

Projektiranje i izvođenje podatkovnih centara

SLOŽENI PROJEKTI ZAHTIJEVAJU VISOKOSTRUČAN PRISTUP

■ Krešimir PEĆAR, dipl. ing.
Robert ŠPOLJARIĆ, dipl. ing.

Projektiranje i izvođenje sustava hlađenja i klimatizacije podatkovnih, odnosno računskih centara složeni je zadatak koji zahtijeva multidisciplinarni pristup. Dobar primjer za to je projekt sigurne sobe za smještaj poslužitelja, komunikacijske opreme i sustava sigurnosne kopije u Data centru HEP-a u Osijeku.

Uz to, pri preseljenju računalne opreme na ručitelj zahtijeva visoku raspoloživost (način rada 24 h/d, sedam dana u tjednu, 365 dana godišnje). Velika pouzdanost rada pri tome ostvaruje se i instalacijom pričuvne opreme koja automatski preuzima funkciju uređaja koji je u kvaru, dok se raspodjelom elektroenergetskog opterećenja ravnomjerno na oba istovrsna izvora (mrežno napajanje i agregati) smanjuju vršna opterećenja i produljuje vijek trajanja opreme. S obzirom na te zahtjeve, podatkovni centar projektira se u skladu s normom TIA/EIA-942, u razini pouzdanosti Tier III.

Vodeći računa da projekt podatkovnog centra zadovolji sve zahtjeve, odabранo je rješenje za smještaj opreme (il. 1). U prostoru centra nalazi se 28 poslužiteljskih ili komunikacijskih ormara pojedinačnog kapaciteta 42U i tlocrtnih dimenzija 800 × 1200 mm (il. 2). Njihove su prednosti sljedeće:

- velika energetska učinkovitost zahvaljujući izravnom hlađenju s jedinicama LCP Rack
- ušteda na prostoru zahvaljujući stražnjim dvostrukim vratima
- modularni višenamjenski krov s dvostranim uvodom kabela po dubini ormara
- brzo i lako namjestivi prednji i stražnji nosači dimenzija 19 " s visinskim i dubinskim oznakama za jednostavno i lagano namještanje
- statička nosivost od 1500 kg
- brza i jednostavna ugradnja dodatnog pribora zahvaljujući tehničici 'snap-in'
- mogućnost odabira smjera otvaranja vrata i instalacije kontrole pristupa
- dvodijelne bočne strane s mogućnošću zaključavanja, jednostavne i brze montaže i demontaže
- zaštita od električnog udara IP 55.

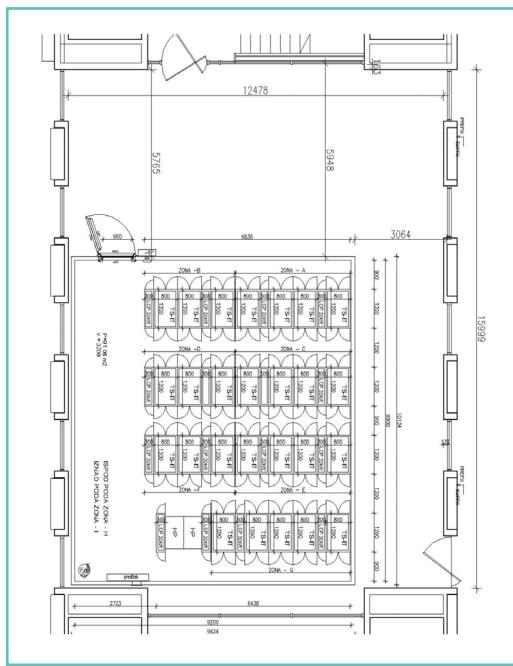
Energetski i mrežni kabeli smješteni su u odvojenim krovnim kanalicama. Sustav žičanih krovnih kanalica omogućuje jednostavno



i sustava sigurnosne kopije (storage) u novom Data centru HEP-a u Osijeku.

Koncept sigurne sobe Data centra

Pregled stanja u koji je smještena poslužiteljska oprema, analiza budućih potreba, ali i strukturni i fizički uvjeti građevine bile su osnove za projektiranje optimalnog rješenja. Prostor koji je predviđen za smještaj podatkovnog centra nalazi se na prvom katu zgrade, smješten je u središnjem dijelu i okružen je uredima, a na katovima ispod i iznad njega su uredski prostori.



Ilustracija 1
Skica prostora i raspored opreme u
sigurnoj sobi Data centra HEP-a u Osijeku



Ilustracija 2
Tipičan izgled
poslužiteljskog,
odnosno
komunikacijskog
ormara



Ilustracija 3
Jedinica LCP

vođenje energetskih i mrežnih kabela i njihovo uvođenje u svaki ormar. Krovne kanalice se montiraju na nosače postavljene na krovu ormara, a spoj ormara i sustava besprekidnog napajanja (UPS) izведен je kanalima PK smještenima u dvostrukom podu.

Faznost izvođenja radova

Tijek izvođenja radova mora u Data centru biti takav da se nikako ne smije dogoditi prestanak rada, zbog čega je ključna faznost rada. Uz to, radovi se obavljaju tijekom radnog procesa, što znači uz prisutnost i osoblja i opreme. Zbog toga je nužna koordinacija s predstvincima investitora, nadzornom službom i ostalim strukovnim izvoditeljima radova s ciljem izbjegavanja neu-sklađenosti. Konačno, radovi se moraju izvoditi na siguran način, uz maksimalno poštivanje kućnog reda investitora, postupaka zaštite na radu i

zaštite od požara i svih drugih odredbi vezanih uz neprekinuto funkcioniranje podatkovnog centra.

Načelno se radovi izvode u dvije faze:

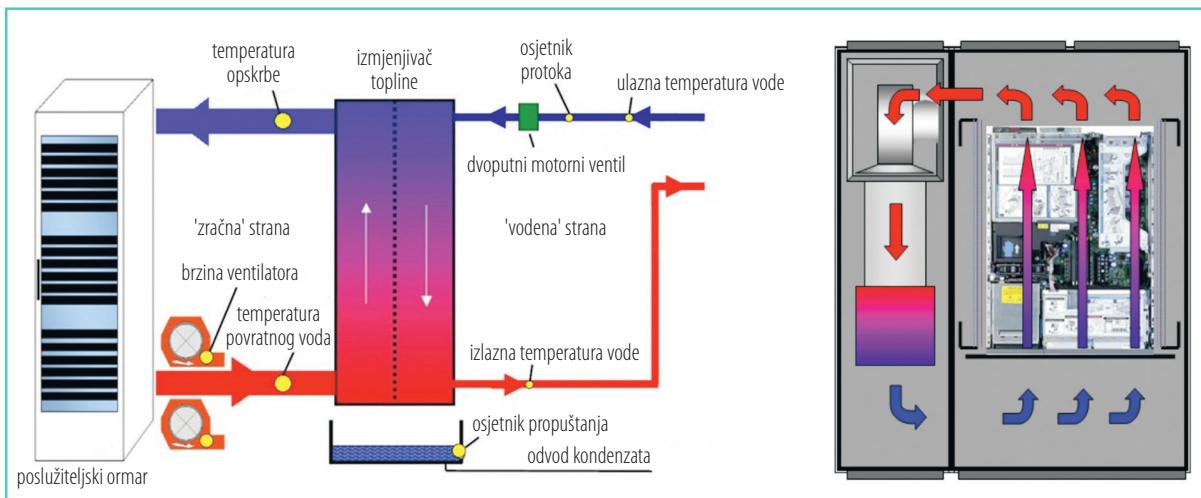
- prva faza: oko 1/2 površine buduće sigurne sobe s cjelokupnim strojarskim instalacijama za taj dio i postavljanje prva dva reda poslužiteljskih ormara ('rackova')
- druga faza: ostatak sigurne sobe.

Hlađenje poslužiteljskih ormara

S obzirom na veliku količinu elektroničke opreme s velikim količinama disipacije toplinske energije, za stabilnost njezinog rada potrebno je osigurati uspješno hlađenje ključnih dijelova sustava. To je ostvareno primjenom jedinica LCP i vanjskog rashladnika vode ('chillera').

Jedinice LCP

Hlađenje poslužitelja riješeno je izmjenjivačima topline u sustavu s jedinicama LCP (eng. liquid cooling package), čija je osnova izmjenjivač topline zrak - voda koji se koristi za odvođenje



Ilustracija 4
Shema
hlađenja
sustavom
LCP Rack

topline od poslužitelja i za učinkovito hlađenje uređaja unutar nekog većeg poslužitelja (il. 3, tablica 1).

Usmjeravanje zraka u jedinici LCP ostvareno je prema načelu 'od naprijed prema natrag' za uređaje unutar poslužitelja. Vrući zrak koji nastaje od uređaja u poslužitelju se izravno ili kroz prolaz usisava na ventilatore i odvodi kroz modul izmjenjivača topline. U njemu se zagrijani zrak usmjerava na izmjenjivač topline zrak - voda i njegova se toplina (gubici topline iz poslužitelja) prenosi na sustav hladne vode. Rezultat je da je zrak ohlađen na odabranu temperaturu s dopuštenim parametrima i usmjeren izravno u poslužitelj ili preko prolaza.

Tablica 1
Osnovni tehnički podaci jedinica LCP

parametri		iznos
mrežni priključak	broj faza i napon	<ul style="list-style-type: none"> • 1~, 230V • 1~, 400V
	frekvencija	50/60 Hz
	jakost struje	20 A
	izvedba	CEE priključak, petpolni
priključak hlađenja	minimalna ulazna temperatura	15 °C
	radni tlak	6 bar
	priklučak	DN 40
broj	sukladno broju poslužiteljskih ormara koje treba hladiti, projektira se ukupno 16 jedinica	

Tablica 2
Osnovni tehnički podaci rashladnika

parametri		iznos
rashladni učin	pri radu kompresora (pri $t_w = 15^\circ\text{C}$, $t_a = 35^\circ\text{C}$)	155 kW
	pri 'free coolingu' ($t_w = 15^\circ\text{C}$, $t_a = 2^\circ\text{C}$)	181 kW
ukupna potrošnja energije	pri $t_w = 15^\circ\text{C}$, $t_a = 35^\circ\text{C}$	47 kW
	pri 'free coolingu'	8,2 kW
maksimalna jakost radne struje		108 A
kompresori	broj	dva
	radna tvar	R 410a
pumpe	broj	dvije, inverterske
	kapacitet	500 l/min
ventilatori	broj	dva, aksijalna
	protok zraka	32 600 m ³ /h
radna temperatura		od -20 do +43 °C
dimenzije	širina	1100 mm
	visina	1875 mm
	dubina	4240 mm
masa pri prijevozu		1490 kg
volumen ugrađenog spremnika vode		300 l
razina zvučnog tlaka na udaljenosti 10 m		50 dB (A)
stupanj zaštite		IP 54 za sve električne komponente

Posebnost izvedbe je u tome što se jedinice montiraju bočno između dva poslužiteljska ormara, a zrak se izmjenjuje u zatvorenom krugu (il. 4). Jedinice LCP mogu imati učin 10 - 30 kW i time uspješno mogu hladiti 2- 3 poslužiteljska ormara koji su uz njih montirani. Na strani zraka je svaka unutarnja jedinica opremljena s po dva električki komutirana (EC) centrifugalna ventilatora s kontinuiranom regulacijom broja okretaja. Početni rashladni učin svake jedinice iznosi 20 kW, što se dodavanjem trećeg ventilatora povećava na 30 kW, dok se instalacijom još tri ventilatora postiže redundancija.

Regulacija na strani vode izvedena je s proporcionalnim regulacijskim ventilima (naponski signal 0 - 10 V). Oba načina regulacije su neovisna i mogu raditi istovremeno.

Vanjske rashladne jedinice imaju način rada 'free cooling' i za hlađenje koristi okolni zrak. Time se znatno smanjuje potrošnja energije za hlađenje jer tada ne rade kompresori (energetsko opterećenje manje je za 40 kW).

Vanjski rashladnik vode

Vanjski rashladnik vode ('chiller') opremljen je svim elementima automatske regulacije koji su potrebni za autonoman rad, a komunikacijskim modulom se spaja na centralni nadzorno-upravljački sustav (il. 5, tablica 2). Hidraulički modul uređaja sastoji se od izoliranog inercijskog spremnika, dvije cirkulacijske pumpe (radne i pričuvne) s monitoringom broja uključenja i radnih sati, membranske ekspanzijske posude i sigurnosnog ventila. Pored zrakom hlađenog kondenzatora, uređaj je opremljen i dodatnim izmjenjivačem za način rada za hlađenje okolnim zrakom ('free cooling'). Takvo rješenje osobito je učinkovito za hlađenje računalne opreme. ■

Ilustracija 5
Vanjski rashladnik vode

