

Ing. Miroslav VÍT

Provoz vzduchotechnických a dalších technických zařízení moderní administrativní budovy s atributy umělé inteligence a sofistikovanou soustavou hospodaření s chladem

Operation of HVAC and Other Technical Equipment in Modern Administrative Building with Attributes of Artificial Intelligence and Sophisticated System of Cold Economy

Recenzent
Ing. Jiří Frýba

Autor příspěvku, který je manažerem provozu rozsáhlého sofistikovaného souboru technických zařízení moderní administrativní budovy, poukazuje na skutečnost, že zmiňovaný typ objektu ve kterém je instalována soustava BMS se značným podílem funkcí inteligentní budovy, klade mimořádně vysoké nároky jak na projektanty soustav, tak i na jejich zhotovitele a v neposlední řadě i na jejich obsluhovateli. Pokud je v budově uplatněn i ekonomizující princip akumulace chladu do ledu, vyrobeného za výhodnějších energetických sazeb, složitost obslužných procesů dále narůstá. Jak se ukazuje, související problémy se posléze týkají všech účastníků jak stavby, tak i jejího užívání.

Klíčová slova: akumulace chladu, ledobanka, nemrznoucí kapalina, hybridní chladicí věže, provoz, inteligentní systémy

The author of the contribution, who is the manager of the operation of the large sophisticated system of technical equipment in the modern administrative building, refers to the fact that the mentioned type of the building within which the BMS system with considerable share of the intelligent building has been installed, puts the extraordinarily high demands both to system designers and their contractors as well as its operators not least. If there in the building has been applied an economical principle of the cold accumulation in the ice that is produced under more advantageous electric energy rates, the complexity of service processes farther increases. As it is evident, connecting problems relate to all participants both of the construction and its use.

Key words: cold accumulation, ice-bank, antifreeze liquid, hybrid cooling towers, operation, intelligent systems

POPIS SYSTÉMŮ

V popisované budově je z důvodu nerovnoměrného odběru chladu během dne využito principu tak zvané akumulace chladu. Toto řešení vychází z předpokladu, že zařazením akumulace chladu do systému se snižují výkonové nároky na chladicí zařízení a tím i spotřebu energie za určitou dobu. V noci, kdy není z provozních důvodů nutné objekt chladit a je k dispozici elektrická energie za levnější sazbu jak tomu obvykle bývá, chladicí zařízení akumuluje chlad. Vzhledem k poměrně nižší akumulární hmotě budovy byla do systému chlazení zapojena akumulární nádrž, tzv. ledobanka. Nejstarší metody uchovávání chladu do vody a ledu jsou v současnosti nahrazovány akumulárními moduly s PCM materiály. V době nabíjení odebírá chladicí zařízení ledobance teplo, čímž látka v ledobance mění svoje skupenství. Během provozní periody, kdy je nutné vnitřní prostor budovy chladit, je teplo odebíráno chlazenému prostoru a dodáváno do ledobanky, kde je spotřebováváno na fázovou změnu akumulární hmoty. Tento princip je z pohledu energetické bilance výhodný – jedná se tak vlastně o jeden ze způsobů akumulace energie, což v současné době představuje jeden z problémů, který se zabývají pracoviště aplikovaného výzkumu.

V této souvislosti je však dlužno připomenout určité anomálie, které praktické uplatnění této metody přináší. Takovéto uspořádání ve sledovaném případě přináší osazení dvou rozdílných a hydraulicky rozdílně zapojených chladicích jednotek.

Jedna z nich ochlazuje ve výparníku oběhovou vodu na běžnou teplotní úroveň 7 °C a tato ochlazená voda je dále vedena do rozdělovače ochla-

zené vody, odkud proudí dále přes oběhová čerpadla a příslušné armatury do chladicích konvektorových ventilátorových jednotek (fan-coil) a do chladicích vzduchu jednotek pro úpravu větracího vzduchu. Kondenzátorem této jednotky však protéká nemrznoucí směs. Provozní látkou – teplotnosnou nemrznoucí kapalinou je NGL – COOLSTAR (vodní roztok octanu draselného, mravenčanu draselného, inhibitorů koroze a pomocných látek – tekutina, která při osvětlení UV lampou světélkuje). Zařízení je zkonstruováno na používání nemrznoucí směsi s poměrem maximálně 40 % glykolu a 60 % změkčené vody předem připravené výrobcem, která je vedena do venkovní hybridní chladicí věže se suchými chladicími s možností zkrápění vnějších teplosměnných ploch částečně cirkulující upravenou vodou s řízeným doplňováním. Nemrznoucí směs NGL je určena pro uzavřené sekundární okruhy s provozními teplotami do 40 °C.

Toto uspořádání bylo použito z důvodu využívání okruhu volného chlazení v zimním období, které je zajištěno pouze provozem chladicích věží bez provozu strojního chlazení. Oběh nemrznoucí kapaliny mezi věžemi a akumulárním zásobníkem – ledobankou zajišťuje příslušné oběhové čerpadlo. Odběr chladu z ledobanky je pak zajištěn stejně, jako je tomu při využití v níže uvedeném případě provozu dvouokružové chladicí jednotky přes výměník tepla, vřazený mezi okruh nemrznoucí kapaliny a chlazenou oběhovou vodu.

Druhá chladicí jednotka může pracovat buď v režimu chlazení nemrznoucí kapaliny o teplotním spádu -2/-6 °C nebo chlazení nemrznoucí kapaliny o teplotním spádu 7/13 °C. I v tomto případě jsou samozřejmě okruhy sekundární chlazené vody a nemrznoucí kapaliny odděleny deskovými výměníky tepla.

Z uvedeného je tedy patrné, že nemrznoucí kapalina o definovaném objemu proudí střídavě jak kondenzátory obou chladicích jednotek tak i výparníkem dvouokružové chladicí jednotky.

PROVOZNÍ ZKUŠENOSTI

Popisované zapojení sebou přináší nepříznivé provozní jevy, které jsou zvýrazněny i okolností, že v objektu jsou trvale provozovány servery výpočetní techniky, které samozřejmě vyžadují chlazení nepřetržitě, což je dalším důvodem pro provoz ledobanky.

Provozování tohoto systému přináší řadu poznatků, které musí být brány v úvahu již od uvádění zařízení do provozu:

Již při plnění systémů kapalinou NGL – COOLSTAR je nutné postupovat tak, aby se zamezilo enormnímu provzdušnění této kapaliny. Prakticky to znamená, že po hodině provozu je nutná kontrola zanesení filtračních hydraulických okruhů, případně jejich vyčištění,

Další kontrola musí následovat nejpozději po 24 hodinách provozu, neboť případné zanesení filtrů může mít za následek vznik podtlaku v systému a tím možnosti infiltrace vzduchu do kapaliny. Smísí-li se NGL – COOLSTAR se vzduchem například v důsledku činnosti čerpadla (přisávání vzduchu ucpávkami), stává se z ní agresivní kapalina, napadající vnitřní povrchy potrubních rozvodů. V této souvislosti je nutno zdůraznit, že je nutno průběžně kontrolovat přetlak kapaliny v okruhu, aby bylo zabráněno přístupu vzduchu čerpadly do kapaliny.

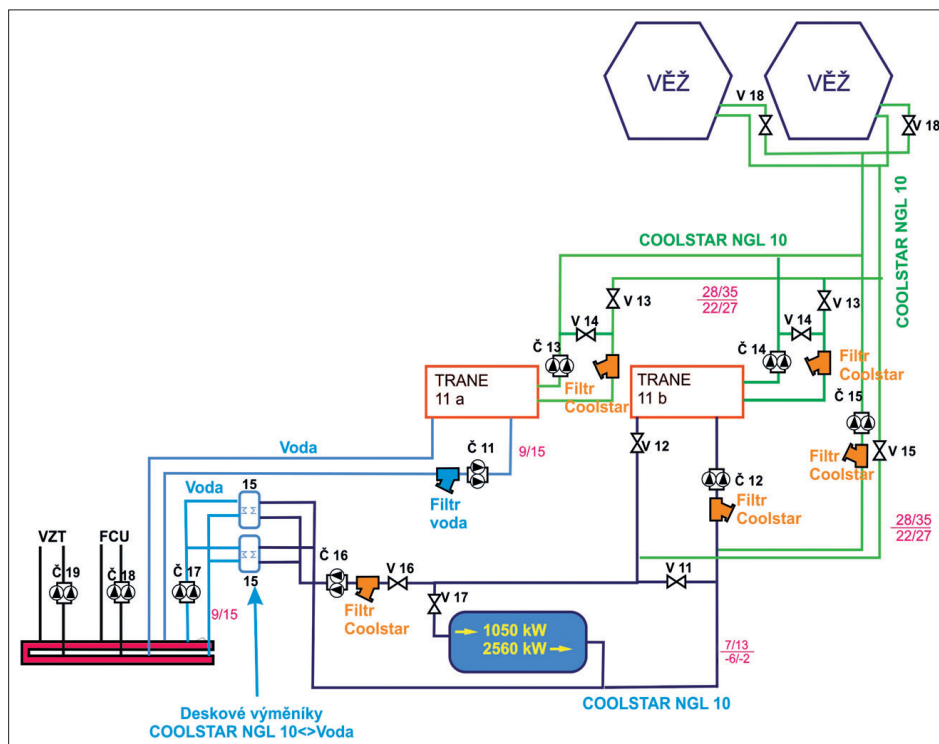
Je prokázáno, že pokud popisovaný jev není obsluhou zařízení dostatečně respektován, vznikají při delším provozování okruhů značné problémy s následným častým ucpáváním filtrů korozí z potrubí s následným vypínáním chladicí jednotky v důsledku sníženého průtoku kapaliny.

Provoz zařízení dále přinesl poznatek, že když projektant zařízení podcení objemovou teplotní roztažnost zmiňované kapaliny i náplně akumulátoru chladu – ledobanky, dojde k přetečení nemrznoucí směsi ze zásobníků a tedy jejího znehodnocení.

Pro ilustraci komplikovanosti provozování tohoto systému lze poznamenat, že je toto řešení používáno pouze zřídka a jsou dokonce známy případy, že již instalované zařízení využíváno není. Srovnání pořizovacích nákladů s náklady na odběr elektrické energie se pak v těchto případech jeví jako poněkud problematické.

INTELEKTUÁLNÍ ŘÍZENÍ SYSTÉMU TZB

Řadu budov, postavených v poslední době je možné počtem sledovaných procesů a hodnot fyzikálních veličin přiřazovat do kategorie inteligentních budov. Konfigurace jejich řídicích soustav umožňuje snímání a záznam technologických provozních teplot kapalin a teplot jakož i relativních vlhkostí vzduchu, snímání čidel v místnostech, technologických tlaků v hydraulických okruzích a samozřejmě i ukazatelů, které charakterizují funkčnost a provozní stavy na příklad výtahů, žaluzií, proměnlivého místního osvětlení, zařízení techniky prostředí atd.



Obr. 1 Schéma okruhů nemrznoucí kapaliny a chlazené vody

Zkušenosti s provozováním tzv. inteligentních budov naznačují, že obsluhu takto konfigurovaného zařízení mohou úspěšně vykonávat pouze řádně vyškolení pracovníci, vybavení potřebnými předpoklady. Mezi ně patří nejen perfektní znalost provozovaných technologií technických zařízení budov ale i minimálně střední úroveň kompletní obsluhy výpočetní techniky. Například moderní budova je vybavena světelnými zdroji, jejichž součástí jsou předřadníky, které je nutno při jejich výměně v důsledku běžné poruchy naprogramovat tak, aby se staly součástí řídicího systému. Při mimořádně vysokém počtu sledovaných informací samozřejmě se může vyskytnout i nepravdivé hlášení, které může mít příčinu i v „poruše poruchy“.

Celý systém řízení a sledování je proto nutno trvale zálohovat na externích úložištích, včetně pravidelného ukládání veškerých změn nastavení systém. K celkovému servisu a zálohování dat se využívá specializovaných firem, které systémy i v jednotlivých budovách montují a uvádějí do provozu.

Kontakt na autora: miroslav.vit@cz.issworld.com

* Přenosný zdroj energie z Drážďan

Na březnovém veletrhu Fuel Cell Expo 2012 v Tokiu představil Fraunhoferův ústav keramických technologií a systémů (IKTS) z Drážďan, lehký přenosný zdroj energie eneramic®, založený na palivovém článku SOFC (Solid Oxide Fuel Cell) z pevných keramických oxidů. Patentovaný zdroj pracuje na zkapalněném plynu LPG, propan-butan běžné čistoty, z tlakových láhví nebo kartuší. Mění plyn přímo na elektrickou energii a dává trvalý výkon 100 W pro potřebu osvětlení nebo provoz počítače či nabíjení mobilů.

Předností zdroje o objemu 1 litru (napětí na výstupu, hmotnost a rozměry původce neuvádí) je tichý bezemisní provoz i při minusových teplotách, nevyžadující vodní chlazení, přestože vyšší reakční teplota je největší nevýhodou tohoto typu palivových článků.

Pramen: Tisková informace IKTS

(AB)