



novinky COMPLETE CZ slaví 10 let

studie Vývoj a rozšiřování datového centra ve Škoda Auto

technologie Úspěchy ve zvyšování efektivity chlazení



10 LET VČR

Vítejte...

Vážení obchodní partneři, vážení uživatelé,

rád bych vás přivítal u dalšího vydání časopisu „kompletně“. Věřím, že i v nabitých týdnech konce roku si najdete chvílku na seznámení s novinkami a zkušenostmi, které jsme pro vás zachytili. Jsme přesvědčeni, že zkušenosti a osvědčená praxe hrají v citlivých instalacích techniky prostředí a infrastruktury datových center stále důležitější roli. Řada zákazníků se z důvodů silného tlaku na úspory dostává na samou hranici provozuschopnosti svých systémů – a to jak při návrhu a instalaci nových řešení, tak i při navyšování kapacit ve stávajících provozech. Pokud není stlačování investic a provozních nákladů usměrňováno hledisky spolehlivosti a provozních rizik, může ohrozit základní „výrobní prostředky“ dané organizace. Právě proto nabízíme v oblasti infrastruktury datových center kromě návrhů řešení i podrobnější analýzy stávající situace a měření reálných provozních ukazatelů v oblasti napájení, chlazení a ventilace.

Své odpovědi na volání po snížení nákladů a vyšší provozní efektivitě přináší i řada předních výrobců infrastruktury pro technologické prostory. V tomto vydání „kompletně“ se podíváme na tři systémy do nedávna snové efektivitě, kde se PUE blíží 1 (slovy jednička neboli zcela zanedbatelnému příkonu infrastruktury). Jedná se o řešení společností AST a Schneider Electric. Inspiraci v oblasti prozíravého plánování datového centra s vysokou účinností i při částečném obsazení si mohou větší zákazníci vzít ze společnosti Škoda Auto (více na straně 14). Stranou pozornosti nezůstaly ani otázky čistoty prostor pro citlivé ICT technologie a jejich fyzické ochrany a zabezpečení.

Pro společnost COMPLETE CZ je rok 2012 významný z několika důvodů. Jedním z nich je, že si připomínáme 10 kompletních let na českém trhu. Uplynulá dekáda byla nabitá činností, díky níž jsou zde stovky spokojených uživatelů techniky prostředí a infrastruktury datových center, serveroven, technologických prostor a laboratoří. Abychom zvýraznili naši aktuální pozici „tvůrce kompletních řešení infrastruktury pro ICT řešení a dodavatele zařízení z oblasti techniky prostředí“, ve všech případech přátelských k životnímu prostředí a rozpočtům majitelů, rozhodli jsme se při této příležitosti změnit i logo a firemní identitu.

Doufám, že se vám bude líbit!

Martin Petrovka

ředitel společnosti COMPLETE CZ



Vyšlo: zima 2012/13

Vydavatel:

COMPLETE CZ, spol. s r.o.
Legerova 1853/22
120 00 Praha 2
IČ: 26707829
DIČ: CZ26707829
www.CompleteCZ.cz
www.DataCentra.cz

Kancelář PRAHA

V Rovínách 520/46
CZ-140 00 Praha 4
T (+420) 273 132 520
F (+420) 273 132 540
info@CompleteCZ.cz

Kancelář BRNO

Tuřanka 115
CZ-627 00 Brno
obchodní oddělení:
T (+420) 777 929 987
F (+420) 273 132 540
brno@CompleteCZ.cz

Kancelář BRATISLAVA

Ružinovská 1/4814
SK-821 02 Bratislava
T (+421) 917 846 887
F (+421) 220 812 007
info@CompleteSK.sk

OBSAH

Novinky	4
Komentář: Petr Mandík	5
Nové chillery Aermec	7
Optimalizujeme prostředí v datovém sále	10
Jak roste jedno z největších českých datacenter	12
Vývoj a rozšiřování kapacit zvyšuje nároky na IT ve Škoda Auto	14
Další kroky ve zvyšování efektivitě chlazení	17
Čistota v datovém centru a její aspekty	20
Fyzická ochrana citlivých dat a technologií	22

Do nové dekády v novém

Společnost COMPLETE CZ, spol. s r.o., si v roce 2012 připomíná deset kompletních let na českém trhu. Při této příležitosti přijala nové logo a firemní identitu, která výrazněji odráží její pozici tvůrce kompletních řešení infrastruktury pro ICT řešení a techniky prostředí přátelských k životnímu prostředí a rozpočtům majitelů.

V uplynulé dekádě byla společnost COMPLETE CZ u celé řady významných staveb v ČR. Zajišťuje příjemné klima v OC NISA v Liberci, OC Vaňkovka, OC Futurum v Brně a dalších. Její zařízení chladí stovky BTS stanic mobilního operátora Vodafone. Přispěla k rozvoji řady komerčních datových center, např. T-Systems (dříve Pragonet) a CE Colo

(dříve Sitel) a několika datacenter ve Škoda Auto, České spořitelně či Jaderné elektrárně Temelín. Navrhla a dodala non-IT infrastrukturu pro desítky dalších datových center a serveroven.



V průběhu roku 2012 se společnost COMPLETE CZ přestěhovala do nových, větších a moderně vy-

bavených prostor na adrese V Rovínách 520/46, nedaleko areálu České televize v Praze na Kavčích horách. Design kanceláří a vybavení navrhl architektonický atelier Vyšehrad.

Nové logo společnosti COMPLETE CZ obsahuje symbol kruhu, který nejlépe vystihuje „kompletnost“ jejich řešení, použité barvy zase odkazují k moderním ekologickým a ekonomickým řešením s dominantním podílem systémů chlazení a péče o vhodné klima pro lidi a ICT technologie. Nová forma prezentace společnosti odráží posun od dodávek zařízení několika značek ke „tvůrci řešení“ – řešení kompletních i dílčích, efektivních, ekologických a hlavně šitých zákazníkům na míru.



Správa energie Schneider Electric propojí Cisco

Na základě dohody společností Schneider Electric a Cisco budou funkce energeticky úsporné architektury EcoStruxure přímo propojené s řešením Cisco EnergyWise. Provozovatelé datových center využívající tato řešení tak získají komplexní přehled o ICT i non-IT infrastruktuře napříč celým podnikem či budovou a mohou snáze řídit efektivitu svých provozů. Prohloubení spolupráce staví na nedávno uvedeném řešení Torana Application Server od Schneider Electric, které integruje architekturu EcoStruxure a řešením EnergyWise.

Systém sníží náklady na stěhování, rozšiřování a změny až o 30 procent.

Nová řešení budou plně začleněna do systému Cisco Intelligent Network.

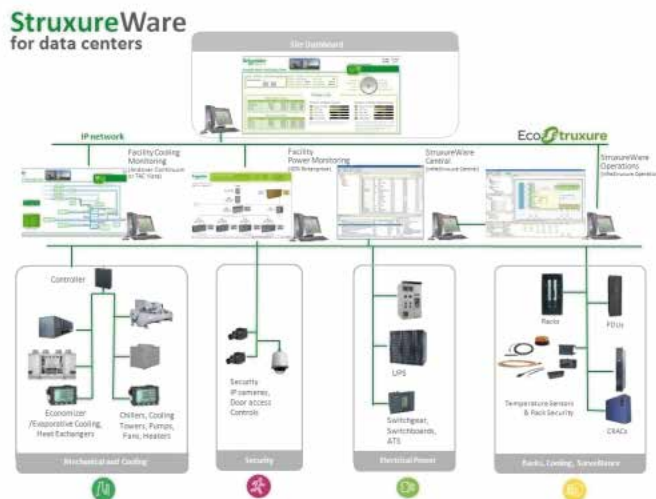
Díky spojení EcoStruxure s Cisco UCS Managerem bude mnohem snazší navrhnout rozmístění nových serverů s ohledem na napájení, chlazení, limity sítě a fyzického prostoru. Zákazníci budou moci klíčové informace o fyzických kapacitních limitech zadat do Cisco UCS Manageru, jenž pak v reálném čase stanoví napájení buď pro celou oblast, anebo pro jednotlivé zóny. Zajistí tak sladění napájení a chlazení s požadovanou kapacitou datového centra. Další součástí společného

řešení obou firem je automatické sledování inventáře DC v reálném čase – od jeho pořízení, až do vyřazení z provozu. Díky monitorovacím funkcím budou mít zákazníci k dispozici údaje o tom, na kterých serverech jsou umístěny jednotlivé virtuální stroje. V případě fyzického selhání zařízení jde o neocenitelnou informaci.

Pro případ mimořádných událostí se bude hodit propojení software Schneider Electric PowerChute Network Shutdown s řešením Cisco Unified Communications Manager. Pokud nastane delší výpadek proudu, PowerChute bezpečně vypne Cisco UCM, a zabrání tak poškození dat. Jednotný komunikační systém pak bude po obnovení dodávky proudu urychleně uveden do provozu.

Pomocí nového řešení může IT manažer z jednoho místa spravovat energii pro tisíce propojených zařízení v celém podniku. Jde o ukázkou budoucího chytrého využití energií, zahrnující proaktivní upozornění uživatelů na

to, jak mohou snížit spotřebu. Podle propočtů výrobce může automatizované plánování snížit kapitálové výdaje na IT infrastrukturu až o 22 procent, prostor zabraný telekomunikační technikou až o třetinu a náklady na případná další stěhování, rozšiřování a změny až o 30 procent. Zjednodušený design umožní skutečné distribuované IT prostředí, kde jsou spínače blíže k IT zařízením a v budovách je méně kabelů. Náklady na instalace by díky tomu měly být až o 60 procent nižší.



Rozšíření konceptu Saifor Cubo

Starosti o bezproblémový chod svého datového centra má snad každý manažer. V zájmu zjednodušení správy celého prostředí a lepšího řízení provozní efektivity vytvořila společnost Saifor koncept Cubo. V první fázi se jednalo o systém uzavření, fyzického zabezpečení a chlazení jednotlivých uliček datového centra. Postupem času se však rozrostl na řešení zahrnující vše od stojanů, rozváděčů a napájení, až po inteligentní osvětlení a monitoring celého prostředí.

Koncept systému Cubo stojí na tezi, že co nelze měřit, nelze ani řídit a zlepšovat. Vše proto začíná u inteligentních PDU s řízením a měřením energie, doplněných samozřejmě o systém rozvodu a správy kabeláže. Díky přesnému přehledu o aktuální i historické spotřebě zařízení v datovém centru lze vytvořit vysoce efektivní konfiguraci systému a zaznamenat okamžité případné problémy.

Velká pozornost je v systému Cubo věnována řízení toku chladicího vzduchu, protože tímto způsobem lze zvýšit výkon instalovaných technologií (nebo snížit spotřebu) o 15 až 30 procent. Kromě přísunu dostatečného množství chladicího vzduchu jde především o prevenci míchání teplého a studeného vzduchu. Systém uzavření uliček Cubo byl doplněn o flexibilní zastřešení, které lze instalovat nad racky různých značek a výšek, a ochránit tak při modernizaci prostor datového centra předchozí investice.

S tím souvisí i samostatné chlazení stojanů s vysokou hustotou osazených technologií (17 až 36 kW na jeden rack), které předchází vzniku tzv. hot-spotů. Ve chvíli, kdy je tok vzdu-

chu v datovém centru plně pod kontrolou, je možné dále navýšit teplotu chladicího vzduchu a tím snížit náklady na chlazení. Třešničkou na závěr je inteligentní LED osvětlení jednotli-

vých sekcí datacentra, které se aktivuje podle pohybu osob v jejich prostoru. Dle údajů výrobce může ušetřit 1 až 2 % spotřeby podpůrných non-IT technologií.



Komentář:

Malá datová centra ustupují těm větším



vaných dat klesá – alespoň v USA – počet datových center setrval již od roku 2009.

Již před několika lety se rozsáhlou konsolidací pochlubili někteří významní výrobci hardwaru, třeba společnosti Intel a HP. První z nich se pustila do redukce svých 133 datových center – rozestých po celém světě – na pouhých osm, druhá si dala za cíl snížit počet center z 85 na 6. Zástupci HP se posléze pochlubili, že snížili počet serverů o 40 %, a to při 250% nárůstu výpočetního výkonu, roční úspory na provoz obě firmy vyčísly v řádech stamilionů dolarů.

O výhodách konsolidace datových center se mluví už poměrně dlouho – a poslední čísla analytiků z IDC ukazují, že k ní skutečně v poměrně významném měřítku dochází. Navzdory rostoucímu objemu zpracová-

Výrobci na vlastním příkladu prezentovali výrazné snížení nákladů na výpočetní výkon u nových hardwarových technologií – a když k tomu přidáme vývoj v oblasti softwaru, především virtualizační technologie a škálu dalších řešení v oblasti cloud computingu, konsolidace datových center jsou pro mnohé organizace zcela logickým krokem.

Navzdory skutečnosti, že relevantní údaje jsou k dispozici jen z USA, stojí za to se na ně podívat blíže. Podle společnosti IDC poprvé poklesl počet datových center v USA v roce 2009, a to o 0,7 %. Hlavní příčinou byl zřejmě ekonomicky obtížný rok 2008, který mimo jiné řadu organizací přitlačil k ukončení provozu řady miniaturních zařízení v nevhodných lokalitách. Celková kapacita datových center ovšem ve stejném roce vzrostla o 1 %, takže růst těch větších se navzdory ekonomickým potížím ani zdaleka nezastavil.

Počet datových center neklesá jen ve firmách. V rámci iniciativy FDCCI (Federal Data Center Consolidation Initiative) má například do roku 2015 dojít i k uzavření 1186 datových center

federálních úřadů USA (téměř 40 %). Dodejme, že zatímco nyní federální úřady označují za datové centrum i malou serverovnu, v době rozhodování o konsolidaci byly za datové centrum považovány prostory s plochou alespoň 46,5 metru čtverečního.

IDC předpokládá setrvalý pokles počtu i velikosti menších interních datových center, středně velkých by se změny příliš dotknout neměly. Velký růst ale mají naopak zaznamenat datová centra velkých poskytovatelů služeb. Pokud vás zajímají konkrétní čísla, pak do roku 2016 prý poklesne počet datových center v USA ze současných 2,94 milionu na 2,89 milionu. Jejich celková plocha by ale naopak měla vzrůst ze současných 56,8 milionu metrů čtverečních na více než 65 milionů. Velkým poskytovatelům služeb má přitom patřit více než čtvrtina jejich kapacity.

Petr Mandík

šéfredaktor BusinessIT.cz

Některé výrobky nemají co skrývat...

... a co ty ostatní?



Zařízení, která dostojí svým slibům.

Výrobníky chlazené vody | klimatizační jednotky | fan-coily | kondenzační jednotky
suché chladiče | splity a VRV systémy

- výkon udávaný v souladu s EN 328, EN 327, EN 1048, EN 13487
- testováno nezávislými laboratořemi
- štítky energetické náročnosti s předpokládanými náklady
- spolehlivé údaje a prověřené komponenty přináší úsporu nákladů



Nové výrobny chlady s turbokompresory a invertery

Špičkovou efektivitu a jednoduchou údržbu přináší osvědčené vzduchem chlazené výrobny studené vody s axiálními ventilátory AERMEC v kombinaci s nejmodernějšími turbokompresory Danfoss Turbocor.

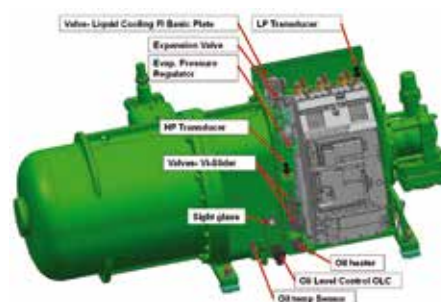
Pro zákazníky, kteří požadují energeticky maximálně úsporná zařízení, je určena nová řada efektivních chillerů AERMEC TXB. Díky preciznímu vyladění v laboratořích AERMEC, použití chladiva R134a a nové generace turbokompresorů vyniká nová řada vysokou efektivitou při částečném zatížení a nízkou hlučností. Celková efektivita dle ESEER je zhruba o 30 % vyšší než u variant se šroubovým kompresorem, a to až 5,37.

Nová řada kompaktních chillerů AERMEC TXB se dodává ve 12 výkonových verzích od 259 do 861 kW, včetně verzí se sníženou hlučností (L), vysokou efektivitou (A) a kombinací obého (E). Axiální ventilátory jsou standardně v tichém provedení

s plynulou regulací otáček (EC). Celkový rozběhový proud je díky turbokompresorům jen 6 A.

Turbokompresory Danfoss Turbocor se vyznačují stabilně vysokou účinností při různých úrovních zátěže a nízkými provozními náklady. Klíčovými jsou magnetická ložiska, která zcela eliminují olejové hospodářství a mají menší poruchovost, z hlediska provozní efektivity při částečné zátěži je důležité elektronické řízení kompresoru. U kritických technologických instalací je výhodou i nízký rozběhový proud, což snižuje nároky na záložní zdroje energie.

Druhou novinkou je řada AERMEC NSI osazená novými inverterovými screw kompresory a výkonem v rozmezí 262 až 1 249 kW. Tyto výrobny chlady osloví uživatele citlivé jak na pořizovací cenu, tak i provozní náklady při částečném zatížení – jejich ESEER se pohybuje kolem 4,7. Jednotky řady NSI jsou vhodné do zařízení s pro-



měnnými nároky na chlad, jako jsou kina, divadla, sportoviště či hotely s kolísavou mírou obsazení. Jsou ideální též jako rozšiřující jednotka, jejímž úkolem bude vykrývat zvýšené požadavky na chlad jen v části sezony.

Chillery AERMEC NSI jsou postaveny na nové generaci inverterového screw kompresoru s plynulým řízením otáček v rozmezí

1 500–8 000 ot./min. a kompresním poměrem od 2,4 do 3,5. Konstrukce kompresoru je mechanicky velmi robustní, navíc doplněná inteligentním elektronickým řízením sledujícím provozní parametry, efektivitu a životnost kompresoru. Nové výrobny chlady NSI se dodávají též ve verzi pro větší rozsah venkovních teplot, v tichém provedení a s EC ventilátory. Při použití v kritických aplikacích je možné zařízení vybavit systémem AW (Always Working), kde se při výpadku řízení nebo dosažení kritických hodnot místo vypnutí jednotky začnou řídit samy. Chillery AERMEC NSI podporují komunikaci po Modbus, sériovém rozhraní a GSM.



AERMEC rozšířil certifikaci EUROVENT

Všechny seriální obchodní partnery a uživatele jistě potěší rozšíření EUROVENT certifikace produktů AERMEC a aktualizace certifikátů u starších modelů. Všechny nabízené výrobny chlady, tepelná čerpadla a kazetové fan-coily značky AER-

MEC jsou testovány a všechny důležité parametry zveřejněny na www.eurovent-certification.com.

Úsloví Š&G „nechci slevu zadarmo“ má svou širší platnost i v oblasti chlazení a klimatizace. Vzhledem k enormnímu tlaku na cenu se někteří výrobci rozhodli dávat „slevu“ za cenu zkreslení výkonových a provozních parametrů zařízení či snížení kvality použitých materiálů. Další „slevy“ vytváří dodavatelé nekorektní nabídkou zařízení, která ve skutečnosti nedosahují zákazníkům požadovaných parametrů.

Pro zákazníky, kteří mají zájem o kvalitní a zároveň provozně efektivní řešení, zde je mezinárodní certifikační program EUROVENT eliminující oba

uvedené problémy. Zařízení zařazená do programu EUROVENT jsou namátkově testována a všechny důležité provozní parametry jsou zveřejněny na webu. Certifikační autorita průběžně kontroluje i výrobní postupy a marketingové materiály, zda odpovídají deklarovaným parametrům. Zákazník si tak může skutečnou efektivitu, hlučnost či spotřebu nabízených zařízení zkontrolovat u nezávislého spolehlivého zdroje. V programu EUROVENT je nyní přes 800 modelů zařízení AERMEC.

Kromě toho byla tepelná čerpadla vzduch-voda AERMEC řady ANK, SRA a SRP zařazena do testů evropské asociace pro tepelná čerpadla EHPA. Certifikační proces EHPA zahrnuje kontrolu všech součástí dle evropských norem, test efektivitu provozu, test pravdivosti uváděné hlučnosti zařízení, ověření kvality dokumentace a dlouhodobé podpory. Bližší informace viz www.ehpa.org.

AERMEC na českém trhu zastupuje společnost COMPLETE CZ, která je držitelkou certifikátu ISO 9001 v oblasti řízení jakosti a ISO 14001 v oblasti environmentálního managementu, což garantuje vysokou úroveň podpory.

Acoustics		Air Conditioning											
Model	Leq (dB(A))	Leq (dB(A))	Leq (dB(A))	Leq (dB(A))	Leq (dB(A))	Leq (dB(A))	Leq (dB(A))	Leq (dB(A))	Leq (dB(A))	Leq (dB(A))	Leq (dB(A))	Leq (dB(A))	Leq (dB(A))
ANK 025 H	82	-	5,04	1,89	2,88	2,49	29,6	-	-	5,28	1,97	3,18	36,8
ANK 025 H4	81	-	5,72	1,74	3,03	2,58	-	-	60,2	-	6,17	1,85	5,18
ANK 025 HP	84	-	6,72	1,39	3,03	2,85	-	-	60,2	-	6,67	1,88	5,18
ANK 025 H	82	-	5,14	2,16	2,88	2,49	36,0	-	-	5,28	2,19	3,23	36,8
ANK 025 H4	81	-	5,25	2,16	3,04	2,54	-	-	60,2	-	6,87	2,16	5,22

COMPLETE CZ, spol. s r.o.

Společnost COMPLETE CZ, spol. s r.o., již více než deset let řeší potřeby klientů v oblasti techniky prostředí a non-IT infrastruktury datových center. Cílem všech projektů je zajistit uživatelům kompletní, spolehlivá a přesně podle jejich potřeb vyladěná řešení.

INFRASTRUKTURA DATOVÝCH CENTER

Majitelům datových center či větších serveroven společnost COMPLETE CZ pomáhá vytvořit optimální prostředí pro jejich ICT technologie – kompletní non-IT infrastrukturu, včetně chlazení, napájení, monitoringu a vysokého zabezpečení. Vytváříme infrastrukturu s optimálními pořizovacími a provozními náklady, energeticky efektivní a šetrnou (Green IT).



Výrobníky chlazené vody (chillery)
Přesná klimatizace (HPAC/CRAC)
Chladicí a klimatizační jednotky
a systémy s volným chlazením (free-cooling)
Kondenzační jednotky a kondenzátory
Hybridní a suché chladiče
Otevřené, uzavřené a hybridní chladicí věže

Systémy zálohovaného napájení
Energocentra
Systémy přímého a nepřímého chlazení
Systémy SHZ a EPS
Systémy datových rozváděčů
Serverové skříně, racky, uzavření uličky
Dohledové systémy, monitoring
Zdvojené podlahy a stropy
Mobilní datacentra
Systémy elektromagnetického stínění
Bezpečné datové sejfy, rozváděče a komory

Nepřetržitá telefonická podpora
Poruchový servis
Průběžná údržba a profilaxe zařízení
Testování technologií s reportingem
Periodické zátěžové testy
Nastavení a řízení dostupnosti
Plánování a řízení úprav a rozšíření
Návrh a provoz monitoringu a řídicího systému
Analýza incidentů a kritických stavů
Zákonné revize
Posouzení míry opotřebení a další životnosti
Ekologická likvidace

KLIMA PRO LIDI A TECHNOLOGIE

Zákazníkům z oblasti komerční, obchodní, rezidenční a průmyslové výstavby společnost COMPLETE CZ nabízí řešení větrání a klimatizace s nízkou hlučností, vysokou účinností, minimálními provozními náklady, přijatelnou cenou a šetrné k životnímu prostředí.

SERVISNÍ SLUŽBY

Pro zvýšení komfortu a jistoty uživatelů HVAC systémů a infrastruktury datových center společnost COMPLETE CZ nabízí rovněž průběžnou údržbu, poruchový servis či vzdálený monitoring a kompletní správu. Rozsah a dostupnost služeb jsou nastaveny podle preferencí zákazníků tak, aby zaručily potřebnou dostupnost technologií, minimální zátěž zákazníka a přispěly k prodloužení životnosti zařízení.



Optimalizujeme prostředí v datovém sále



Úspěšné firmy a provozovatelé hostingových služeb řeší v pravidelných intervalech otázku, jak co nejvýhodnějším způsobem navýšit kapacitu svého datového centra. Je třeba napájet a chladit další a další servery, routery, storage atd. atp. Přitom prostředí v datovém sále obvykle skýtá řadu příležitostí k optimalizaci či postupnému navýšování kapacit bez zásadních investic do podpůrné infrastruktury.

Podívejme se nyní na některá osvědčená řešení, která umožní „nafouknout“ kapacitu prostředí pro zcela nová ICT zařízení nebo výměnu stávajících za modernější a výkonnější varianty s většími nároky na napájení a chlazení. Podobné postupy lze použít též při instalaci blade serverů s vysokou hustotou a adekvátně vysokými nároky.

Strategický přístup

Cílem každé modernizace datového centra je vhodně sladit požadované parametry s rozpočtem a budoucí flexibilitou systému. Ke kvalitnímu návrhu optimalizace napájení a chlazení serverovny je potřeba širší spektrum informací, než je její velikost a příkon všech technologií. Kromě instalované energetické a tepelné zátěže musíme zmapovat její rozložení, především pak oblasti s vyšší hustotou technologií – jaký se např. plánuje maximální výkon na jeden stojan dnes a jaký se předpokládá za 2 až 3 roky. Ideální je, když má zákazník vypracovanou studii a interně připomínkový, odsouhlasený návrh řešení, zahrnující předpokládaný rozvoj na pár let dopředu. Lze tak úspěšně ušetřit inves-

tiční výdaje. Velkou pomocí v takovém případě může být služba vyhodnocení teplotních a příkonových parametrů – příslušná měření lze realizovat bez vypnutí jediného serveru.

Společnost COMPLETE CZ věnuje velkou pozornost celkovým nákladům na vlastnictví (TCO), které sleduje stále více majitelů datových center. Každá modernizace či rozšiřování systému představuje vhodnou příležitost k posunu efektivit a třeba i eliminaci předchozích koncepčních omylů. Ačkoliv se dnes většina organizací snaží na investicích maximálně šetřit, je třeba ukázat, že některé úspory při nákupu budou znehodnoceny během roku či dvou zvýšenými náklady provozními. Řešení se ovšem vždy nastavuje podle aktuálních priorit organizace v oblasti rozdělení CAPEX/OPEX.

Intenzivní sekční chlazení

Pokud se nám jedná o malé rozšíření a několik stojanů se střední nebo vyšší hustotou ICT technologií, vyplatí se zpravidla použít chlazení přímo. S určitou mírou zjednodušení můžeme říci, že do tepelné zátěže 4 až 5 kW na rack stačí běžný rozvod chladného vzduchu prostřednictvím

zdvojené podlahy. Zdvojená podlaha s obvodovými jednotkami má obecně výhodu ve vysoké flexibilitě, bezpečné vzdálenosti chladících kapalin od elektronických zařízení a malém počtu servisovaných částí; nevýhodou je stavebně složitější instalace a snížení průhledu. K tomuto systému lze v běžném datovém centru dle potřeby doplňovat přímo chlazené stojany.

Nejčastějším postupem je koncentrace klíčových technologií do několika stojanů s vysokou hustotou, vlastním napájením a přímým chlazením (někdy též pod uzavřením) a ponechání všech zbývajících technologií s menší hustotou, vč. záložních zdrojů, v prostoru chlazeném pomocí zdvojené podlahy. Většina výrobců dodává jednotky mezipodlahového chlazení ve výkonech od 10 do 45 kW, v provedení s chlazením vodou nebo kompresorovým chlazením. V obou řadách najdeme jednotky s výfukem do prostoru uličky a s výfukem přímo do sousedního nebo obou sousedních racků. Moderní jednotky jsou vybaveny EC ventilátory s plynule řízenými otáčkami, inverterovým kompresorem a rozhraním pro systémy měření a regulace. Pro „odchycení“ tepelné zátěže z jednotlivých stojanů s vyšší hustotou je možné použít rovněž

speciální chladicí dveře. Tento jednoduchý a efektivní systém nahradí dveře rackové skříně. Ventilátory s plynulou regulací otáček odsávají horký vzduch z rackové skříně v celé její výšce a přes výměník voda-vzduch jej zchlazený vracejí zpět do prostoru datového sálu. Chladicí dveře dokážou odchytit ztrátový tepelný výkon až 40 kW. Lze je nainstalovat na nový či existující stojan a je k nim třeba přivést chlazenou vodu nebo jinou chladicí kapalinu. Vzhledem k minimu pohyblivých částí je zařízení z hlediska údržby velmi nenáročné.

Efektivnější využití stávajícího

Jakmile je potřeba chladit větší počet racků s vysokou hustotou nebo výrazně zvýšit kapacitu a efektivitu existujícího systému, přichází na řadu uzavření studené nebo teplé uličky. V případě studené uličky jsou čelní, „nasávací“ strany serverů ve dvou souběžných řadách umístěny směrem k sobě a tato ulička je ze stran a někdy i seshora uzavřena. Perforovanými podlahovými díly nebo mezirackovými jednotkami proudí studený vzduch uzavřenou uličkou a přes ICT zařízení ven, do sousedních „horkých uliček“, kde může být teplota dle aktuální zátěže serverů až o 15 °C vyšší. Uzavření uličky brání mixování chladného vzduchu s teplým a doveče chladný vzduch až do horních partií stojanů. Toto řešení se používá rovněž v situaci, kdy chceme zvýšit efektivitu provozu datového centra pomocí navýšení pracovní teploty serverů – čím je vyšší teplota chladicího vzduchu, tím preciznější musí být jeho distribuce.

K dispozici jsou propracované modulární a škálovatelné systémy fyzického oddělení studené či horké uličky, které lze doplnit bezpečnostní-

mi dveřmi s řízením přístupu a biometrickou autentifikací, monitoringem, samozhášecím systémem, ale i řešení jednodušší a levnější, tvořená zpravidla svislými izolačními pásy z průhledného PVC či polykarbonátu. Šířku konstrukce lze nastavit dle instalované techniky, výšku v rozmezí 37U až 48U.

Optimalizace proudění chladicího vzduchu je možná též zdola – pomocí jednoduchých ventilačních jednotek či aktivních podlahových modulů, které se instalují do zdvojené podla-

Nejčastějším postupem je koncentrace klíčových technologií do několika stojanů s vysokou hustotou, vlastním napájením a přímým chlazením.

hy před čelní stranu stojanu. Zařízení nasává chladný vzduch ze zdvojené podlahy a vyfukuje jej přímo před sací otvory ICT zařízení a zajišťuje tak konstantní teplotu vzduchu v celé výšce racku. Inteligentní řídicí systém modulu mění tok vzduchu podle aktuální tepelné zátěže, kterou zjišťuje pomocí teplotních čidel umístěných u výstupu vzduchu ze serverů. Ve spojení s řešením uzavřené studené uličky je tak možné uchladiť až 40 kW/rack.

High-density mini datacenter

Velmi specifickým řešením, které kromě prostoru pro high-density systém přináší prvek silného zabezpečení a mobility, je uzavřený rack

neboli mini datacenter. Zabezpečený rack je vlastně trezorová skříň, která uvnitř obsahuje klasický rack a vlastní záložní napájení, chlazení a zhašení.

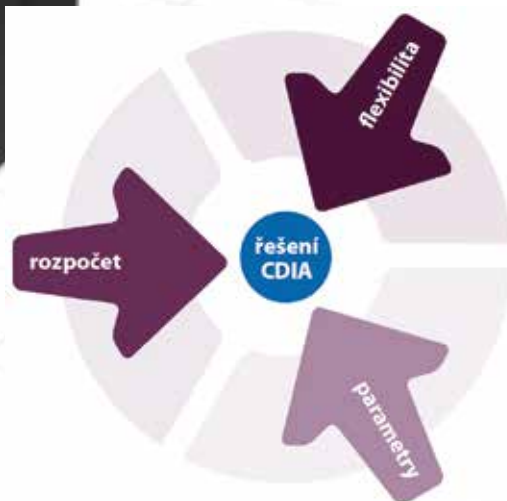
Tento systém je možné umístit do klasické serverovny či datového centra pro potřeby nejnáročnějších a nejcitlivějších technologií nebo jej využít jako mini datacenter a umístit jej téměř do jakéhokoliv prostoru. Díky fyzicky zabezpečenému přístupu a kompletní vnitřní infrastruktuře zabezpečeného racku bude ICT technika i data v ní zpracovávána vždy v bezpečí. Totéž pak platí o případné on-line záloze dat v datovém poli umístěném v takovémto zabezpečeném stojanu.

Osvědčená praxe CDIA

Když se podíváme na reálné instalace a zkušenosti zákazníků, je jasné, že podobného cíle lze dosáhnout různými cestami – ne každá je ovšem efektivní a výhodná z hlediska ceny, provozních nákladů a možnosti přizpůsobení měnícím se potřebám uživatele. Společnost COMPLETE CZ má letité zkušenosti s provozem non-IT infrastruktury datových center a spolu s dalšími odborníky identifikovala klíčové faktory, které vedou ke spokojenosti uživatelů nebo jim naopak komplikují jejich provoz či další růst. Tato hlediska vtělila do konceptu CDIA (Complete Datacenter Infrastructure Approach). Neváhejte jej využít či se jím jen inspirovat.

Vladimír Houška, COMPLETE CZ

www.datacentra.cz



Jak roste jedno z největších českých datacenter



Pražské datové centrum CE Colo splňuje nejprísnejší kritéria pro datová centra (Tier III), která jsou ve světě stavěna a provozována. Zahrnuje více než 3 200 m² zákaznických prostor s garantovanou úrovní služeb až 99,999 %, nachází se zde největší národní propojovací (peeringový) bod internetu NIX. Pojďme si o koncepci jeho rozšiřování říci něco více.

Společnost CE Colo je přední poskytovatel služeb datových center (carrier neutral) ve střední Evropě. V letošním roce obdrželo CE Colo ocenění Datacentre Awards v kategorii Most Promising Data Centre Newcomer of the Year. Datové centrum v Praze disponuje zákaznickými sálami o rozloze více než 3 200 m² s garantovanou úrovní služeb až 99,999 % a technickou podporou, která je k dispozici 24x7x365. Všechny klíčové systémy – jako například napájení, chlazení, zhasiči systém atd. – jsou provozovány v konfiguraci s redundancí minimálně N+1. (Více o systému chlazení viz „kompletně“ léto 2011. Redundantní řešení s využitím turbokompresoru dodala společnost COMPLETE CZ.)

Datové centrum (DC) CE Colo poskytuje prostor pro největší národní propojovací (peeringový) bod internetu NIX. Jeho uživatelé mají k dispozici přístup k největším světovým sítím, kde se může propojit kdokoli s kýmkoli a využít tak více než 200 různých datových sítí. CE Colo se zaměřuje na poskytování bezpečného a redundantního prostředí, ve kterém zákazníci provozují své kritické aplikace a potřebnou infrastrukturu pro rozvoj svého podnikání.

Elektrické přívody a zálohy

Do areálu datového centra vedou dvě 22kV nezávislé elektrické přípojky. Tyto přípojky jsou vyve-

deny v nově vybudované (v pořadí druhé) vysokonapěťové elektrické rozvodně CE Colo. Stávající tři transformátorové kobky byly rozšířeny o dvě nové, přičemž do jedné z nich bylo nainstalováno nízkoztrátové trafo (typ TRASFOR, třída 3E) o jmenovitém výkonu 1 600 kVA. V zázemí DC byla rovněž vybudována druhá nízkonapěťová elektrická rozvodna, jejímž výrobcem je Schneider Electric. Počet dieselových generátorů datového centra byl začátkem roku 2012 navýšen ze třech stávajících jednotek o dvě nové pozice. Nový diesel generátor CAT 3512 o výkonu 1 875 kVA (v pořadí čtvrtý) je umístěn v areálu DC, avšak mimo budovu datového centra. V současné době je redundance dieselových generátorů N+1. Celkový elektrický příkon DC je 6 MVA. Instalace dalšího, celkově tedy již pátého generátoru, je plánována na rok 2013.

V datovém centru byly vybudovány čtyři nové UPS místnosti, přičemž dodavatelem UPS systému byla vybrána společnost APC by Schneider Electric. Použit byl UPS systém SYMMETRA PX, což je modulární systém skládající se z řídicí jednotky, UPS modulů a baterií. Každá jednotlivá místnost je projektována na výkon 500 kW, samozřejmě včetně redundance N+1.

Napájení a ochrana serverů

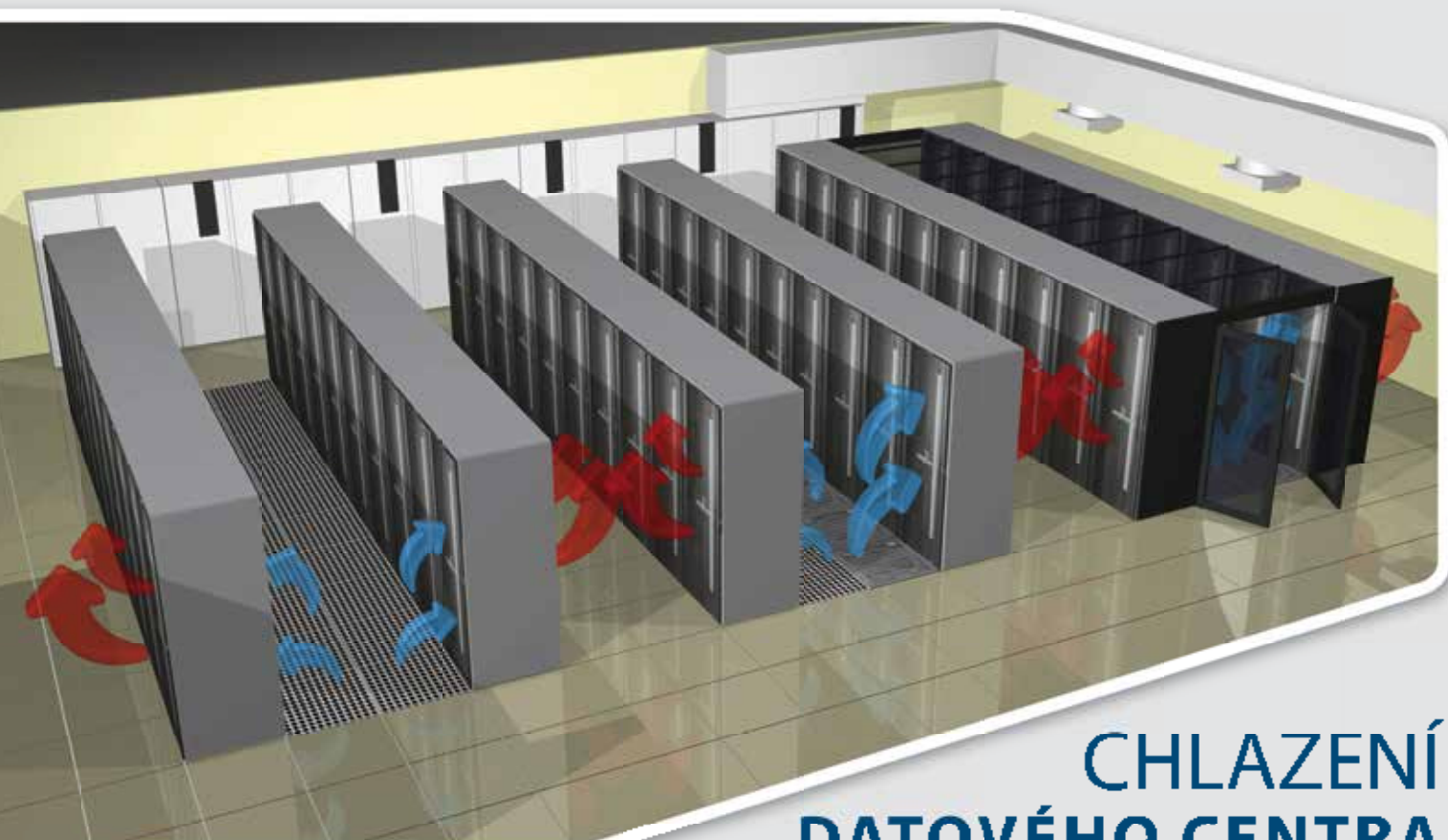
Každý zákaznický prostor (rack, část racku nebo klec) je napájen minimálně dvěma nezávislými

elektrickými přívody. Každý elektrický přívod je zálohován UPS systémem a diesel generátory, tzn. že zákazník má garantován přístup k elektrické energii až do výše 99,999 %. V případě výpadku elektrické energie zátěž okamžitě přebírají UPS, které jsou schopny DC při plné zátěži napájet po dobu minimálně 15 minut (aktuálně až 45 minut). Dále do 30 sekund startují diesel generátory, které udrží DC v chodu po dobu minimálně 24 hodin bez doplňování nafty. V areálu datového centra jsou navíc k dispozici ještě dvě naftové nádrže o velikosti 32 000 litrů.

Dalším novým prostorem v datacentru je nová strojovna hašení, kde je též umístěna „teplá“ záloha hasicího plynu. Nový hasicí systém na bázi inertního plynu s označením IG-541 (Inergen) je rozveden do nových elektrických rozvodů (nn i vn), nových místností s UPS systémem a nových zákaznických prostor o velikosti více než 1 000 m².

Datové centrum využívá nejnovější non-IT technologie, které umožňují poskytovat zákazníkům vysoce bezpečné a stabilní prostředí pro jejich zařízení a zároveň jsou ideálním místem pro poskytování hostingových a ICT služeb. Dalším vylepšováním prochází i systém chlazení, ale o tom zase jindy.

Jaroslav Beneš, CE Colo
www.cecoco.com



CHLAZENÍ DATOVÉHO CENTRA

- flexibilní, bezpečné a efektivní
- nízké investiční a provozní náklady
- modulární, až do 40 kW/rack

až 5 kW/rack



Uniflair CRAC

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

až 15 kW/rack



Uniflair Cool Pool

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

až 20 kW/rack



Uniflair Active Floor Module

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

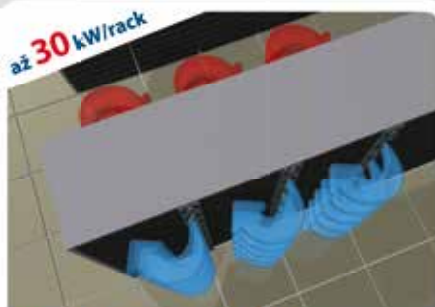
až 30 kW/rack



Uniflair Cool Pool + AFM

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

až 30 kW/rack



Přímé mezirackové chlazení

Přímé chlazení stojanů s vyšší hustotou ochlazuje vzduch u racku a vrací jej zpět. Lze kombinovat s uzavřením uličky.

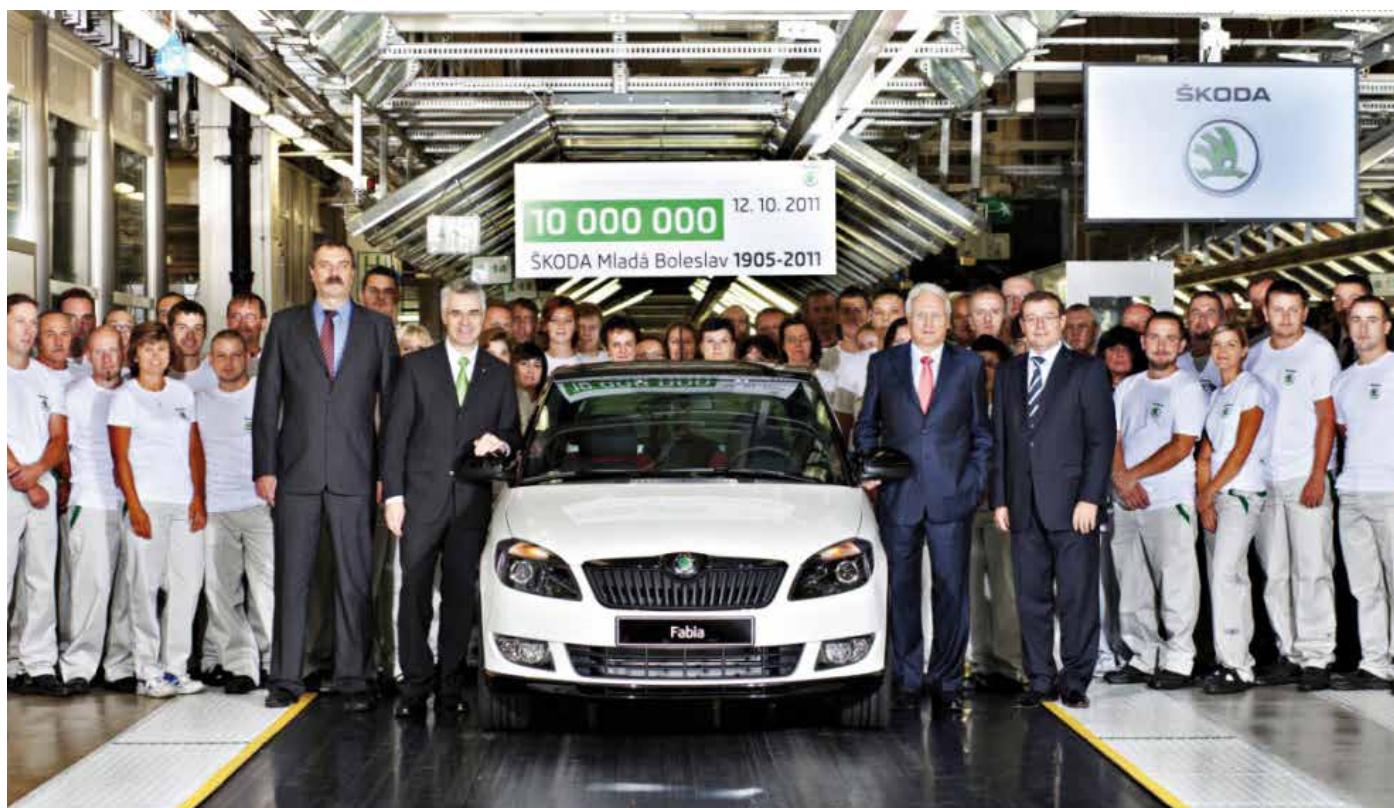
až 40 kW/rack



Stojan s chladicími dveřmi

Při chlazení vysokých výkonů pomocí chladících dveří je vzduch do prostoru serverovny vracen již ochlazený.

Vývoj a rozšiřování kapacit zvyšuje nároky na IT ve Škoda Auto



Růst automobilky vede ke zvyšování požadavků na výpočetní výkon vývojových pracovišť a kapacity ICT technologií. Společnost Škoda Auto se proto rozhodla postavit nové, moderní a bezpečné (TIER III) datové centrum a společnost COMPLETE CZ pro něj navrhla a dodala vysoce flexibilní systém chlazení a klimatizace.

Škoda Auto patří k nejstarším výrobcům automobilů na světě. Počátky společnosti sahají do roku 1895, kdy Václav Laurin a Václav Klement vytvořili podnik, který položil základy více než 100 let dlouhé tradice výroby českých automobilů. Posledních 20 let je Škoda součástí koncernu Volkswagen a během této doby se objemy prodeje více než ztrojnásobily a její produktové portfolio se výrazně rozšířilo.

Právě mohutný a rychlý vývoj automobilky sebou nese stále rostoucí požadavky na výpočetní kapacity vývojových pracovišť i ostatní interní ICT technologie. Tyto nároky dovedly společnost Škoda Auto k rozhodnutí postavit nové datové centrum, které poslouží k zajištění spolehlivého provozu vnitřních systémů i rozšíření možností vývojových týmů. Společnost COMPLETE CZ pro něj navrhla a dodala robustní a vysoce flexibilní systém chlazení a klimatizace.

Hlavní požadavky

Projektové práce na novém datovém centru byly dokončeny v roce 2010 a již v polovině roku 2011 začalo centrum svému majiteli sloužit. Klíčovými požadavky byla vysoká robustnost řešení, splňující požadavky minimálně TIER III, a vysoká provozní efektivita zejména při částečném obsa-

zení prostor. Z důvodu bezpečnosti a robustnosti jsou všechny prvky systému (chladicí zařízení, rozvody i řídicí systém) zdvojené. Vysokou efektivitu při částečné zátěži pak zajišťují výrobky chlazené vody UNIFLAIIR osazené turbokompresory Danfoss Turbocor.

Díky použití turbokompresorů je efektivita při částečné zátěži dokonce ještě vyšší než při plném výkonu.

Aby byla zajištěna maximální užitná plocha pro ICT technologie, navrhla společnost COMPLETE CZ modulární, kontejnerové řešení podpůrné infrastruktury, která se tak nachází z větší části mimo vlastní objekt datového centra. Rozvody chladu jsou vedeny v kanálech pod zdvojenou podlahou, aby se v max. možné míře eliminovala rizika spojená s úkapem chladicího média, v tomto případě vody.

Postupné rozšiřování

Osazování datového centra ICT technologiemi se plánuje v několika etapách. Při zahájení

provozu byla instalována technika s příkonem v řádu stovek kW, přičemž ve finále může objekt obsahovat technologie s příkonem až 2 500 kW. Podobně flexibilní je i kapacita chlazení jednotlivých stojanů – systém je navržen pro racky s tepelnou zátěží od 5 kW až do 30 kW. Do 10 kW postačí prosté rozdělení na studenou a horkou uličku, pro vyšší hustotu chlazení se doplní aktivní podlahové moduly AFM, případně dojde k zakrytí studených uliček. Pro technologie s vysokou hustotou je možné systém snadno rozšířit i o mezirackové jednotky (30 kW/rack).

Optimalizace spotřeby energie

Požadovanou vysokou efektivitu i při částečné zátěži zaručují chladicí stroje s plynulou regulací výkonu v rozsahu 20 až 100 %. Díky použití elektronicky řízených turbokompresorů je efektivita při částečné zátěži dokonce ještě vyšší než při plném výkonu. Dalším příspěvkem k nízkým provozním nákladům je osazení CRAC jednotek s plynulým řízením otáček, s tzv. EC ventilátory. Stejnými ventilátory jsou pak vybaveny i externí chladiče. Aby byla účinnost opravdu co nejvyšší, je celý systém chlazení – v souladu s nejmodernějšími trendy – navržen pro vyšší teplotu chladicí vody (s teplotním spádem 15/21 °C). Teplota

chladičů vzduchu (ve studené uličce) se tak, podle druhu ICT techniky a optimalizace systému, bude pohybovat v rozmezí 19 až 25 °C, relativní vlhkost bude v rozmezí 40 až 65 %. Z tohoto důvodu jsou sálkové jednotky vybaveny regulací AFPS podle výstupní teploty vzduchu.

Robustní řízení a redundance

Vysokým nárokům odpovídá i systém měření a regulace. Koncepce vychází z vlastností řídicího systému GFR ems4 Digicontrol s redundancí řídicích centrál. Systémová architektura byla navržena s redundancí N+1, přičemž paralelní zapojení dvou řídicích centrál umožňuje okamžitý, tzv. bezpauzový, zások řízení. Pro sledování chování jednotlivých ovládaných zařízení jsou rozvaděče doplněny operátorskými dotykovými panely. Nouzové řízení v případě zásadní poruchy systému je možné nasazením pákové ovladače. Informace o probíhajícím procesu, aktuálních stavech a řízení jsou přenášeny do serverů dispečerských pracovišť.

Vysoká odolnost non-IT infrastruktury zaručuje spolehlivý, nepřerušovaný provoz datového centra i při poruše jakéhokoli prvku systému. Zdroje chladu jsou osazeny s redundancí N+N, hydraulické rozvody a systém měření a regulace jsou rovněž plně redundantní. Sálkové CRAC jednotky jsou jednak vnitřně redundantní (tzv. Dual-coil, kdy každá jednotka obsahuje dva výměníky, každý připojený na jiný rozvod chladicí kapaliny) a zároveň jsou osazeny v konfiguraci N+2. Redundantní jsou i další subsystemy, takže nové datové centrum Škoda Auto překonává požadavky TIER III.

Marek Dědič, COMPLETE CZ
www.datacentra.cz

O co šlo

- *výstavba nového datového centra s vysokou provozní efektivitou a robustností dle TIER III či vyšší*
- *instalace infrastruktury do okolí objektu, s využitím modulární kontejnerové koncepce*
- *příprava non-IT infrastruktury na postupné osazování ICT technologií (časem až desetinásobný tepelný výkon)*

Co to přineslo

- *vyšší kapacity pro nové vývojové projekty a interní IT služby*
- *vysoký stupeň bezpečnosti a spolehlivosti datového centra*
- *možnost postupného navyšování kapacity datového centra, přesně podle potřeb uživatele*

Co se použilo

- *profesionální služby COMPLETE CZ (konzultace, projekt, řízení realizace, dodávka a zprovoznění)*
- *sálkové CRAC jednotky UNIFLAI (Dual-coil) s regulací podle výstupní teploty vzduchu*
- *turbokompresorové výrobky chladu UNIFLAI BCWC1250A*
- *suchý chladič LU-VE s EC-ventilátory*
- *servis a monitoring 24/7/365*



Jak jede vaše datacentrum?



Kolik vás stojí provoz serverovny nebo datového centra? Vyladte si provozní náklady, výkon a další parametry non-IT části dle Complete Datacenter Infrastructure Approach.



Více o tuningu dle CDIA na www.datacentra.cz

Další kroky ve zvyšování efektivity chlazení



Jak daleko se odborníci dostanou při hledání maximálně efektivního způsobu chlazení velkých datových center? I když pomineme instalace „pod širou oblohou“ v severských zemích, podařilo se v posledních dvou letech dosáhnout řady významných mezníků. Podívejte se nyní na nejúspěšnější řešení reálně použitelná v České republice.

Když se něco stane klíčovým tématem IT průmyslu, je úžasné, jakých pokroků lze v relativně krátké době dosáhnout. Efektivita provozu a úspory energií v datových centrech jsou v hledáčku novinářů, zákazníků a regulátorů pár let a pokrok je významný. Když budeme posun hodnotit podle oblíbeného parametru PUE, tak jsme se dostali z průměrných PUE 2,5 v roce 2008 na ani ne poloviční hodnotu u letošních nejmodernějších řešení.

Jak již bylo naznačeno v úvodu, nebudeme v tomto článku srovnávat specifická řešení, která lze realizovat pouze nedaleko polárního kruhu nebo koncepce s plánovanou likvidací ICT technologií v horizontu několika let. Normální provozatel datového centra, či dokonce hostingového prostoru si prostě nemůže dovolit chladit techniku jen lehce přefiltrovaným venkovním vzduchem a v létě nechat servery lehce rozžhavené – ačkoliv výrazně vyšší ekonomika provozu proprietárních serverů Google bez pochyb účet-

ně ospravedlňuje takovéto řešení s rychlým opisem IT vybavení. Takže jaké mezníky se nabízí klasickým českým provozovatelům?

Je libo PUE 1,25?

Do klasického datového centra s obvodovými chladicími jednotkami je určena novinka od španělské firmy AST – vodní chladicí bloky CWB

Z průměrných PUE 2,5 v 2008 jsme se u letošních novinek dostali na polovinu.

(Chilled Water Blocks). Chladicí bloky dokážou zastoupit obvodové CRAC jednotky a v kombinaci s vhodným zdrojem studené vody dosáhnout nadstandardní efektivity provozu. Jejich výhodou je možnost poměrně snadné integrace do stávajících datových center. Navíc jsou jejich

pořizovací náklady nižší než u podobně efektivních systémů nepřímého volného chlazení.

Tyto chladicí systémy mají tepelný výměník s větší plochou, než je běžné u klasických obvodových jednotek CRAC. Díky tomu vystačí s chladicí vodou o vyšší teplotě, což snižuje nároky na výkon a spotřebu energie ve zdrojích chladu daného datového centra. Podle celkové koncepce a nároků na teplotu chladicího vzduchu ve studené uličce datacentra může mít chladicí kapalina až 19 °C, což ve svém důsledku znamená i daleko větší rozsah využití volného chlazení. Viz graf „Spotřeba energie na chlazení“ při teplotě 14 °C, zelená barva.

Chladicí vodní bloky AST jsou vybaveny ventilátory s proměnnými otáčkami (EC ventilátory), takže se efektivně přizpůsobí okamžitým nárokům ICT technologií v datacentru. Doplnit lze rovněž systém řízení vlhkosti. Robustní, maximálně zjednodušená konstrukce CWB navíc garantuje nízké provozní náklady i z hlediska

údržby a servisu. CWB jednotky se vyrábí ve dvou výkonových řadách (CWB100 a CWB150). Celé řešení je v souladu s moderními postupy plně modulární, takže kapacitu chlazení lze podle nárůstu potřeb uživatelů navyšovat v požadovaných výkonových krocích, které navíc spoluurčuje zvolená teplota vstupní chladicí vody.

Jednotky lze instalovat do klasických „kamenných“ i do modulárních „kontejnerových“ datových center. Chladicí jednotky CWB lze kombinovat se zdrojem chladu s volným chlazením či s chladicí věží.

Nebo preferujete PUE 1,1?

Poměrně novým, ale v komerčním provozu již ověřeným řešením chlazení datových center jsou výměníky umožňující nepřímé volné chlazení – tedy chlazení vnitřního vzduchu datového centra přímo venkovním vzduchem, ale přes speciální výměník, který hermeticky odděluje vnitřní a vnější vzduch a brání jakékoliv kontaminaci prostoru datového centra. Tímto způsobem se lze zcela nebo z větší části obejít bez strojního chlazení a tím pá-

dem odpadají příslušné pořizovací a provozní náklady. Tato řešení nepřímého volného chlazení nabízí efektivitu chlazení až 1,05 a v našich zeměpisných šířkách reálně krásných PUE 1,1.

Na trhu jsou v tuto chvíli dva systémy tohoto druhu, které se liší především uspořádáním jednotlivých technologických prvků. Podíváme se tedy na oba.

Jak funguje EcoBreeze

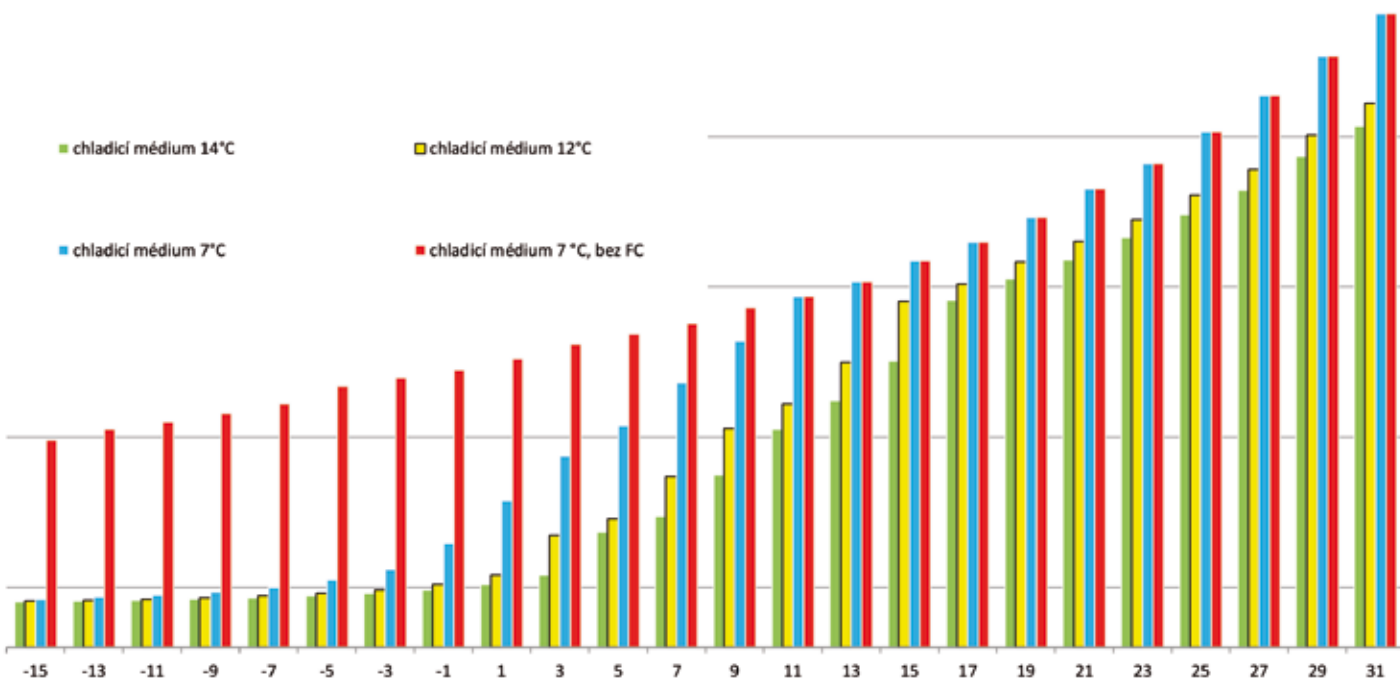
Společnost Schneider Electric své řešení nazývá EcoBreeze a na první pohled jej poznáte podle výrazné, silné trubice nad venkovními jednotkami vystupujícími z objektu datového centra. Spotřeba elektrické energie tohoto řešení je vůči klasickým sálovým jednotkám až o 55 % nižší a je v souladu s doporučeními ASHRAE 90.1/TC 9.9.

Řešení je koncipováno tak, že horký vzduch vystupující z ventilace IT zařízení přirozeně stoupá ke stropu, kde je nasáván do vratného potrubního vedení EcoBreeze. Tím je veden do jednotek ve venkovním prostředí, kde se přes tepelný výměník (označovaný též jako ekonomizér) ochla-

dí a vrátí se do datového centra zvýšenou podlahou, ze které děrovanými dlaždicemi ve studené uličce proudí do nasávacích otvorů serverů.

EcoBreeze umožňuje přepínat podle potřeby mezi volným chlazením venkovním vzduchem a chlazením s využitím nepřímého odpařování. V případě vyšší venkovní teploty je tepelný výměník zchlazován vodní mlhou, kterou produkuje rozprašovací trysky s automatickým řízením. Odpařující se voda snižuje teplotu povrchu tepelného výměníku, který ochlazuje vzduch z IT prostor a udržuje jej ve správné teplotě podle požadavků IT zařízení.

Už první pohled na objekt datového centra, z něhož v řadách vystupují jednotlivé moduly EcoBreeze implikuje modularitu tohoto řešení. Zařízení je umístěno mimo plochu samotného datového centra, takže nezabírá žádný prostor určený pro IT technologie. IT manažeři díky tomu mohou prostor v datovém centru využít ke zvýšení jeho kapacity, aniž by potřebovali místo pro další chladicí jednotky.



Vliv koncepce chlazení na spotřebu energie: výška sloupce u jednotlivých teplot venkovního vzduchu odpovídá spotřebě energie na chlazení sálu. Červená: klasické datacenter bez free-cooling; modrá: klasické DC s chladicí vodou 7 °C a se základním free-coolingem; žlutá: stejný systém ale při navýšení teploty chladicí vody na 12 °C; žlutá = stejný systém, ale s chladicí vodou 14 °C. U řešení popisovaných v tomto článku by sloupec spotřeby začal růst téměř z nuly až u 19 °C

EcoBreeze se dodává v podobě individuálních 50kW modulů, které lze spojit až do čtyř (200 kW) nebo osmi modulů (400 kW) v jedné řadě. Zákazníci si tak prostřednictvím tohoto modulárního škálovatelného přístupu pořízují jen to, co aktuálně potřebují a chladicí kapacitu mohou v budoucnu krokově rozšiřovat. Modularita zároveň přináší redundanci na úrovni konstrukce a dostupnost systému i při údržbě nebo servisu. Elektřina, voda, distribuce vzduchu i komunikační spojení jsou v uvedené konstrukci centralizované, což zjednodušuje požadavky na instalaci.

Co znamená Natural Free Cooling

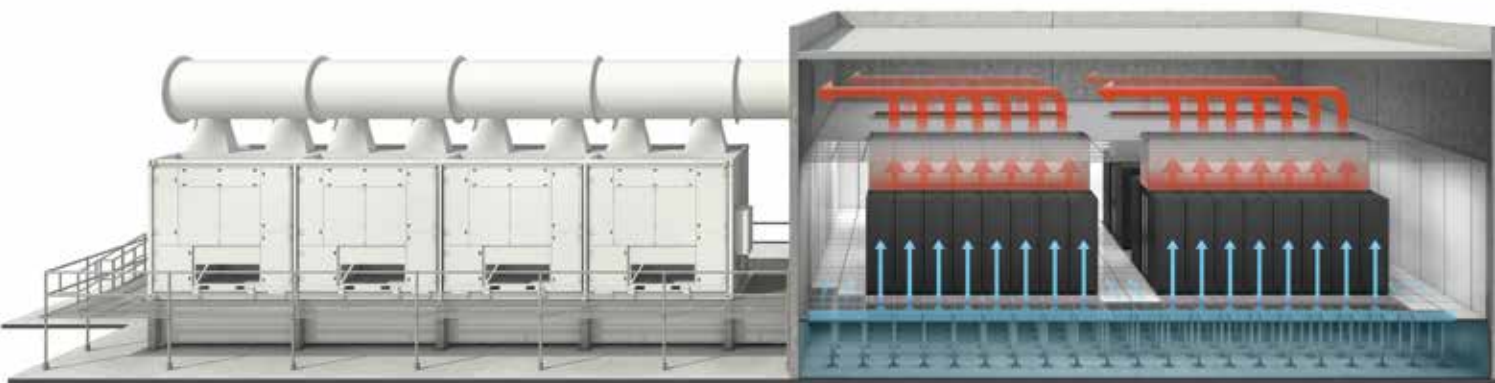
Jedná se o řešení nepřímého volného chlazení z dílny společnosti AST. Systém chladicích mo-

dulů Natural Free Cooling (NFC) je založen na speciálním výměníku, který díky trubicím s přirozeně kondenzujícím médiem zvyšuje účinnost tepelné výměny mezi vnitřním a venkovním vzduchem. Řešení již bylo instalováno na Islandu, v Dánsku, Španělsku, Rusku a Austrálii.

Teplý vzduch z datového sálu je do jednotky přiváděn klasickým vzduchotechnickým potrubím od stropu či z uzavřených teplých uliček. Zde prochází velkoplošným výměníkem a po ochlazení je opět vzduchotechnickým potrubím odváděn do zdvojené podlahy datového centra či přímo do studené uličky. Speciální kontejnerová verze určená pro modulární kontejnerová datová centra se nasadí na kontejner s ICT či podpůrnými technologiemi a jen se propojí připravenými průduchy ve stropu, resp. podlaze kontejnerů.

Podobně jako Schneider Electric EcoBreeze pracuje i AST Natural Free Cooling po většinu času v suchém režimu volného chlazení a při vysokých venkovních teplotách v tzv. adiabatickém režimu, kdy je vnější strana výměníků skrápěna vodní mlhou, jejíž odpařování snižuje teplotu jejich povrchu. Navíc může být každá jednotka NFC vybavena výměníkem strojního dochlazování pro situace, kdy jsou venkovní teploty příliš vysoké nebo je vyžadována nižší teplota chladicího vzduchu přiváděného do datového centra. Podporováno je dochlazování studenou vodou a expanzí.

Chladicí jednotky Natural Free Cooling jsou dodávány v klasickém i kontejnerovém provedení, vždy po 50 kW modulech. Moduly lze řadit vedle sebe a podle potřeby tak navyšovat kapacitu



Horký vzduch stoupá ke stropu a je nasáván do vratného vzduchotechnického potrubí ventilace EcoBreeze

chlazení. Díky dvěma konstrukčním verzím je lze umístit téměř kamkoliv: uvnitř budovy, na střeše a v kontejnerové verzi i na běžně přístupné plochy. Díky minimu pohyblivých součástí a absenci filtrů mají jednotky dlouhou životnost a malé nároky na údržbu.

Reálné instalace

Instalace systému NFC v Reykjavíku se nachází v datovém centru Thor. Jedná se o hostingové a housingové centrum s plochou datového sálu 2 600 metrů čtverečních, vše v kategorii TIER III. Díky příznivé zeměpisné poloze, využití geotermálních zdrojů a systému NFC, s naměřenou efektivitou PUE 1,07, se dnes Thor řadí mezi „nejzelenější“ datová centra na světě.

V případě dánské instalace byl systém chlazení NFC použit u modulárního, tzv. kontejnerového, datového centra. Jeden bankovní dům v Bronby měl již své klasické datové centrum naplněné na hranici jeho kapacity, tak se rozhodl pokračovat ve výstavbě na vnitřním dvoře objektu. Během několika měsíců zde bylo funkční kontejnerové datové centrum, pochopitelně s kontejnerovou verzí chlazení NFC. V současnosti je u tohoto datacentra složeného z 21 kontejnerů udávána efektivita PUE 1,13, a to včetně 80% redundance systému napájení a N+1 chlazení.

Martin Petrovka, COMPLETE CZ
www.datacentra.cz

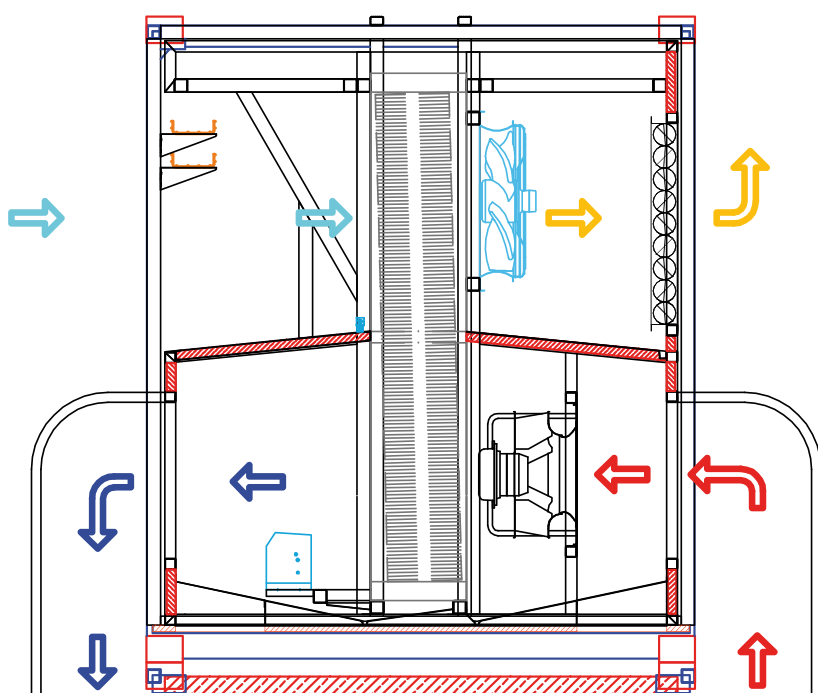
Slovníček

- **PUE**
Parametr PUE (Power Usage Effectiveness) je nejrozšířenějším způsobem určování efektivity datového centra – udává poměr spotřeby celého objektu (včetně chlazení, zálohování, osvětlení) ke spotřebě vlastní ICT techniky (o kterou zde jde na místě prvním). Pokud chceme dosáhnout např. PUE 1,1 a ICT technologie mají příkon 500 kW, musí být odběr celého datacentra průměrně 550 kW.

- **FREE-COOLING**
Free-cooling, česky „volné chlazení“, v kontextu datových center znamená, že k ochlazení prostor a technologií nám postačuje chlad okolního prostředí – nejčastěji vzduchu. V režimu volného chlazení se tedy používají jen ventilátory a pasivní výměníky, jejichž provoz stojí ve srovnání se strojovým chlazením pomocí kompresorů jen nepatrné množství energie.

- **PŘÍMÉ VOLNÉ CHLazení**
V režimu přímého volného chlazení se ke zchlazení ICT techniky používá přímo venkovní vzduch. Samozřejmě s ohledem na životnost a provozní parametry zařízení musí být vzduch důkladně prefiltrován a upravena jeho vlhkost. Je zřejmé, že bez nějaké formy strojního dochlazování lze přímé volné chlazení použít jen v určitých zeměpisných šířkách.

- **NEPŘÍMÉ VOLNÉ CHLazení**
Nepřímé volné chlazení využívá k ochlazení vnitřního prostoru datacentra rovněž venkovní vzduch, ale jen nepřímo – venkovní vzduch zde nepřichází do přímého styku s vnitřním. Obvykle je použit velkoplošný výměník, který lze při vyšších venkovních teplotách ostříkovat vodou a tím dále navýšit kapacitu tohoto způsobu chlazení.



Natural Free Cooling lze osadit do klasického i modulárního datového centra

Čistota v datovém centru a její aspekty



Základní pravidla provozu moderních datacenter jsou obecně známa. Jedno z těch méně sledovaných, nicméně důležitých pravidel, je udržování čistoty pracovního prostředí a ovzduší. I pro tento parametr existují normy se vztahem k záručním podmínkám na IT, ovlivňuje spotřebu elektrické energie a výkon chlazení.

Datové centrum (DC) jako takové pracuje většinou pouze s cirkulací vlastního vzduchu s minimálním vstupem z vnějšího prostředí. Přesto i takový vzduch je v průběhu času činností klimatizace, pohybem osob, netěsností a cizími tělesy znečišťován. Toto znečištění se nám sice může na první pohled jevit jako minimální, ale při bližším pohledu to žádná marginální problematika není.

Pro čistotu ovzduší v datových centrech je platná norma ISO 14644-1, konkrétně třída 8 a lepší. Tato norma určuje, jaké maximální množství mikroskopických částic v jednotlivých skupinách velikostí může být obsaženo v jednom metru krychlovém vzduchu.

Co nám takto čistý vzduch v datovém centru zajistí a k čemu je potřeba tuto normu dodržovat? Existují v zásadě tři klíčové aspekty, které by nás měly vést k systematické snaze tuto čistotu udržovat:

- úspora energií,
- spolehlivost a životnost IT,
- záruční podmínky.

Úspora energií

Servis běžného datového centra v ČR spočívá ve výměně filtrů v klimatizacích a setření podlahy mopem. Filtry se mění ve většině případů v intervalech, které doporučuje výrobce jako meziní termín životnosti, ale téměř nikdo nebere v potaz konkrétní prostředí, kde je datacenter provozováno. Naprosto běžně se stává, že provozovatel volá servis klimatizací s tím, že se sál přehřívá, a klimatizace jej není schopna uchládit. Samozřejmě, že příčin přehřívání může být celá řada. Od úniku chladiva až po roční období a s ním spojených událostí – například, když se vysemeňují topoly, ucpávají se venkovní klimatizační jednotky (které se mimo jiné také často nečistí v optimálních periodách) a ty poté nejsou schopny správně pracovat. Jednou z příčin bývá i to, že filtr je již dávno ucpaný, ačkoliv podle servisního intervalu by měl ještě pár týdnů sloužit. Když pomineme poruchy, které může prach způsobit, pak mají všechny tyto události ještě jeden společný a poměrně významný vedlejší efekt. Tím je razantní nárůst spotřeby elektrické ener-

gie. Nesprávně fungující jednotky klimatizace musí vynakládat větší výkon na to, aby byly schopny uchládit prostor na požadovanou teplotu. Větší výkon klimatizací s sebou nese vyšší spotřebu a vyšší účet za energii.

Prach se neusazuje jen ve filtrech klimatizací, ale je neustále nasáván a cirkulován v prostoru, kde běží citlivá IT technika. Možná se ptáte, proč se prach nefiltruje už při nasávání? Odpověď je jednoduchá. Na vstupu se samozřejmě ve většině případů vzduch filtruje, ale jen do určité velikosti částic. V klimatizacích a vдуchotechnice nelze mít tak účinné filtry (s vyšším číslem MERV), protože „husté“ filtry by bránily dostatečnému proudění vдуchu. Běžná hodnota MERV vдуchotechnických filtrů je 5-7. Pro optimálně čisté prostředí sálu datového centra by byly ideální filtry s hodnotou MERV 12.

Ke zvýšené spotřebě klimatizací je nutné připočítat rovněž nárůst spotřeby IT hardwaru. Hardware, který není ideálně chlazen, se více zahřívá, a tím klesá jeho výkon. Zároveň dále zvyšuje teplotu v sálu. Klimatizace pak musí opět vyna-

ložit větší výkon na uchlazení datového centra. Hardware, který je navíc ještě zanesený prachem, produkuje více tepla s menším výpočtním výkonem a větší spotřebou.

Tento nárůst spotřeby elektrické energie byl potvrzen například měřením spotřeby serverů v reálném provozu datového centra provedeného kromě jiného též na University of Southampton.

Spolehlivost a životnost IT

Spolehlivá činnost samotného HW je mimo jiné podmíněna optimálními provozními podmínkami, jako je teplota a vlhkost. O tyto podmínky se v DC starají klimatizace a zvlhčovače vzduchu. Pokud je funkce těchto zařízení omezena nebo jsou extrémně zatížena, dochází dle předchozích odstavců ke změně provozních podmínek. Zvýšení teploty na plošných spojkách a zanášení

ventilátorů HW vede k radikálnímu snížení spolehlivosti a zkrácení životnosti IT. Management provozovatele datového centra by proto měl informovaně rozhodnout, zda úspora na péči o prostory DC z jeho pohledu odpovídá tomu, to snížení návratnosti investice do ICT techniky.

Záruční podmínky

Dalším aspektem, který je manažery DC podceňován, je splnění záručních podmínek pro provoz HW. Jednou ze záručních podmínek pro provoz HW je i odpovídající pracovní a skladovací prostředí. Toto prostředí je definováno v záručních podmínkách každého výrobce. Při nedodržení těchto podmínek totiž hrozí i ztráta záruk v případě poruchy HW.

Výrobci hardwaru, jako je Cisco, IBM, Sun, HP a EMC, doporučují provádět čištění dvakrát ročně, a to zejména pokud je proudění vzduchu

prostorem pod zdvojenou podlahou. Konkrétně pak **Cisco, Sun a EMC** výslovně uvádí, že provoz jejich hardwarových sestav je povolen pouze v dostatečně dekontaminovaných datových centrech dle normy ISO 14644-1 třída 8 a lepší.

Všechny tyto aspekty nás tedy nutí přemýšlet, jakým způsobem zajistit dostatečnou čistotu v našich datacentrech. Pro splnění požadované čistoty prostředí a ovzduší je nevhodnější použít služeb specializovaných firem. Samostatnou kapitolou je profylaxe vlastního HW, která je již delší dobu známa a v ČR provozována. Méně známou je však služba úklidu a čištění datových center spojená s výslednou metrikou kvality ovzduší.

Jiří Kapoun, CATEGORY
www.category.cz

Třída	Počet částic na metr krychlový, velikost v mikrometrech					
	0,1 µm	0,2 µm	0,3 µm	0,5 µm	1 µm	5 µm
ISO 1	10	2				
ISO 2	100	24	10	4		
ISO 3	1000	237	102	35	8	
ISO 4	10000	2370	1020	352	83	
ISO 5	100000	23700	10200	3520	832	29
ISO 6	1000000	237000	102000	35200	8320	293
ISO 7				352000	83200	2930
ISO 8				3520000	832000	29300
ISO 9				35200000	8320000	293000

Povolené množství mikroskopických částic v 1 m³ vzduchu dle ISO 14644-1

Minimum Efficiency Reporting Value – MERV členění				
Hodnota MERV	Účinnost filtrování pro částice velké 0,3–1 mikron	Účinnost filtrování pro částice velké 1–3 mikronů	Účinnost filtrování pro částice velké 3–10 mikronů	Typické částice
MERV 1	–	–	Méně než 20 %	pyl, roztoči, běžný prach, barva ve spreji, koberecová vlákna
MERV 2	–	–	Méně než 20 %	
MERV 3	–	–	Méně než 20 %	
MERV 4	–	–	Méně než 20 %	
MERV 5	–	–	20 %–34 %	spory plísní, sprej na vlasy, ochranné tkaniny, cementový prach
MERV 6	–	–	35 %–49 %	
MERV 7	–	–	50 %–69 %	
MERV 8	–	–	70 %–85 %	
MERV 9	–	Méně než 50 %	85 % nebo lepší	prach ze zvlhčovače, olověný prach, auto emise, moučný prach
MERV 10	–	50 %–64 %	85 % nebo lepší	
MERV 11	–	65 %–79 %	85 % nebo lepší	
MERV 12	–	80 %–89 %	90 % nebo lepší	
MERV 13	Méně než 75 %	90 % nebo lepší	90 % nebo lepší	bakterie, tabákový kouř, kýchnutí
MERV 14	75 %–84 %	90 % nebo lepší	90 % nebo lepší	
MERV 15	85 %–94 %	90 % nebo lepší	90 % nebo lepší	
MERV 16	95 % nebo lepší	90 % nebo lepší	90 % nebo lepší	

MERV je hodnota, která udává účinnost filtrů z hlediska zachycení částic daných velikostí.

Fyzická ochrana citlivých dat a technologií



Potěšilo by ředitele vaší společnosti, kdyby vaše klíčové ICT systémy přežily větší nehodu v podobě požáru či prasklé vodovodní stoupačky? Máte v plánu zabránit konkurenci získat vaše citlivá data? Pokud ano, tak by vás mohly níže uvedené informace zajímat.

Pojďme si nyní společně projít nevhodnější metody fyzické ochrany dat či celých technologických zařízení v organizacích různých typů a rozměrů. Vzhledem k šíři problematiky bychom se v tomto článku zaměřili především na tři typy subjektů: malé firmy a kanceláře, které pracují s daty v hodnotě statisíců a milionů korun, na střední firmy s rozvinutou IT infrastrukturou, ale bez hotové implementace fyzického zabezpečení a mechanismů zotavení po havárii a na instituce se zákonem danými povinnostmi zvýšené ochrany citlivých údajů.

Dle různých průzkumů trhu pozornost i prostředky věnované zabezpečení IT technologií v posledních letech rostou. Podle společnosti Gartner dosáhnou výdaje na IT v podnikovém prostředí v roce 2012 celkem 2 700 mld. dolarů, což představuje 3,9% nárůst oproti roku 2011, přičemž v celosvětovém průměru 4 % z této částky směřují do oblasti zabezpečení ICT. Například ovšem v Británii podle Price Waterhouse Coopers stoupl celkový podíl bezpečnosti na IT rozpočtu z průměrných 2 % v roce 2002 na 7 % v roce 2008 a počet firem, které mají sepsaná bezpečnostní pravidla z 27 na 55 %. Podle stejného zdroje jsou v současnosti třemi největšími problémy fyzické selhání systému či narušení dat (zaznamenalo 23 % firem), pokus o neautorizovaný přístup z vnějšku (16 %) a nedbalost či zneužití zaměstnanci (16 %).

Malá firma

Když budeme uvažovat o malé firmě s velmi cennými daty ale jednoduchou IT infrastrukturou, nabízí se dvě základní varianty ochrany – svěřit zabezpečení cizím odborníkům nebo se „pojistit“ lokálně.

V případě dostatečně malého objemu dat a dostupnosti širokopásmové a zabezpečené konektivity bude pravděpodobně nejvýhodnějším řešením přiměřené fyzické zabezpečení lokálního serveru (např. místnost či klec s ocelovými dveřmi) a pravidelné automatické zálohování či zrcadlení serveru do vzdáleného zabezpečeného prostoru. Zde necháváme odpovědnost za fyzic-

věryhodná osoba bude provádět zálohování dat s uložením médií do ohni a zlodějům vzdorného trezoru každý den. Pokud vedení firmy rozhodne, že mají být zálohována a řádně zabezpečena aktuální data, nabízí se jako vhodné řešení datový sejf. Na jeho specifikace se podíváme dále.

Střední firma

V případě středně velké organizace počítáme se tím, že zde již existuje fyzicky zabezpečený prostor serverovny s přístupem pouze oprávněných osob, že zde běží ověřený systém zálohování dat a že organizace má nějakou formu plánování obnovy po havárii. V tomto případě by měla být zálohovaná data uložena v požáru odolném trezoru nebo ještě lépe mimo danou budovu.

Vzhledem k tomu, že pravidelné odnášení zálohovacích médií (např. do bankovního trezoru) může představovat poměrně velkou zátěž a vlastně i další riziko, je v řadě případů výhodnější a spolehlivější nasazení zabezpečeného datového sejfu.

V tomto případě je v robustním ocelovém sejfu se speciálním větracím systémem celé datové úložiště, které může obsahovat živá i zálohovaná dat. Při pokusu o narušení datový sejf varuje správce a v případě větší nehody jej lze „vytáhnout z trosek“, připojit do nové či provizorní sítě a data jsou k dispozici okamžitě, navíc ve zcela aktuálním vydání.

Není pravda, že kvalitní zabezpečení si mohou dovolit jen velké a bohaté firmy.

ké zabezpečení zálohy na poskytovateli služby, zpravidla provozovateli či nájemci většího hostingového centra. A v případě větší nehody počítáme s nákupem a instalací nové ICT infrastruktury, včetně příslušných nákladů a prostojů.

Jakmile bude objem dat, která si zaslouží ochranu a která jsou k provozu firmy nezbytná, větší, bude potřeba řešit jejich ochranu a zálohování lokálně. Realisticky není možné očekávat, že dů-

Pokud ovšem organizace vyžaduje proces velmi rychlé obnovy činnosti IT systému po havárii, nevystačíme se zálohovanými daty. V takových případech se požadavek na důkladné fyzické zabezpečení týká i klíčových segmentů infrastruktury. O jaké části systému se přesně jedná, to ukáže až příslušná studie, nicméně možnosti ochrany jsou v zásadě dvojí: buď tuto část systému replikovat ve vzdálené lokalitě nebo ji uzavřít do trezorových racků či bezpečných datových komor.

Vysoká stupeň ochrany dat a zařízení

Ještě jiné požadavky budou mít instituce s povinným vysokým zabezpečením dat a jejich veškerých nosičů. Bude se opět jednat nejen

o data, ale celé segmenty infrastruktury. V takových případech nastupují trezorové racky či datové komory – celé místnosti odolné požáru, vodě, narušitelům, elektromagnetickým polím či odposlechu. Zabezpečené stojany jsou vlastně trezory osazené uvnitř klasickým montážním systémem racku a další podpůrnou infrastrukturou. K dispozici jsou v jedno- či dvourackovém provedení a vyšší varianty nabízejí odolnost až 120 minut v ohni. Více viz vložený rámeček či www.datacentra.cz. Ještě větším řešením jsou zabezpečená modulární datová centra, datové komory nebo jejich transportovatelné varianty – mobilní datacentra s bezpečnostní konstrukcí. Mobilní datová centra kromě maximálního stupně ochrany umožňují i vyso-

ce efektivní provoz z hlediska spotřeby energie a obsazené plochy.

Škálovatelná řešení

Nepříjemný pocit z možnosti ztráty či zcizení klíčových dat trápí dnes řadu manažerů malých i středních firem. Řešení, která rizika výrazně omezí, jsou přitom k dispozici. Není pravda, že kvalitní zabezpečení si mohou dovolit jen velké a bohaté firmy. Když se zkombinuje adekvátní logická a fyzická ochrana dat a systémů, mohou si klidný spánek dopřát i majitelé malých a středních firem.

Marek Dědič, COMPLETE CZ
www.datacentra.cz

Datový sejf

- Nejmenší, nejdostupnější a zcela ucelená varianta důkladného zabezpečení zálohovaných dat je datový sejf. AST Smart Data Safe je plug&play síťové úložiště zabudované do trezorové skříň. V případě, že zařízení detekuje hrozbu, odešle zprávu a dle nastavení dojde k jeho hermetickému uzavření a řízenému vypnutí. Zabezpečené uložení dat je dostupné rovněž jako služba, s fyzickým umístěním datového sejfu u zákazníka a jeho vzdálené správy.
- technologie podobná „černé skříňce“ v letadle
- škálovatelný síťový dataserver (NAS/SAN, 2x Gb, 10 TB, RAID 5)
- on-line monitoring, emailová či SMS upozornění
- ochrana před ohněm, vodou (dle EN60529 na úrovni IPX5), zásepem, zloději (dle EN1627 na úrovni WK2) a el. mag. vlněním (test na 25 dB, 30 MHz - 3 GHz)
- rozměry: 432 x 635 x 577 mm, hmotnost: 110 Kg



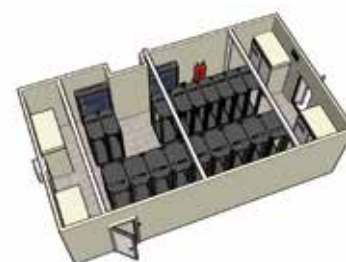
Trezorový rack, též mini datacentrum

- Vyšší stupeň ochrany a naprosto flexibilní vnitřní osazení umožňuje zabezpečený rack AST Smart Bunker, vysoký buď 23U, 37U nebo 42U. Ohraničený prostor s odpovídajícími průchodkami může ukrývat servery, datová pole, routery, atd.
- bezpečné, mobilní, plug&play datové centrum formátu půl, jednoho nebo dvou 19" racků
- vysoce flexibilní řešení s rychlou a čistou instalací
- klimatizace vnitřního prostoru, integrovaná UPS, konektory pro rychlé připojení
- ochrání techniku před 120 minut trvajícím ohněm (EN13501), vodou a prachem (IP65, IP66), elektromagnetickým zářením (EMI/RCI 22dB) a narušiteli (dveře WK3)



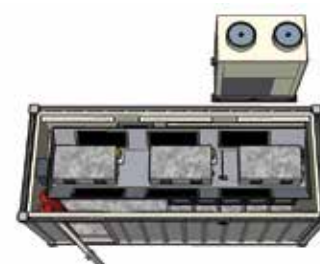
Datová komora

- Největší zabezpečený prostor je možné vytvořit pomocí na míru sestavené datové komory AST Smart Shelter. Vzhledem ke standardizované modulární koncepci je montáž velmi rychlá a komoru je možné v budoucnosti dále rozšiřovat či přestěhovat.
- Datová komora AST výrazně zkrátí dobu obnovy po havárii a usnadní a zlevní plnění norem, jako je ISO 17799, ISO 27 000, BS 25999, zákona č. 240/2000 Sb. o krizovém řízení, vyhlášky č. 258/2004 Sb., vyhlášky č. 123/2007 Sb., Basel II, Solvency II, Sarbanes-Oxley.
- nejnovější generace bezpečných, modulárních IT místností
- velmi rychlá montáž - standardizované, předpřipravené díly
- snadné přemístění, možnost zakázkového řešení
- tepelná odolnost přes 2 000 °C, vnitřní přetlak bezpečným plynem, vodotěsné, ochrana proti vandalismu (přesné parametry dle požadavků zákazníka)



Mobilní datacentrum

- Specifickou variantou datové komory je zabezpečené mobilní datové centrum. AST SMART Shelter Container je speciálně vybavený a zabezpečený přepravní kontejner (10', 20' nebo 40'), který skrývá infrastrukturu potřebnou pro provoz serverů i veškerých podpůrných služeb – obsahuje chlazení, napájení, variabilní stojany, zážací, monitorovací a zabezpečovací systémy. Do extrémních podmínek AST nabízí i neprůstřelné a výbuchu odolné verze.
- snadná přeprava kontejneru (ISO 668:1995) a ultra rychlá instalace
- modulární koncepce vnitřku i možnost spojení několika kontejnerů
- mechanické zabezpečení – dveře WK4, stěny 2mm plech
- tepelná izolace přes 2 000 °C, oheň 120 min. (dle EN 23093), ochrana IT dle EN 1047-2
- ochrana před výbuchy, kouřem (EN 60529, X5), vodou (IPX5), elektromagnetickými vlnami (stupeň B, E, volitelně A)





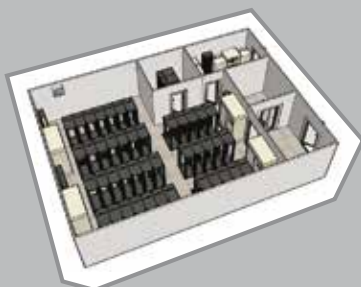
Kompletní zabezpečení vašich

ICT technologií



Smart Data Safe

- zabezpečený plug&play datový sejf
- NAS či SAN dataserver až 7,5 TB
- ostrá či zálohovaná data



Smart Shelter

- bezpečnostní datová komora
- maximální odolnost, libovolné vybavení
- možnost změny, rozšíření či přemístění



Smart Shelter Container

- bezpečné mobilní datacentrum
- flexibilní osazení
- možnost seskupování a změny konfigurace



Smart Bunker

- bezpečný 19" stojan typu "rack"
- rozměry 1, 2 či 3 racků
- libovolné vnitřní vybavení



COMPLETE CZ spol. s r.o.
V Rovínách 520/46
CZ - 14000, Praha 4

T (+420) 273 132 520
www.CompleteCZ.cz
www.DataCentra.cz