

# Maximální spokojenost s minimálními nároky

Olomouc je krásné město s několika dominantami. V roce 2003 k nim přibyla i dominanta Regionálního centra Olomouc (RCO) – moderní dvacetipodlažní administrativně obchodní objekt s celkovou výškou jednadsmesát metrů. V projektu byl samozřejmě řešen i systém klimatizace, který byl nakonec při výstavbě zrealizován pouze částečně (kongresové centrum a restaurace v 19. NP). Pro administrativní prostory měl k eliminaci tepelných zisků postačit kvalitnější systém fasády.



Objekt regionálního centra Olomouc

Toto řešení se ovšem při provozu objektu projevilo jako nedostatečné a vlivem vnějších a vnitřních tepelných zisků docházelo k přehřívání administrativních prostor. Protože provozovatel objektu byl velmi vstřícný k řešení nastalého problému, bylo vypracováno několik variant řešení dodatečné eliminace tepelných zisků. Pro chlazení těchto prostor byly v konečné fázi zvažovány dva systémy.

## Co rozhodovalo?

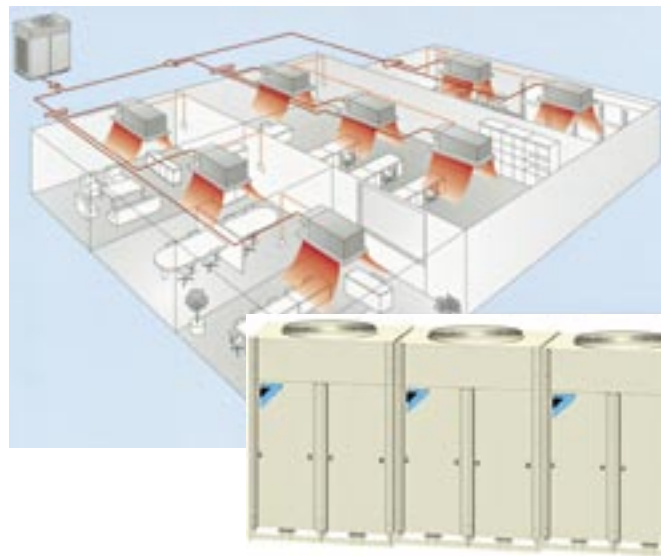
V úvahu přicházel systém vodního chlazení se dvěma centrálními zdroji chladu, které byly zvoleny z důvodu dispozičních možností umístění těchto zdrojů, kdy na střeše objektu je vybudována a provozována technologie telekomunikačních systémů. Tento systém byl nakonec zavržen. Důvodem byl zejména nízký faktor celkové energetické účinnosti systému chlazení, tzv. EER (Energy Efficient Ratio), na jehož hodnotu byl při výběru systému chlazení kladen velký důraz. Byly i další důvody, mj. předpokládaná nutnost částečného omezení uživatelů objektu při instalaci systému za plného provozu; technologie pro vodní systém chlazení – strojovna chlazení – by vyžadovala změny v dispozičních některých podlaží; vyšší hlučnost zdrojů chladu a zejména vnitřních jednotek fan-coil by byla obtěžujícím faktorem pro koncové uživatele objektu.

Druhým zvažovaným systémem byl systém chlazení s proměnným průtokem chladiva a jeho přímým odparem ve vnitřních jednotkách – VRV II (Variable Refrigerant Volume = proměnné množství chladiva). Tento vyspělý systém klimatizace plně vyhovoval podmínkám, a byl proto vybrán pro chlazení administrativní části objektu RCO.

V rámci výběrového řízení byla jejich realizací pověřena společnost Pragoclima, s.r.o., která má s instalacemi těchto systémů mnohaleté zkušenosti.



Chlazení (modrá) nebo topení (červená) pomocí tepelného čerpadla DAIKIN/VRV



Venkovní jednotky systému VRV

### Roky zdokonalovaný systém

V roce 1982, v době energetické krize v Japonsku, vyvinula společnost DAIKIN systém VRV a o pět let později jej představila v Evropě jako VRV Standard. Systém se skládal ze čtyř vnitřních jednotek napojených na jednu venkovní jednotku. Na konci roku 1990 byl na trh uveden systém VRV Inverter, kde již bylo možno napojit osm vnitřních jednotek a vybaven byl inverterovou technologií, což významně zvýšilo flexibilitu a účinnost systému. O rok později byl představen systém VRV Heat Recovery, který umožnil současné chlazení a topení různých vnitřních jednotek napojených na jednu venkovní jednotku. Vývoj pokračoval k systému VRV Inverter H-série, umožňujícímu napojení až šestnácti vnitřních jednotek na jednu venkovní jednotku. Na základě očekávání zákazníků používání veškerých CFC chladiv uvedla společnost DAIKIN v roce 1998 na trh VRV Inverter K-série, kde se již používá chladivo R407C. Postupem času bylo možné k systémům VRV připojit až třicet dva vnitřních jednotek. V další sérii byla představena VRV L-série, mezi jejíž hlavní přednosti patří nižší energetická náročnost, nižší hlučnost a větší prostorová flexibilita při návrhu systému. Vývoj byl zatím dovršen v roce 2003, kdy společnost DAIKIN představila nový systém VRV II – první systém na světě, pracující s proměnným množstvím chladiva R410A.

### Systém s proměnným množstvím chladiva

Oproti původním systémům VRV došlo u systému VRV II k několika významným vylepšením, mj. byly zvýšeny faktory COP a EER (snížení elektrického příkonu systému při zachování jeho chladicího/topného

výkonu), čímž se dosáhlo výrazného snížení provozních nákladů. Rovněž došlo ke zlepšení instalačních možností prodloužením maximální délky rozvodů chladiva, snížením akustického výkonu, redukcí plochy potřebné pro osazení venkovních jednotek a zvětšením operačního rozsahu systémů. Operační rozsah systému při chlazení je  $-5$  až  $+43$  °C, při topení  $-20$  až  $+15$  °C. Zajímavostí je, že topný faktor systému VRV II (poměr mezi topným výkonem a elektrickým příkonem) se při venkovní teplotě  $-7$  °C pohybuje nad hodnotou 3. Vzhledem k této hodnotě se systémy VRV začínají v moderních energeticky úsporných budovách využívat jako součást systému vytápění.

Obecně systémy VRV II umožňují napojení až čtyřiceti vnitřních jednotek v systému na jednu venkovní jednotku pouze dvo-utrubkovým vedením potrubí chladiva, což minimalizuje nároky na instalační prostor, stavební prostupy, délku rozvodů chladiva i vlastní montáž zařízení. Proto jsou systémy VRV předurčeny pro komfortní klimatizaci celých budov nebo rozsáhlých podlaží budov. První systém VRV byl v České republice nainstalován před patnácti lety a je dosud plně funkční. V současné době je již v provozu několik tisíc těchto systémů.

### Chladí i topí

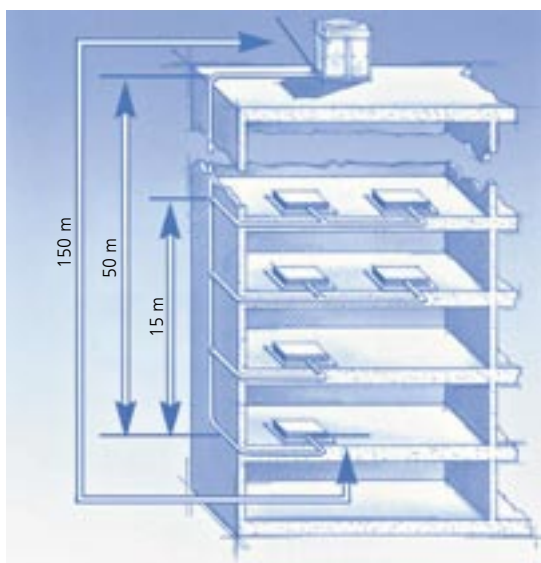
Systém VRV II je dodáván v provedení „pouze chlazení“, „tepelné čerpadlo“ nebo „rekuperace tepla“. Jak již názvy napovídají, systém v provedení „pouze chlazení“ umožňuje jen chlazení v letním období a systém v provedení „tepelné čerpadlo“ umožňuje chlazení v letním období a vytápění v přechodném a zimním období. Systém v provedení „rekuperace

tepla“ umožňuje současné chlazení a topení v obsluhovaných prostorech; lze tedy čerpat teplo nebo chlad z jednoho vnitřního prostoru do druhého.

Komplexní řízení systému zajišťuje mikroprocesorová regulace. Samozřejmostí je možnost individuálního nastavení požadovaných parametrů tepelné pohody pro jednotlivé obsluhované prostory, což je umožněno proměnným průtokem chladiva v systému. Toto zabezpečuje implantovaná technologie Inverter. Její aplikace přináší zvýšený chladicí a topný výkon, kombinovaný s nižší spotřebou elektrické energie a minimálními hladinami provozního hluku. V praxi to znamená, že elektrický příkon systému je přímo úměrný momentálnímu chladicímu nebo topnému výkonu, čímž je dosahováno výrazných úspor elektrické energie, a tím i nízkých provozních nákladů. Rovněž rázy do elektrické sítě, způsobené rozběhem systému, jsou eliminovány, protože frekvenčně řízený kompresor se rozbíhá plynule.

### Systém šetrný k prostředí

Při výběru systému chlazení v budově Regionálního centra Olomouc byly na základě požadavku investora zvoleny vnitřní kazetové jednotky, odpovídající tepelným ziskům jednotlivých prostor. Výběr těchto jednotek korespondoval se stavebním řešením objektu, kdy v administrativní části a na chodbách jsou osazeny minerální podhledy. Vzhledem k výšce celého objektu a technickým možnostem systému VRV II (maximální převýšení = 50 m) byly pro umístění venkovních jednotek zvoleny dvě plochy. Venkovní jednotky pro 5. až 18. NP (460 kW) na střeše objektu na úrovni technického podlaží ve 20. NP, na celkové ploše asi 20 m<sup>2</sup>, pro ostatní



DAIKIN/VRV usnadňuje řešení potrubních rozvodů souvisejících se systémem. Možnosti instalace systému VRV – konstrukční parametry.

podlaží na terase na úrovni 3. NP. Stěhování venkovních jednotek do 20. NP bylo možné pouze interiérem budovy – díky malé šířce těchto jednotek (765 mm) a jejich hmotnosti (300 kg) byly pro stěhování do 19. NP využity osobní výtahy, na střechu je pak dopravila stěhovací firma.

Pro instalaci vertikálního vedení potrubí chladiva byly využity stávající instalační šachty, ze kterých byl páteřový rozvod vyveden v jednotlivých podlažích do podhledů chodeb. V podhledech již byl realizován vlastní páteřový rozvod potrubí chladiva k vnitřním jednotkám, stejně jako odvod kondenzátu od vnitřních jednotek. Napájení systémů je z rozvodny v suterénu a je samostatně měřeno wattmetry s pulsním výstupem. Všechny klimatizační systémy v budově jsou centrálně řízeny a monitorovány pomocí systému iManager. Uživatelům přitom byla ponechána možnost individuálního nastavení požadavků pro jednotlivé místnosti. Protože se jedná o nájemní administrativní budovu, rozpočítává systém iManager na základě výstupů z wattmetrů a ze software vnitřních jednotek skutečné provozní náklady na jednotlivé vnitřní jednotky podle stupně jejich využití.

Vlastní instalace systémů byla prováděna pouze v nočních hodinách a o víkendech mimo standardní provozní dobu objektu tak, aby uživatelé prostor nebyli omezováni. Rozdělena byla do dvou etap, kdy v první etapě byly instalovány čtyři systémy VRV II o celkovém chladicím výkonu asi 460 kW s celkem sto čtyřiceti vnitřními jednotkami a během čtyř týdnů byla kompletně dokončena a uvedena do provozu. Ve druhé etapě byly instalovány další čtyři systémy s celkovým chladicím výkonem asi 180 kW a díky modularnosti systému budou postupně dále rozšiřovány dle požadavků jednotlivých nájemců.

V současné době, kdy je na celkové provozní náklady budov kladen stále větší důraz, nacházejí systémy DAIKIN VRV II své uplatnění. Jak je z tohoto článku patrné, minimální instalační náklady umožňují i dodatečnou instalaci systémů VRV do již provozovaných budov, kde se vyskytne požadavek na chlazení. V současné době je uváděn na trh nový revoluční systém VRV II s vodním kondenzátorem, který hranice využití posouvá ještě mnohem dál.

Ing. Miroslav Švec  
Pragoclima, s. r. o.

Foto: archiv firmy Pragoclima, s. r. o.

Má nohy v ohni, hlavu v dešti  
a nevadí mu to.

Co je to?

Náš komín.

A v čem je nejlepší?

Komín UNI\*\*\* PLUS s novou vložkou z technické keramiky má ve srovnání s komíny s běžnými šamotovými vložkami výrazně kvalitnější vlastnosti:

- je maximálně odolný vůči vysokým teplotám a teplotním změnám
- je mnohonásobně odolnější vůči korozi
- je maximálně odolný vůči vlhkosti i kondenzátu
- je vhodný pro všechny druhy paliv



**SCHIEDEL**  
Kvalitně stavět pro život