

Rekonstrukce infrastruktury serveroven.

Ted' už máme, co jsme chtěli!

Co jsme (ne)měli.

Vše začalo v roce již 1998, kdy jsme se slavnostně v srpnu přestěhovali do nového objektu Informačního centra v areálu Bory. Nová serverovna měla vyhovovat bez problémů tehdejšími požadavkům. Bohužel se brzy ukázalo, že to není pravda. Od počátku jsme měli problémy s chlazením, potřebným příkonem a stabilitou napájení. Po dlouhých sporech dva nezávislí posuzovatelé došli shodně k názoru, že chlazení je navrženo na požadovanou teplotu správně, ale bohužel pouze za předpokladu, že na serverovně není nic zapojeno. A to se nám z pochopitelných důvodů nelíbilo.

A nastal boj za smysluplné chlazení a napájení. Částečná rekonstrukce (přidání chladících těles) se brzy ukázala jako nedostačující, průřezy potrubí pro přívodní chladnou vodu nebyly dimenzovány na zvětšený počet výměníků. A tak došlo v roce 2010 ke stavu, kdy nebylo možné přidat do serverovny žádný další server a nastal stop stav. Další rekonstrukce základní infrastruktury na serverovnách byla nezbytná.

Nultá etapa projektování

Nezaháleli jsme a začali připravovat projekt, na jehož základě si budeme schopni udělat představu o rozsahu projektu, jeho finanční, realizační a prostorové náročnosti. Našli jsme firmu s bohatými zkušenostmi se stavbami a rekonstrukcemi serveroven Complete CZ s.r.o. Projekt, který na základě našich požadavků vznikl, počítal s rekonstrukcí obou serveroven (UI011 a UI420) a umístěním záložních zdrojů (UPS a dieselažregát) do prostor výměňkové stanice.

První etapa - serverovna UL011

Tato etapa byla financována ze zdrojů univerzity a proběhla v období červen - srpen 2011. Jednalo se o výstavbu nové serverovny v místnosti UL011. Technicky výstavba znamenala:

- Samostatnou výrobu chladu vnějšími kompresorovými jednotkami.
- Sálové jednotky klimatizace Uniflair.

- Zálohovaný výkon 100kW dovedený do serverovny z výměňičky.
- Kabelové trasy v zemi do výměňičkové stanice.
- Zabezpečení serverovny EZS, EPS, CCTV, JIS.
- Zdvojená podlaha a bezpečnostní dveře třídy 2.

Oproti původnímu plánu předběhla výstavba serverovny úpravu výměňičkové stanice, kde měly být umístěny záložní napájecí zdroje. Museli jsme proto naše plány modifikovat, aby umožnily finální řešení a dovolily provizorní provoz i bez dokončeného záložního zdroje napětí na výměňičkové stanici. UPS byla dočasně instalována přímo na serverovně a její konečné plánované umístění a zapojení společně s dieselagregátem bude součástí druhé etapy.

V serverovně jsou použity rackové skříně, které jsou přímo chlazeny chladicí kapalinou (nikoliv pouze chladným vzduchem). To přináší i problémy, neboť při výpadku chlazení mohou být servery „upečeny“ za pár minut. Proto je zde použita indikace teploty, která při zvýšení teploty zajistí otevření dveří rackových skříní a tak zajistí alespoň základní větrání skříní.

Na serverovně je převážně zařízení akademického sdružení CESNET, které platí za *housing* univerzitě nájem a veškeré výdaje za spotřebovanou energii (chlazení a elektřina).

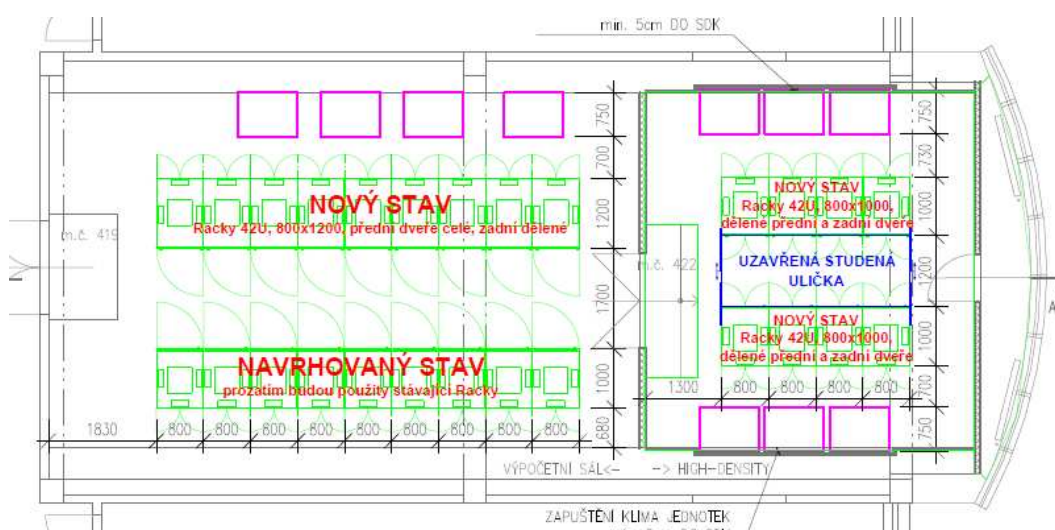
Druhá etapa - serverovna UI420, výměňičková stanice

Druhá etapa byla součástí projektu RIPO (Rozšíření informační podpory) programu VaVpI s evid. číslem CZ.1.05/4.1.00/04.0157. Cílem projektu byla mimo jiné rozsáhlá rekonstrukce základní infrastruktury serverovny UI420, vybudování zálohovaného napájecího zdroje včetně jistění dlouhodobějších výpadků dieselagregátem a kapacitně vyhovující přívod chlazené vody pro výměňičky na serverovně. Napájecí centrum ve výsledku bude sloužit pro obě serverovny i pro dispečink, který zajišťuje základní služby jako EPS, EZS apod. Náročnost realizace našich plánů zvyšovala skutečnost, že musel být zachován provoz rekonstruované serverovny a z toho vyplynuly extrémní požadavky na čistotu a bezprašnost prací.

Výběrové řízení na rekonstrukci vyhrála Skanska a.s. Počáteční obavy, že se jedná o stavební firmu, která nemá dostatečné zkušenosti s požadovanými technologiemi, byly velmi brzy rozptýleny. Pracovníci Skansky byli nejen odborníci na svém místě, ale navíc i velmi vstřícní našim požadavkům nejen na postup prací, ale především na dodržení co nejméně prašného prostředí.

Termíny stavby, stanovené ve výběrovém řízení, byly šibeniční a sami jsme nevěřili, že budou dodrženy. Skanska však měla výtečnou organizaci práce a vše se rychle blížilo ke konci ve stanoveném termínu, což bylo září 2012. Stavbu jsme přejímali 15. září.

Stávající serverovna UI420 je nyní rozdělena na dvě části – na část s nižším výkonem na metr čtvereční ($5\text{kW}/\text{m}^2$) a na část s vyšším výkonem (až $15\text{kW}/\text{m}^2$). Na obrázku 1 je část s vyšším výkonem vpravo a pro dosažení účinnějšího chlazení je zdvojená podlaha zvýšena a chladná ulička mezi počítačovými racky je uzavřená a zastřešená.

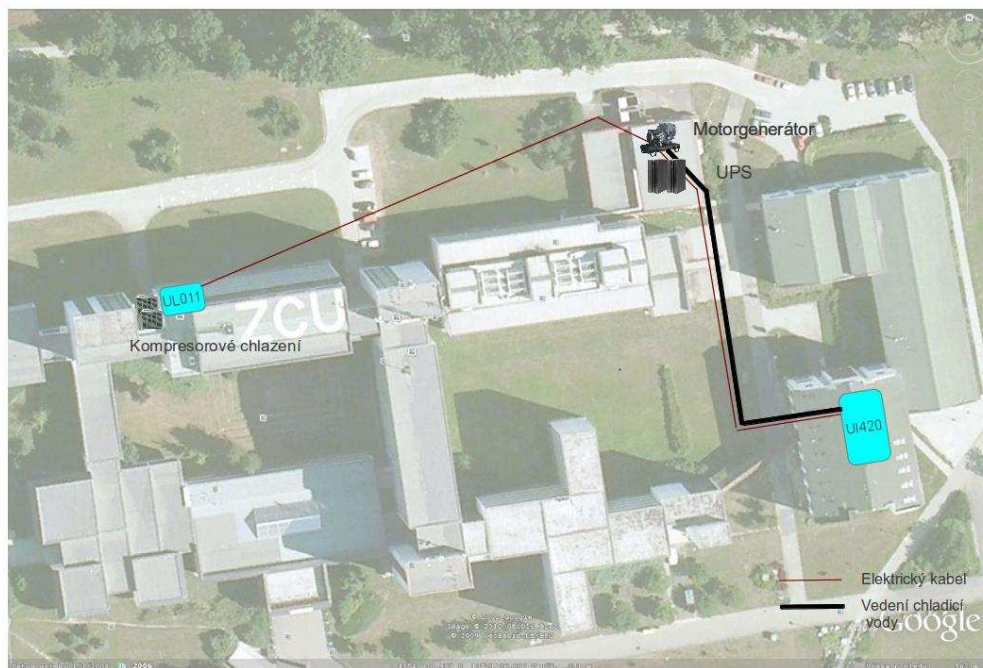


Obrázek 1: Plán rekonstruované serverovny

Každá část tvoří samostatný požární úsek s automatickým hašením (SHZ) s inertním plynem Inergen.

Nejdůležitější změna nastala v systému napájení a chlazení. V rámci projektu bylo vybudováno napájecí centrum v prostorách výměňkové stanice, odkud je přiváděna i chladicí kapalina pro chlazení serverovny. Výroba chladu i zálohovaného napájení je nyní soustředěna na jedno místo – výměňkovou stanicí. Odtud je rozvedena jak pro serverovnu v prostorách UI, tak i pro serverovnu v suterénu UL (zde pouze zálohované napájení). Napájení obou serverovny je zajištěno dvoustupňově. Při výpadku elektřiny zálohuje napájení UPS zdroje, které mají za úkol udržet napájení do doby (cca 2-3 minuty), než naskočí motorgenerátor, který pak překlene dlouhodobější výpadku elektrického proudu. Motorgenerátor pokrývá i čerpadla chlazení, takže serverovny

rovna při výpadku proudu je napájena i chlazena. Také výroba chladu je je jištěna záložním systémem. Chlad se běžně vyrábí z tepla z plzeňské teplárny a záložní systém tvoří kompresorové stroje. To platí pro serverovnu UL420, serverovna UL011 má dva autonomní kompresorové systémy chlazení. Prostorové rozložení ukazuje obrázek 2



Obrázek 2: Propojení obou serveroven

Třetí etapa - výsledný stav a zkušební provoz

V době psaní tohoto článku se nacházíme v době zkušebního provozu. Na serverovnách je udržována požadovaná teplota, ladíme spolupráci mezi IT požadavky a dispečinkem provozu a všichni pevně doufáme, že jsme vyřešili předešlé problémy.

Pro představu několik fotografií ze stavby a finálního stavu.



Obrázek 3: Diesellový motorgenerátor.



Obrázek 4: Serverovna UI420 a výměňková stanice.



Obrázek 5: SHZ na serverovně UI420.



Obrázek 6: UPS zdroje.