ s väčšou tuhosťou pružiny, rôzne spomalenia v softvéri nie sú prípustné. Zamrznutie je veľmi rýchly dej (rádovo sekundy) a ochrana by stratila zmysel. Niekedy pomáha zvýšenie hysterézy.

Ďalšie možnosti ochrany proti zamrznutiu

Dokonalejšou ochranou proti zamrznutiu, než je obyčajný termostat, je aktívna ochrana – termostat obsahujúci snímač teploty so spojitým výstupom, ktorý pri poklese teploty pod 15 °C začne „natvrdo“ (tzn. bez zásahu riadiaceho systému) pootvárať ventil. Obdobnú funkciu možno dosiahnuť v regulačnom programe pri využití teploty prívodného vzduchu a korekcie na teplotný príspevok ventilátora, v princípe stačí obmedzenie minimálnej teploty v okolí prívodného regulátora.

Oveľa bezpečnejšia je však prídavná ochrana na výstupe vody z výmenníka, tam sa inštaluje ponorný snímač teploty, ktorý obmedzuje výstupnú teplotu vody na asi 15 °C. Príložný snímač je v tomto prípade zlou voľbou a možno ho využiť iba na informáciu (samozrejme treba, aby v okruhu bol konštantný prietok vody – pozri vyššie). Aktívna ochrana na výstupe vody z výmenníka má jediný háčik: v prechodnom období, pri nočnom chladení a pri veľkej tepelnej záťaži v miestnostiach (predajne, priemysel) nedovolí vháňať do priestoru dostatočne chladný vzduch a jej vyladenie tak, aby „ešte fungovala“ a zároveň dovolila chladiť, je ťažké. Riešením by bolo vzduchové obtekanie vykurovacieho registra pomocou obtokovej klapky, a teda celkové vylúčenie registra ohrevu z funkcie pri týchto režimoch.

Servis ochrany proti mrazu

Na správnu funkciu ochrany proti mrazu je nutný tiež jej pravidelný servis: funkčnosť kontrolujeme ani nie tak skrutkovačom v kontakte, ale špeciálnym zmrazovacím plynom, v núdzi možno použiť aj plyn do zapaľovačov (ale radšej iba zvonku na skúšobnú slučku). K poškodeniu kapiláry dôjde zvyčajne pri úpravách alebo servise hydraulických častí pri prehliadkach vykurovania alebo vzduchotechniky, preto je vhodné, keď kontrola merania a regulácie nasleduje vždy až po nich. Kvalitná a udržiavaná ochrana proti zamrznutiu je dobrou poisťkou proti škodám na zariadení a následným nepríjemným problémom s výpadkom technológie, opravami a dohadovaním sa o tom, kto to všetko zaplatí.

Príspevok je prevzatý z portálu Tzb-info.

Foto a obrázky: archív autora

Literatúra

1. DANIELS, K.: Technika budov. Príručka pre architektov a projektantov. Bratislava: JAGA, 2003.
2. CHYSKÝ, J. – HEMZAL, K.: Větrání a klimatizace. Brno: Bolit – B press, 1993.
3. SEYFERT: Regulačný člen v hydraulickom systéme. Firemná tlač Siemens Building Technologies s. r. o.