

# Jak při rozšiřování datacentra zvýšit i jeho efektivitu

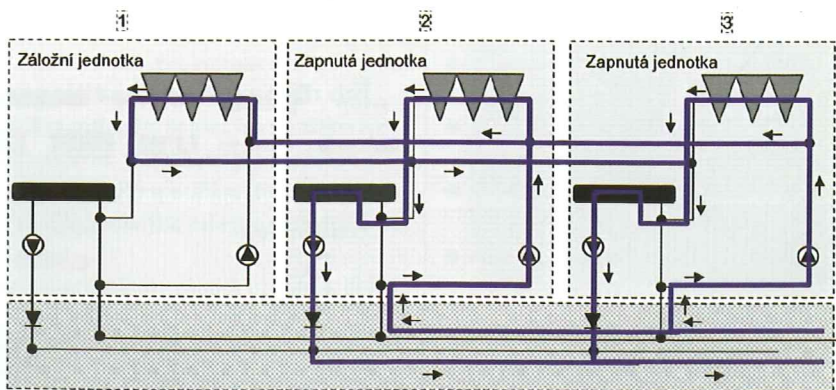
Marek Dědič

O efektivitě datových center, potažmo jejich provozních nákladech, se vedou časté diskuse, vznikají dlouhé studie a provozovatelé stále počítají, zda a kdy se co vlastně vyplatí. Podívejme se nyní na toto téma z trochu jiného pohledu – jak efektivitu zvyšovat v rámci přirozeného, průběžného navyšování výkonu datacentra.

V podstatě u každého datového centra je potřeba v určitých intervalech zvyšovat kapacitu a výkon. Současným trendem růstu datacenter je kombinace růstu intenzivního a extenzivního, neboli „zahušťování“ výkonu na stávající ploše a zároveň její rozšiřování. Konsolidací systémů lze dosáhnout nejen zjednodušení jejich správy a údržby, ale rovněž zvýšení efektivity využití energie – a to jak na úrovni počítačů, tak i podpůrné infrastruktury, především pak systému chlazení. Skutečnost, že systém chlazení datacenter má často o polovinu vyšší spotřebu energie než vlastní IT technika, zaměřuje pozornost zpravidla tímto směrem.

v racku a zkrocení kabeláže. Efektivitu chlazení totiž nejvíce snižují tepelné zkraty, kdy se přichozí chladný vzduch míší s teplým. Kdo si pohraje s rovnoměrným rozložením zátěže a nastavením obvodových jednotek přesné klimatizace, efektivně takto uchladí ICT vybavení minimálně do příkonu, respektive ztrátového tepla 5 kW/rack.

Jakmile přesáhne tepelná zátěž uvedenou hranici, je potřeba tok chladného vzduchu řídit ještě přesněji. Efektivita dalšího řešení závisí na konkrétní konfiguraci – pokud do serverovny umísťujete jeden či dva stojany s vysokou hustotou, bude výhodnější osadit zdvojenou podlahu aktivním prvem,



Obr. 1: Spotřeba výrobníků chladu 568 kW s běžným a pokročilým volným chlazením (zdroj: Uniflair)

## Optimalizace chlazení v sále

Uvažujme nyní o datovém či komunikačním centru vybaveném klasickým systémem chlazení prostřednictvím zdvojené podlahy. Prvními kroky, které máte možná již za sebou, bývá uspořádání stojanů a techniky do celistvých řad se „studenými“ a „teplými“ uličkami (kde jsou čelní „nasávací“ strany k sobě a zadní „výfukové“ strany k sobě), dále zaslepení prázdných pozic

který bude řídit distribuci vzduchu přímo u těchto stojanů. Případně lze tyto racky umístit do uzavřeného stojanu s vlastním chlazením. Pokud bude racků s vyšší hustotou nyní nebo v krátkodobém výhledu více, bude výhodnější je seskupit na jedno místo a použít uzavření „studené“ uličky. Uzavření zabrání úniku a mixování chladného vzduchu a vhodná jednotka přesné klimatizace s inteligentním řízením tlaku v podlaze zajistí dostatek chladného vzduchu pro

běžnou techniku i pro servery s vysokou hustotou v nejvyšších pozicích racků.

Pokud tepelná zátěž na jeden rack přesáhne 15 kW, bude potřeba zkombinovat obě výše uvedené technologie – uzavření uličky a aktivní podlahový modul – nebo opět využít speciální uzavřený stojan s přímým chlazením. Tímto způsobem se dají efektivně chladit systémy s příkonem až 30 kW/rack.

Efektivita řešení se snadno pozná podle poměru celkového chladicího výkonu jednotek potřebného k uchlazení konkrétní tepelné zátěže, respektive k příkonu datacentra (metriky například [www.TheGreenGrid.org](http://www.TheGreenGrid.org) nebo [www.CompleteCZ.cz/GreenIT.html](http://www.CompleteCZ.cz/GreenIT.html)). To vše je užitečné sledovat nejen u nových, ale i během konsolidace stávajících datacenter.

## Optimalizace zdroje chladu na střeše

Přesná klimatizace v sále však potřebuje zdroje chladu neboli výrobny chlazené vody, anglicky chillery. Mimochodem v řetězci chlazení to jsou právě ta energeticky nejnáročnější zařízení (zhruba 35 až 40 procent spotřeby celého datacentra). Jedná se o ona poměrně objemná zařízení na střeše,

## Mobilní, efektivní a bezpečné datacentrum

Když se požadavek na vyšší efektivitu spojí se zájmem o vyšší zabezpečení, případně omezenými či nevyhovujícími prostory, vyhlídkou na stěhování závodu nebo provozem v hrubších podmínkách, pak je velmi zajímavou variantou „kontejnerové datacentrum“. Zpravidla se jedná o speciálně vybavený a zabezpečený kontejner standardních rozměrů (20'), který skrývá infrastrukturu potřebnou pro provoz serverů i veškerých podpůrných služeb – obsahuje chlazení, napájení, variabilní stojany, zhášecí, monitorovací a zabezpečovací systémy. Kromě ohně, kouře a vlhkosti ochrání svůj obsah i před narušiteli a nenechavci.

Vedle zřejmých předností mobility a zabezpečení je uzavřený systém výrazně energeticky efektivnější, díky systému kolejí a posuvů maximálně modulární a lze jej uvést do provozu za zlomek času a výdajů potřebných u srovnatelně velkého klasického „pokojevého datacentra“.





**Obr. 2: Přisun chladného vzduchu k rackům je potřeba od příkonu 5 kW/rack začít přesněji řídit**

kteřá pomocí venkovního vzduchu zchlazují médium, většinou nemrznoucí směs. Kromě vlastní efektivity těchto systémů se díky teplotnímu profilu naší republiky otevírají velmi zajímavé možnosti úspor energií za pomoci technologie volného chlazení, anglicky free-cooling. Jestliže tedy budete dokupovat nový chiller nebo měnit dosluhující, čtěte pozorně.

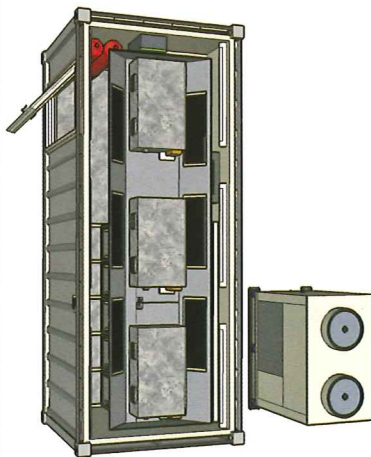
Přibližme si nyní princip volného chlazení. Pokud máte doma chladničku nastavenou na 6 °C, tak je jasné, že jakmile venkovní teplota poklesne pod tuto hranici, je činnost kompresoru vlastně zbytečná – stačilo by ke zchlazení využít venkovního vzduchu (přímé volné chlazení), případně venkovním vzduchem ochladit cirkulační médium, které by pak zchladilo prostor uvnitř ledničky (nepřímé volné chlazení). Poměr nákladů, úspory a komfortu nás u ledničky k takovému řešení nejspíš nepřiměje, ale už u trochu větší serverovny rozhodně stojí za úvahu – navíc je zde ona magická teplotní hranice kolem +10 °C, v některých případech až +15 °C (dle typu zařízení a konfigurace).

Dle systému a aktuálního počasí lze provozní náklady při celoročním chlazení snížit až o čtyřicet procent. Záleží však samozřejmě na použitých technologiích. Na trhu jsou zdroje chladu vybavené volným chlazením, které se zapíná čistě v situaci, kdy toto zařízení z atmosférického chladu pokryje celý

**Obr. 3: Jednotky přesné klimatizace zajišťují tlakování zdvojené podlahy studeným vzduchem**



nárok systému na zchlazení média. K dispozici jsou však rovněž řešení, kde se nízká venkovní teplota využije i v případě, že nepokrývá celou tepelnou zátěž – k částečnému zchlazení vody v systému, a tím i zkrácení provozu kompresorů. Dalším zdrojem úspor je schopnost paralelního propojení výměníků, tzv. inteligentní free-cooling. Každé datacenter musí mít z důvodu zálohování dva či více výrobníků chladu (konfigurace n+1) a když se v režimu volného chlazení využijí výměníky vzduch/voda záložních jednotek, může být spotřeba o další čtyři až šest procent nižší, než když tato možnost chybí.



**Obr. 4: Datacenterum AST umožňuje flexibilní konfiguraci racků a podpůrných technologií**

Úplně nejvyšší efektivitu využití energie a zároveň i cestu k dalšímu růstu v situaci, kdy je celkový příkon budovy pevně omezen, představuje kombinace suchých chladičů se zařízeními vybavenými turbokompresorem typu Turbocor. Tento kompresor má řádově nižší příkon při startu než klasické kompresory, což snižuje nároky na napájení i zálohování celého datacentera, a zároveň dosahuje zatím nejvyšší efektivity provozu zejména při částečné zátěži – právě když je větší část chladu získávána přímo z atmosférického vzduchu. V kombinaci se suchými chladiči, které lze při nízkých teplotách využít jako účinný zdroj volného chlazení, je tato varianta zajímavá i z hlediska investičních nákladů. A právě o náklady jde přece všem provozovatelům především.

Autor působí ve společnosti Complete CZ.

## CHLAZENÍ DATOVÉHO CENTRA

- flexibilní, bezpečné a efektivní
- nízké investiční a provozní náklady
- modulární, až do 30 kW/rack

### Uniflair CRAC - až 5 kW/rack



Přirozené proudění vzduchu ze zdvojené podlahy tlakované obvodovými jednotkami přesné klimatizace (CRAC) Uniflair.

### Uniflair Cool Pool - až 15 kW/rack



Proudění chladného vzduchu ze zdvojené podlahy do studené uličky Uniflair „Cool Pool“ je řízeno unikátním systémem AFPS.

### Uniflair Active Floor Module - až 15 kW/rack



Chladný vzduch ze zdvojené podlahy je dodáván dle aktuální zátěže inteligentním podlahovým prvkem Uniflair AFM.

### Uniflair Cool Pool + AFM - až 30 kW/rack



Kombinací aktivního prvku Uniflair AFM a uzavření uličky „Cool Pool“ lze pokrýt ztrátové teplo až do 30 kW na jeden stojan.

