Preporuke za ventilaciju i hla?enje IKT prostorija

Ovaj dokument sadrži skup standardizovanih zahteva za obezbe?ivanje ventilacija i hla?enja u IKT prostorijama i hla?enja ra?unarsko-komunikacione opreme, koja je u njima smeštena, te preporuke o njihovoj primeni u institucijama ?lanicama AMRESa.

AMRES BPD 108

AMRES BPD no	108
Version	1
Status	Javni poziv za komentare je otvoren, o?ekuje se da ?e dokument biti završen do kraja Maja
Date	28.4.2011
Title	Requirements for ventilation and cooling
Working group	Fizi?ka infrastruktura
Responsible	AMRES/RCUB
Category	Recommendation

Rezime

Ovaj dokument predstavlja skup tehi?kih zahteva i preporuka u cilju projektovanja zadovoljavaju?eg ventilacionog i rashladnog sistema u IKT prostorijama.

Neadekvatna ventilacija i rashladni sistem mogu dovesti do neispravnog rada ra?unarskih sistema kao i do trajnih ošte?enja pojedinih komponenti, što sa druge strane direktno uti?e na produktivnost i reputaciju kompanije.

Prilikom instalacije ventilacionog sistema veoma je bitno da se izvrši izolacija od ostalih ventilacionih sistema. U slu?aju požara ovakav ventilacioni sistem mora spre?iti širenje štetnih gasova i dima ka IKT prostorijama. U IKT prostorijama (server salama) se mora obezbediti ve?i pritisak u odnosu na spljašnji pritisak i vazduh koji se dovodi u server salu mora biti filtriran. Vlažnost vazduha se mora kontrolisati u zavisnosti od opreme koja se koristi u prostoriji. Preporu?uje se odvajanje baterija u posebne sobe i ventilacija ovakvih soba mora biti u skladu sa standardima koje propisuje država.

Tendencija je da se dizajn i instalacija sistema za hla?enje vrši sa akcentom na o?uvanje energije. Preporu?uju se ure?aji koji koriste što manje energije da bi izvršili hla?enje i koji, uz to, imaju mogu?nost iskoriš?enja viška toplote. Preporu?uju se ure?aji koji rade na “free cooling” principu (ubacivanje vazduha ili vode koji su rahla?eni u spoljašnjim uslovima). Treba primetiti da ovakav sistem može funkcionisati samo kada spoljašnja temperatura to omogu?ava. Zato se ovakvi sistemi

dopunjuju sa sistemima baziranim na kompresorima koji se aktiviraju u slu?aju kada spoljašnja temperatura nije adekvatna da zadovolji uslove ispravnog rada rashladnog sistema.

Idealna temperatura u prostoriji se ne može lako definisati. Trenutno se idealna temperatura definiše u smislu preporuke. Tendencija u svetu je da se smanji potrošnja energije u IKT prostorijama, što može dovesti do toga da se pove?aju pragovi za idealnu temperaturu. U posebno važnim IKT prostorijama (server sala) akcenat treba biti na redundantnosti, kojom se osigurava da izvor bilo kakvog problema u rashladnom sistemu ne sme uticati na funkcionalnost sistema. U sistemima, koji ispunjavaju zahteve za visokim kapacitetom hla?enje na nivou rack–ormana, treba razmisliti o uvo?enju dodatnog vodenog hla?enja. Ovaj dokument ilustruje i razne primere regulacije protoka vazduha. Tako?e se daje preporuka za ispravno postavljanje sistema za protok vazduha jer se na taj na?in obezbe?uje maksimalno iskoriš?enje rashladnog sistema.

Potrebno je postaviti i BMS (Building Management System) koji ?e omogu?iti kontrolu sistema za hla?enje i ventilaciju i koji ?e vršiti monitoring temperature i vlažnosti u server sali. BMS mora imati interfejs prema IKT sistemu za održavanje i upravljanje.

Uvod

Ovaj dokument predstavlja skup tehi?kih zahteva i preporuka u cilju projektovanje zadovoljavaju?eg ventilacionog i rashladnog sistema u IKT prostorijama. Sadržaj dokumenta je baziran na engleskoj verziji dokumenta koji je izra?en u norveškom NREN-u UNINETT, prema verziji, koja je nakon postupka otvorenih konsulatacija u norveškom sektoru visokog obrazovanja 22.12.2009. godine. usvojena na norveškom jeziku.

Preuzeta su ona pozitivna iskustva koja se po mišljenju tematske grupe za oblast Fizi?ka infrastruktura organizovane u AMRESu, mogu implementirati u našim zakonodavnim i ekonomskim uslovima. Dokument je dopunjen rešenjima i preporukama za manje instalacije i sisteme sa relaksiranim zahtevima u pogledu hla?enja.

Dokument je namjenjen IT rukovodiocima i IT administratorima u akademskim i istraživa?ki institucijama. Dokument je izra?en u cilju podizanja kvaliteta sistema za ventilaciju i hla?enje u IKT prostorijama u ovim institucijama. Namera je da preporuke u ovom dokumentu obuhvate ve?i broj realnih situacije, tako da mogu da se koriste tokom rekonstrukcije, širenja postoje?ih prostorija, re?e izgradnji novih prostorija, ali da se mogu primjenjivati u svakodnevnom radnim okolnostima.

1. Generalne informacije

U slu?aju izgradnje novih objekata, ili renoviranja postoje?ih, potrebno je ispravno izvršiti procenu ne samo postoje?eg stanja ventilacionog i rashladnog sistema ve? i mogu?eg stanja do koga se može do?i kasnije usled dodavanja novih ure?aja. Iskustvo je pokazalo da se potreba za kvalitetnijim rashladnim sistemima pove?ava tokom vremena. To se dešava usled razvoja novih sistema, pove?anja gustine pakovanja ure?aja, razvoja ja?ih procesora koji se više greju, kao i rastu?eg broja

sistema i kompomenti koje zahtevaju povezivanje na ra?unarsku mrežu. Tako?e se pove?avaju i zahtevi za vremenom ispravnog rada i dostupnosti sistema što direktno uti?e na kvalitet rashladnog i ventilacionog sistema. U slu?aju kvara ili lošeg rada rashladnog i ventilacionog sistema može do?i do prestanka rada ure?aja, ?ime se može ugroziti redovan rad u toj instituciji. Npr. pojava IP telefonije je uzrokovala pojavu novih svi?eva koji mogu da pruže i napajanje kroz Ethernet priklju?ke (PoE) i ovakvi ure?aji dosta uti?u na zahteve u pogledu temperature i vlažnosti u server salama zato što se više greju nego obi?ni svi?evi. Sa druge strane neispravan rad ovakvih svi?eva usled pregrejavanja bi prekinuo telefonsku infrastrukturu a samim tim i onemogu?io komunikaciju izme?u zaposlenih.

Iskustva pokazuju da troškovi proširenja kapaciteta ventilacione i rashladne infrastrukture u zgradama tokom njihove eksploatacije, mogu biti veoma veliki. Zato je prilikom rekonstukcije i izgradnje potrebno detaljno i kvalitetno izvršiti analizu postoje?eg sistema i predvideti stanje sistema u budu?nosti da se ne bi za kratko vreme javila potreba za novim sistemom.

Generalne preporuke:

1. Ostaviti prostor u IKT prostoriji (server sali) za dodatne jedinice za hla?enje.
2. Obezbediti prostor u okolini zgrade ili na krovu za postavljanje novih sistema za razmenu toplote (chiller…).
3. Instalirati dodatne cevi tako da se omogu?i jednostavno dodavanje novih komponenti (jedinica za hla?enje prostorije).
4. Na postoje?im cevima obezbediti dodatne/rezervne konektore za dodavanje novih komponenti.

2. Ventilacija

Preporuke za postavljanje ventilacionog sistema u IKT prostorijama:

1. Ventilacioni sistem za važnije IKT prostorije treba da bude izdvojen od ventilacionog sistema za ostatak zgrade. Time se može spre?iti širenje štetnih gasova u prostorijama u slu?aju požara. Ventilacioni sistemi koji opslužuju IKT prostorije moraju biti operativni 24 ?asa dnevno, sedam dana nedeljno. Ako se odabrani sistem za zaštitu od požara bazira na *hypoxic* vazdušnoj ventilaciji (#provjeriti konzistentost i dodati ver. AMRES 109 „Zahtevi za zaštitu od požara u IKT prostorijama”) potrebno je ventilacioni sistem prilagoditi potrebama takvog takvog sistema za protivpožarnu zaštitu.
2. Sve IKT prostorije moraju biti pod pritiskom da bi se spre?io ulazak ?estica prašine i ne?isto?e.
3. Rizik pojave stati?kog elektriciteta u IKT prostorijama može biti smanjen regulacijom vlažnosti vazduha. Uobi?ano, vlažnosti treba biti u opsegu izme?u 40 i 55% RV (Relativna Vlažnost). U prostorijama u kojima je temperatura 23°C vlažnost ne bi smela da padne ispod 30%. Instalacija sistema za regulisanje vlažnosti može biti dosta skupa. Sa druge strane, dosta opreme može funkcionisati i bez sistema za regulisanje vlažnosti, mada to zavisi i od lokalnih uslova u svakoj prostoriji. Ovakvi sistemi se ?eš?e postavljaju u backup prostorijama gde oprema nije toliko aktivna u pore?enju sa prostorijama u kojima se nalazi produkciona oprema. Pre kupovine i instalacije sistema za regulisanje vlažnosti vazduha potrebno je pru?iti specifikacije svih tipova ure?aja koji se koriste u IKTprostoriji kao i druge parametre kao što su garancija ure?aja itd. Vlažnost se može generisati pomo?u sistema koji rade na principu generisanja vodene pare ili na principu rasprskivanja vode. Sistemi na principu rasprskivanja vode su poželjni u smislu potrošnje

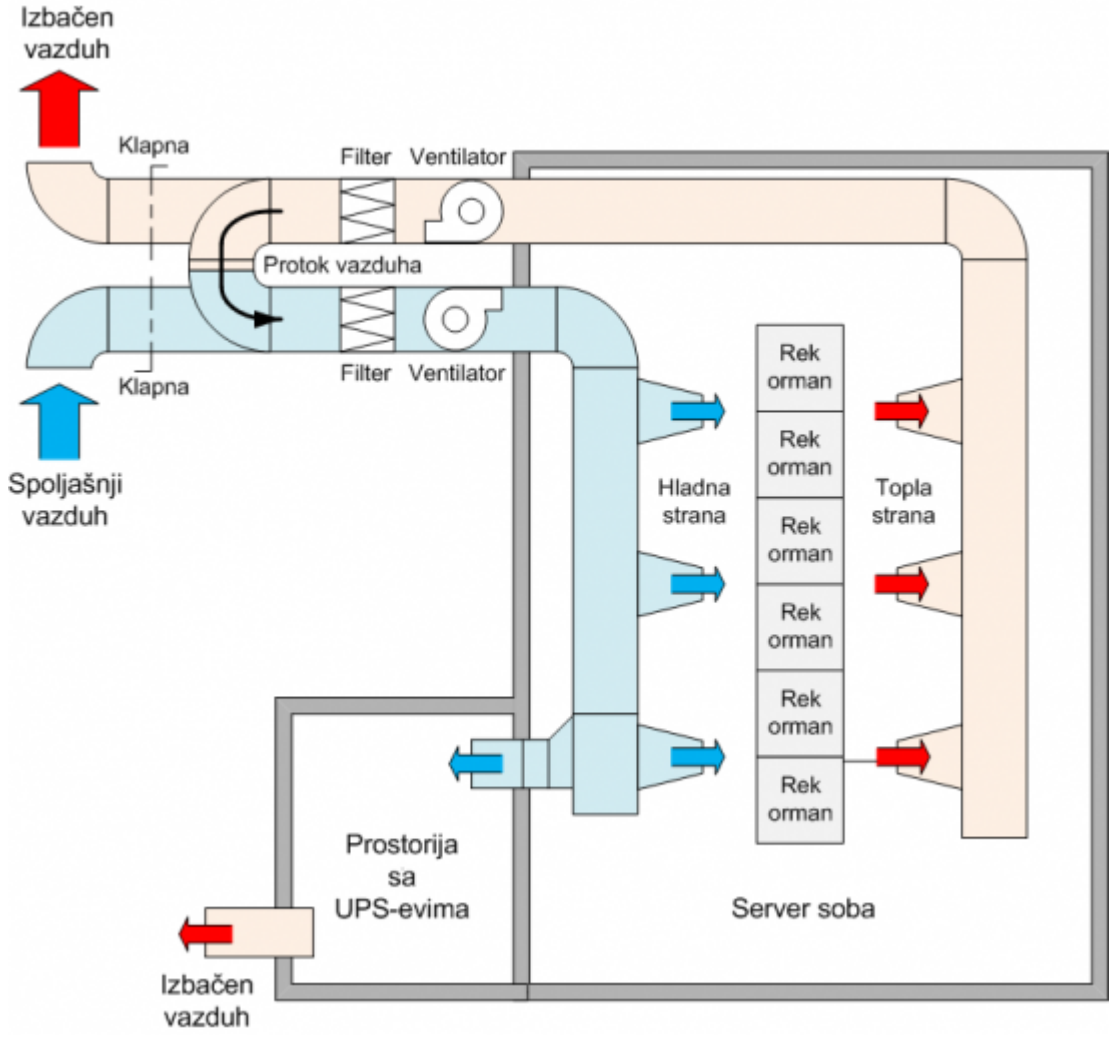
energije. Isušivanje (tj. snižavanje vlažnosti) se mora automatizovati, odnosno obezbediti automatsko uklanjanje prikupljene kondenzovane vode kroz odvode. Kada se želi izbe?i instalacija sistema za kontrolu vlažnosti, važno je ne unostiti prevelike koli?ine vazduha iz spoljašnje sredine, koji zahteva kontrolu vlažnosti. U takvim uslovima potrebno je obezbediti da se postoje?i topli vazduh hladi i rashla?en vra?a u server salu.
4. Uobi?ajeno, sve IKT prostorije moraju biti opremljene jednim ili sa više termometara/hidrometara. Poželjno je da ovakvi ure?aji imaju mogu?nost da se povežu sa BMS-om i dostave izmerene vrednosti sistemu za nadzor i upravljanje mrežom i IKT servisima. Merenja je potrebno izvršiti pošto se stavi u pogon bilo koja nova komponenta ra?unarko komunikacionih ure?aja u prostoriji. Merni ure?aji se postavljaju na visini od 1,5 m od poda u prostoriji i na me?usobnom rastojanju od 3 – 6m u hladnoj zoni izme?u rekova, ili blizu opreme na mestima gde se ubacuje rashla?en vazduh
5. Vazduh koji se unosi spolja mora biti filtriran od ne?isto?a (prašine, dima i sl.).
6. Vazduh koji se vra?a u sistem za hla?enje mora biti filtriran pre hla?enja. Time se spre?ava cirkulacija prašine i ne?isto?a kroz IKT prostoriju.
7. Prostorije sa kojima su smešteni UPS ure?aji i baterije moraju biti opremljene sistemom za usisavanje eksplozivnih gasova kao što su vodonik i kiseonik. Usisni otvori moraju se nalaziti na podu i plafonu. Vazduh koji se uklanja usisavanjem je potrebno ispustiti u atmosferu u skladu sa zakonima koje propisuje država. Usisavanje se aktivira ?im se detekuje pojava gasa, kao i tokom punjenja baterija. Baterije kod kojih je mogu?a pojava ispuštanja gasova tokom punjenja moraju biti locirane u odvojenim sobama.

3. Hla?enje

Preporuke za instalaciju sistema za hla?enje u IKT prostorijama:

1. Sve IKT prostorije u kojima se nalazi aktivna oprema moraju imati rashladni sistem. Preporu?uje se da se višak toplote iskoristi kao integralni deo sistema za grejanje institucije, ako je to mogu?e. Naro?ito u manjim IKT prostorijama (ali tako?e i u nekim ve?im server salama u kojima je mogu?e obezbediti adekvatnu koli?inu vazduha) može se koristiti sistem rashla?ivanja pomo?u spoljašnjeg vazduha. Naravno tokom toplijih/hladnijih meseci ovakav sistem se mora kominovati sa sistemom za hla?enje na bazi kompresora. Štaviše, cirkulacija vazduha u prostoriji mora biti dovoljno dobra da može da spre?i pravljenje vru?ih ta?aka (hot spots) u toku i zime i leta. Tako?e je potrebno izvršiti filtriranje i spoljašnjeg vazduha i vazduha koji se vra?a na rashla?ivanje. U server salama je potrebno ostaviti dovoljno prostora izme?u rekova i ure?aja da bi se omogu?ila optimalna cirkulacija vazduha.
   Slika #1 ilustruje primer hla?enja server sale na "*free coling*" principu (pomo?u spoljašnjeg vazduha), ali bez bilo kog dopunskog sistema za hla?enje, koji je neophodan da bi se obezbedilo adekvatno hla?enje kada god temperatura spoljnjeg vazduha postane previsoka (tokom leta) ili preniska (tokom zime).
2. Idealna temperatura u IKT prostoriji (zavisno od njene namene) se kre?e izme?u 20 i 25 °C. Smatra se da je 25 °C prag za aktiviranje alarma. Idealna radna temperatura iznosi 20 °C i ona predstavlja cilj kome treba težiti. U slu?aju bilo kakvog kvara sistem za hla?enje, ona obezbe?uje rezervu od 5 °C i time pruža dovoljno vremena da se sistem popravi, a da se ne aktivira alarm usled pove?anja temperature. Podaci o temperaturi se moraju proslediti BMS i IKT sistemu za upravljanje (NMS, kao što je NetIIS) koji ?e ativirati alarm u slu?aju prekora?enja temperature. Alarm se može preneti u vidu SMS ili e-mail poruke.
   Idealna temperatura prostorije u kojoj se nalaze ventilom regulisane baterije UPS ure?aja iznosi

20°C. U slu?aju da je temperatura u prostoriji ?esto van opsega 15–20°C, mora se prilagoditi napon punjenja baterija. Vek trajanja baterije se duplo smanjuje sa svakim skokom tempereture od 10°C u prostoriji (pri ?emu je 20°C referentna temperatura). Normalan vek trajanja baterije na temperaturi od 20°C iznosi od 10 do 15 godina. Na temperaturi prostorije od 30°C vek trajanja se smanjuje na 5 do 7 godina.
Usled porasta troškova za napajanje i hla?enje ure?aja, proizvo?a?i nastoje da prave opremu ?iji su pragovi tolerancije temperature viši nego ranije. Trenutno je teško predvideti da li ?e ovakav trend uticati na opredeljivanje za novu preporu?enu vrednost idealne temperature u IKT prostorijama. Prilikom projektovanja server sale potrebno je pratiti i ovaj trend, jer se usled toga vrednost idealne temperature u server sali može pove?ati. Npr. kada je re? o razvoju „disk stations”, on ima tendenciju koja ukazuje na ve?u radnu temperaturu (35°C). Ovo pove?ava potencijal koriš?enja spoljašnjeg vazduha kao baze sistema za hla?enje.
Me?utim, kada je idealna temperatura viša, dozvoljeno vreme za popravaku sistema za hla?enje je dosta kra?e. Tako?e, ovakav trend naglašava potrebu za odvajanja UPS opreme i baterija u posebnu prostoriju, zbog njihovih nižih zahteva u pogledu hla?enja.



Slika 1 – Primer rashla?ivanja server sale na “free cooling” principu

3. Najviša dozvoljena promena temperature iznosi 5°C po 1h.
4. Važnije IKT prostorije moraju biti opremljene redundantnim sistemima za hla?enje kao što su hladna voda i/ili posebne jedinice za hla?enje i redundantnim cevima koje sprovode rashladnu te?nost. U slu?aju pojave kvara na jednoj ili više jedinica za hla?enje, ostatak sistema za hla?enje mora biti u mogu?nosti da održi temperaturu u prostoriji na prihvatljivom nivou. U normalnim uslovima rada rezervne jedinice za hla?enje mogu biti isklju?ene da ne bi došlo do preoptere?enja celokupnog sistema. Regulacija rada razli?itih delova sistema mora biti automatizovana kroz BMS. BMS koji mora da obezbedi uklju?enje i isklju?enje pojedinih

redundantnih jedinica za hla?enje prilikom pojave problema, ali i u normalnom režimu rada u kome se razli?ite jedinice za hla?enje žele opteretiti podjednako („load share" režima rada).
5. U slu?aju prestanka snadbdevanja rashladnom vodom sistem mora imati mogu?nost priklju?enja na javni vodovod.
6. Elektri?no napajanje za rashladne jedinice se obezbe?uje sa glavne razvodne kutije u IKT prostoriji. U slu?aju nestanka napajanja potrebno je obezbediti napajanje za njih pomo?u dizel generatora. Za naro?ito bitnu opremu potrebno je obezbediti UPS napajanje, na primer za pumpu za vodu koja omogu?ava cirkulaciju rashladne vode kroz rek ormane koji imaju vodeno hla?enje.
7. Prilikom prora?una kapaciteta za hla?enje koji je potreban u IKT prostoriji, za referentnu vrednost treba uzeti toplotu koju generiše sva oprema u toj prostoriji. Rezerva od 20-30% treba da bude ura?unata za budu?a proširenja (u vidu nove opreme) u prostoriji. Ako se o?ekuju ve?a dodatna proširenja u prostoriji, potrebno je rezervisati i prostor na podu i/ili plafonu za nove jedinice za hla?enje, i postaviti dodatne cevi i priklju?ke na cevi. Na taj na?in ?e se omogu?iti postavljanje dodatnih jedinica za hla?enje bez ve?ih rekonstrukcija u server sali.
8. Rashladne jednince koje se postavljaju na krov/plafon moraju imati odvode za vodu da ne bi usled kondenzacije došlo do kontakta vode sa elektri?nim ure?ajima i njihovog ošte?enja.
9. Sve cevi u kojima se nalazi te?nost za hla?enje u IKT prostoriji moraju biti izolovane da ne bi došlo do pojave kondenzacije.
10. Senzori za vlažnost moraju biti instalirani blizu svih jedinica za hla?enje (u duplom podu, blizu odvoda za vodu plafonskih rashladnih jedinica itd.). Prilikom prekora?enja praga sistemi za nadledanje BMS i NMS NetiiS trebaju biti obavešteni o tome.
11. Ovaj dokument preporu?uje slede?e opšte parametre (koji se mogu skalirati u odnosu na veli?inu prostorije):
    - 2kW po m^2 za server sale u kojima se nalazi raznovrsni tipovi opreme npr. kombinacija starih i novih komponenti, serveri, diskovi, mrežni ure?aji, otvoreni i zatvoreni rekovi itd.).
    - 4-5kW po m^2 za server sale u kojima se nalaze isklju?ivo serveri (7.5kW po reku).
    - 10-15 kW po reku u slu?aju klastera koji vrše dosta prora?una.
    - telekomunikacione sobe: 1kW osnovnog hla?enja + 5W po portu svi?a.
12. BMS mora imati ugra?ene redundantne komponente ili manuelnu rezervnu kontrolu.
13. Pri projektovanju, u planovima mora biti ucrtana regulacija protoka vazduha u IKT prostoriji (pogledati slike u poglavlju #5).
    Da bi se obezbedile optimalne performanse rashladnog sistema, protok vazduha je potrebno kontorlisati proaktivno pomo?u kanala/cevi za vazduh.
    U situacijama gde postoji dupli pod u prostoriji, postavljanje svih komponenti koje su ispod njega, kao što su cevi i kanali za kablove mora biti projektnovano na na?in da ne ometa protok hladnog vazduha.

Prilikom projektovanja server sala u kojima ?e biti smeštene farme servera ili klasteri, koji obavljaju obimne prora?une i sl., koncept rešenja se mora bazirati na zahtevima koje diktira oprema za hla?enje. Na primer, skup klastera od 40 1U mašina u pogledu hla?enja može da ima zahteve za 10-15kW po reku i ta vrednost može i?i do ?ak 25kW za hla?enje po reku.

Da bi se postiglo hla?enje reda oko 5 kW po reku i više, pored standardnog vazdušnog sistema za hla?enje mora biti obezbe?en sekundarni sistem za hla?enje na bazi vode.

Primeri sistem za hla?enje na bazi vode (pogledati slike u poglavlju #6):

1. Rashladne pregrade instalirane u vrata rekova koje hlade vazduh, koji ulazi u rekove. Topao

vazduh se izbacuje iz rekova u server salu (bez nekih dodatnih intervencija). Odnos izme?u lokalnog vodenog hla?enja i standardnog sistema hla?enja u server sali treba biti oko 50/50.
2. Rashladne pregrade postavljene tako da rashla?uju topao vazduh koji izlazi iz rekova, tako da ne osloba?a/emituje toplotu u IKT prostoriju. Ovo tako?e rezultuje manjim toplotnim zra?enjem u prostoriji. Ovakvi sistemi pružaju do 40kW hla?enja po reku.

Koriš?enje sistema za hla?enje na bazi vode u rekovima omogu?uje manje troškove (efektivnije hla?enje). Stariji sistemi u kojima se tako?e koristila voda za hla?enje su se bazirali na obezbe?ivanju hladne vode korištenjem kompresora i zahtevali su da temperaturu vode bude izme?u 8 i 12°C. Sistemi bazirani na rashladnim pregradama/lokalnim jedinicama za hla?enje u rekovima, omogu?uju koriš?enje vode koja ima višu temperaturu, obi?no oko 18°C. Kada klimatski uslovi to dozvoljavaju (u prelaznim godišnjim dobima), mogu?e je posti?i temperaturu od 18°C samo pomo?u pumpe za vodu i tela za razmenu toplote. Tokom perioda toplih dana, kao i preterano hladnih dana u godini, koristio bi se dopunski sistem za hla?enje baziran na kompresorima.

U posebnim slu?ajevima je poželjno da se koristi “free cooling” sistem za rashla?ivanje kompjuterske opreme spoljnjim vazduhom koji nije prethodno ohla?en. Ovakav pristup doprinosi ukupnoj uštedi energije. Štaviše, ovakav sistem može biti dobar i u prevazilaženju situacija kratkotrajnog prekida rada glavnog sistema za hla?enje. Ako se planira koriš?enje “free cooling” sistema potrebno je obezbediti da ne do?e do narušavanja ambijetalnih parametara u server sali: tempertaturnih varijacija, vlažnosti, prašine i sl., kao i da se oni mogu kontrolisati i regulisati. Tako?e je potrebno obezbediti da server sala bude hermeri?no izolovana od ostalih prostorija, kako bi se omogu?ilo gašenja požara. Ipak da bi se postigli zahtevani kapaciteti hla?enje i tokom toplijih meseci, potrebno je “free cooling” sistem na bazi izmenjiva?a toplote dopuniti sistemom hla?enja na bazi kompresora.

Ve?ina institucija ima razli?itu vrstu opreme kojoj je potrebno hla?enje, a razli?iti zahtevi naj?eš?e mogu biti ispunjeni obezbe?ivanjem hla?enja od oko 2kW po m^2. Izbor vodenog hla?enja rek ormana kao klju?nog dopunskog sistema za hla?enje, predstavlja mogu?u strategiju pri nekim budu?im instalacijama rekova, sa velikom izlaznom toplotom, u istim prostorijama. Ovakvo proširenje u unapred pripremljenoj prostoriji je relativno lako, ako su ve? instalirane cevi za dovod vode i ostavljen prostor za dodatnu opremu u potencijalnoj prostoriji.

Zadnjih godina zapaža se rast broja pristupnih svi?eva koji nude PoE, mogu?nost napajanja opreme preko bakarnih ethernet kablova. Trenutni PoE standard (IEEE 802.3 af/at) može da pruži napajanje do 15W/20 W ure?aju priklju?enom na port svi?a. Postoje proizvo?a?i ?iji PoE sistem pružaju napajanje i od 50W po portu. Zbog sve ve?e prisutnosti PoE, razumno je pretpostaviti da ?e se pove?ati koli?ina opreme (kao što su telefoni, kamere, wireless AP ure?aji, programatori (timers) i sli?no) koja ?e se napajati preko horizontalne kablovske instalacije ra?unarske mreže. Usled toga ?e se pove?avati zahtevi u pogledu hla?enja prostorija u kojima se pristupni svi?evi nalaze.

4. Protok vazduha u server salama

Sistem koji omogu?uje cirkulaciju rashla?enog vazduha se mora prilagoditi konkretnoj instalaciji i opremi koja može biti postavljena na razli?ite na?ine. Za montiranje opreme se mogu koristiti otvoreni rek ormani sa policama za pojedine komponente do kompaktnih server rekova (koji sadrže blade servere ili 1U servere montirane na šinama). Veoma je važno da se omogu?i cirkulacija

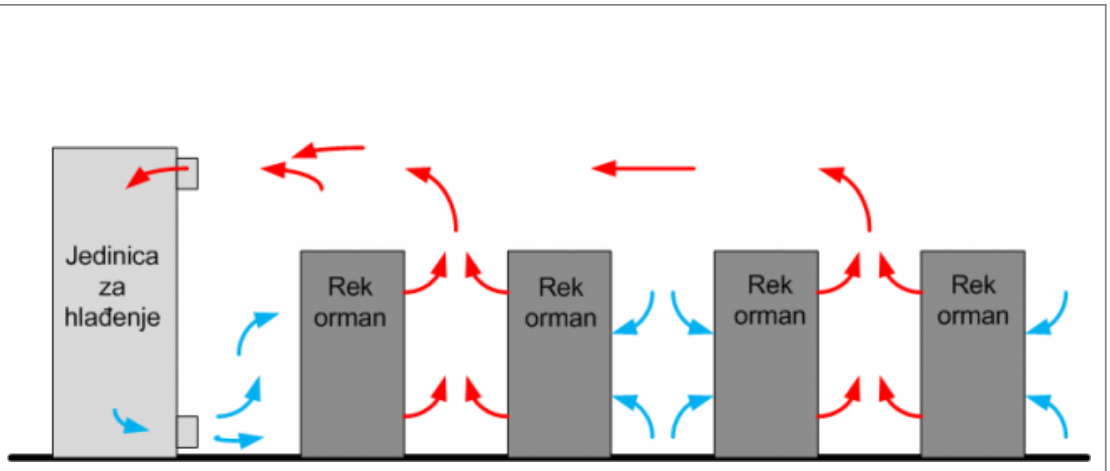
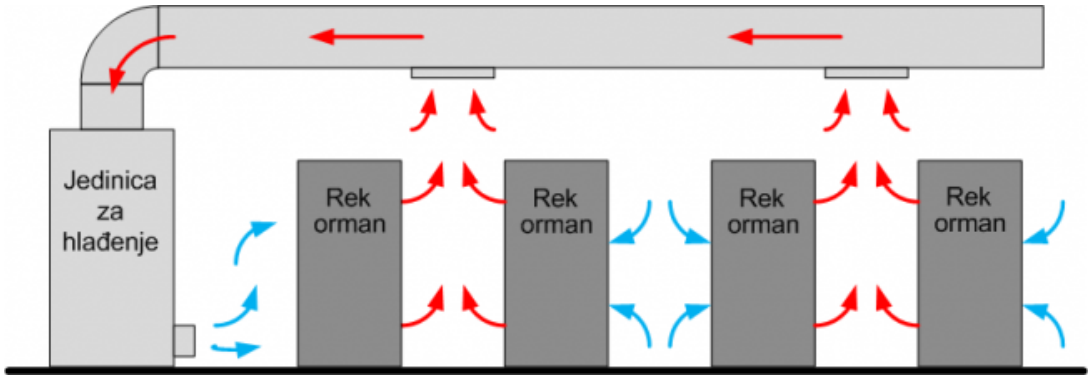
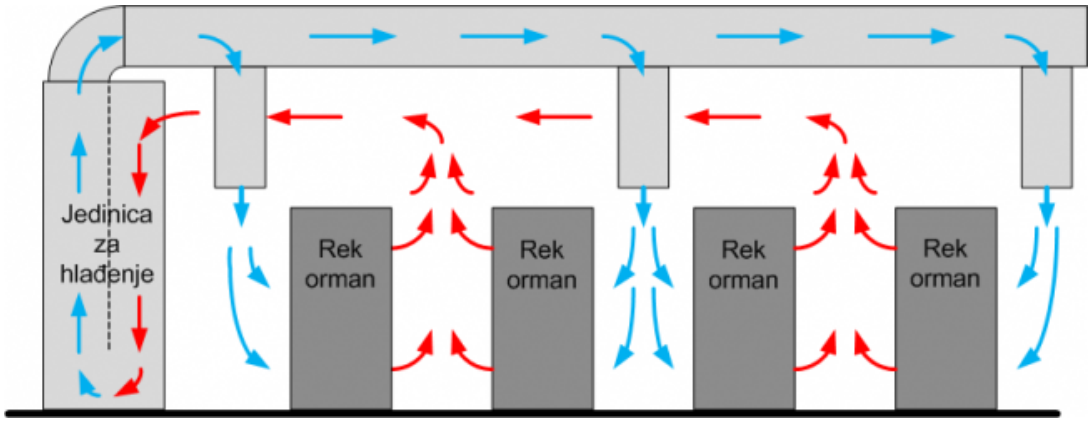
vazduha tako da ne do?e do nastanka “vru?ih ta?aka”.

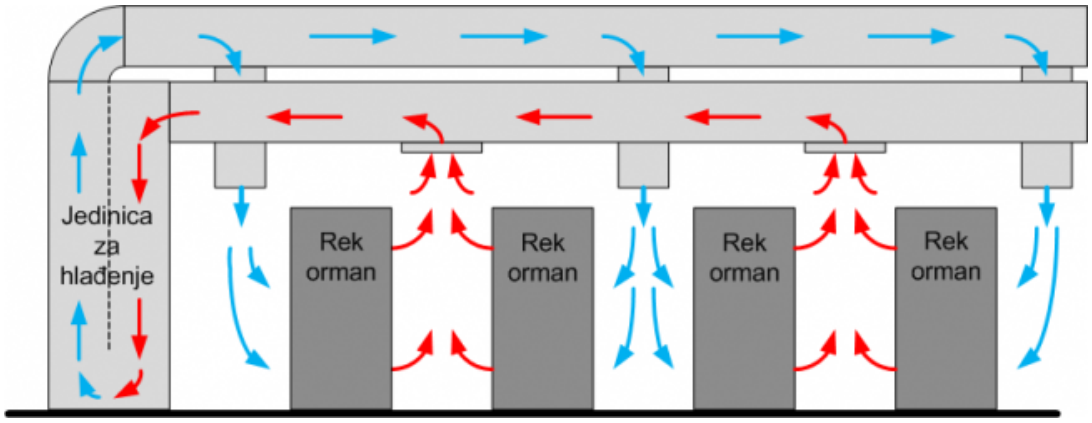
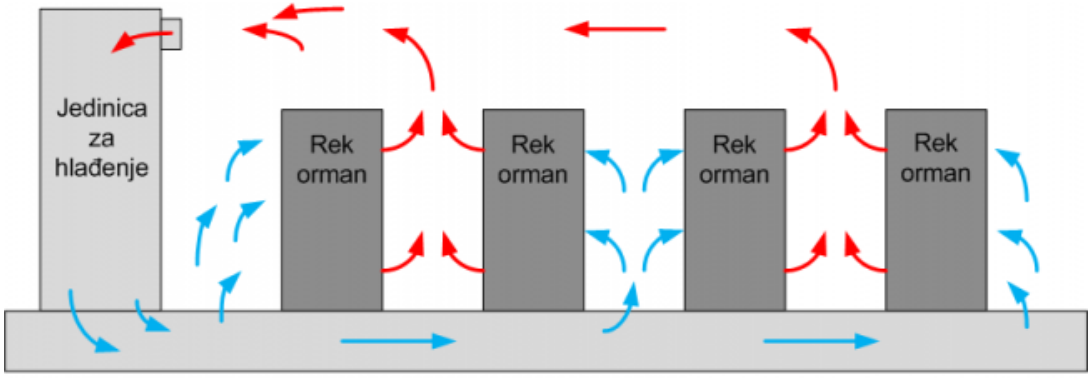
Mogu se uzeti u obzir slede?a rešenja, pojedina?no ili u kombinaciji:

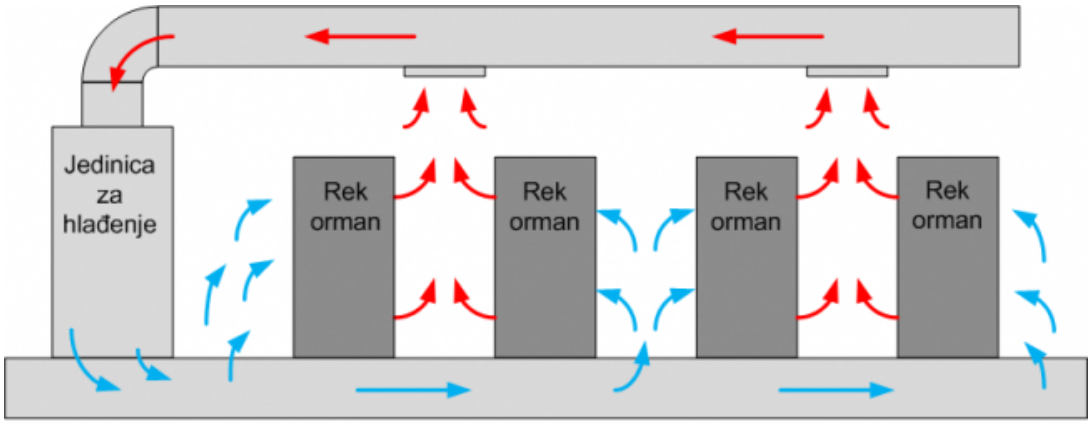
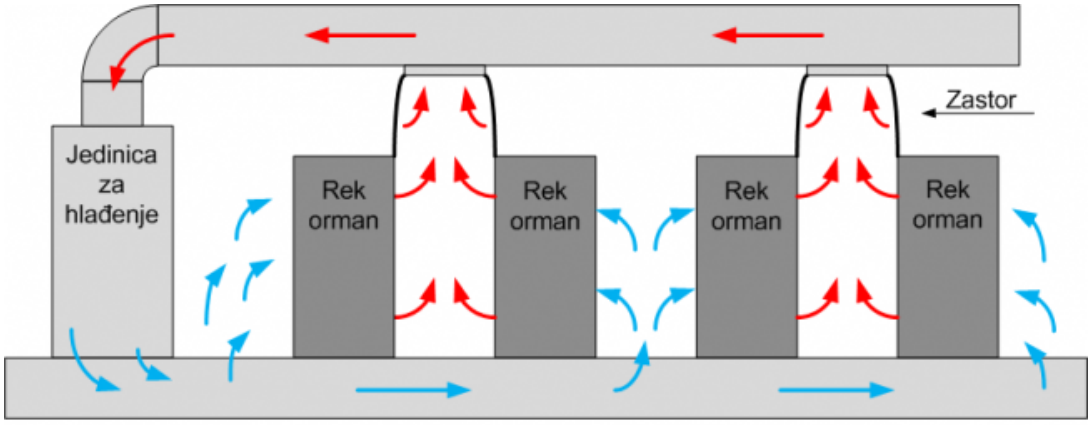
1. Koriš?enje otvorenih rekova bez ikakvih zahteva u smislu cirkulacije rashla?enog vazduha. Ovakav sistem pogodan je za samostoje?e servere/ure?aje postavljene na police u rek ormanima.
2. Koriš?enje zatvorenih rekova gde je cirkulacija hladnog vazduha omogu?ena pomo?u duplog poda u prostoriji. Ulaz/izlaz se nalazi na dnu/vrhu rek ormana. U ovakavom sistemu podrazumeva se da ure?aji u reku omogu?avaju zadovoljavaju?i protok vazduha u vertikalnom pravcu.
3. Trenutni trend je naklonjen gustom pakovanju opreme u rekovima, npr. pri upotrebi blade servera (serveri u modularnim šasijama) i/ili servera visine 1U. Generalno pomenuti serveri zauzimaju ceo rek orman po dubini, što dosta otežava protok vazduha u vertikalnom pravcu. U ovakvim situacijama je neophodno obezbediti ventilatore na prednjoj i zadnjoj strani reka koji rade u kombinaciji sa ventilacionim sistemom koji dovodi hladan vazduh u kanalima ispod duplog poda ispred rekova i odvodi topao vazduh koji izlazi iza reka pomo?u kanala na plafonu. Ako se rekovi postavljaju u više redova, rekova se ne smeju postavljati tako da prednji deo jednog reka gleda u zadnji deo drugog reka, ve? tako da prednji/zadnji deo jednog reka gleda prednji/zadnji deo drugog reka. Ne sme se javiti situacija gde se topao vazduh koji se izbacuje iz rekova u jednom redu koristi kao „vazduh za hla?enje” za rekove u slede?em redu. Tako?e se preporu?uje postavljanje rekova i redova tako da se spe?i strujanje vru?eg vazduha u bo?nim podru?jima oko rekova, prema ostaloj opremi i sl., ve? se topao vazduh odmah odvodi kroz kanale.

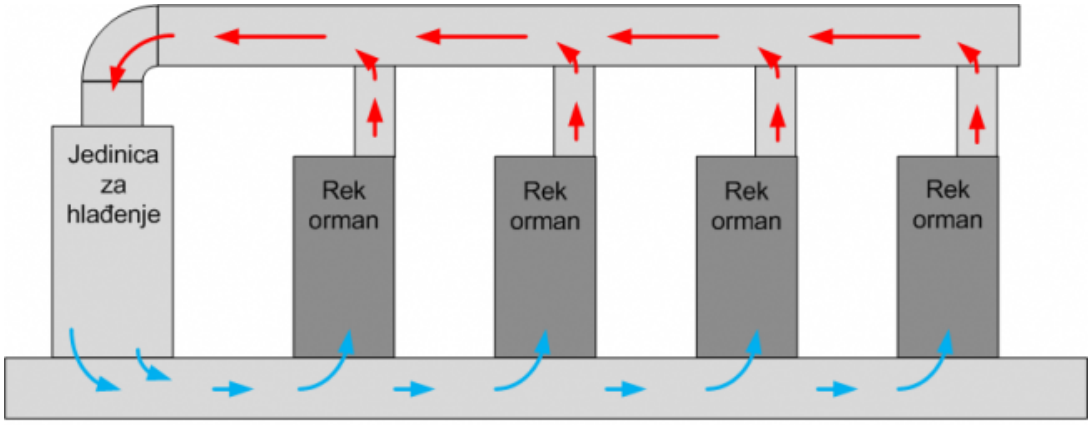
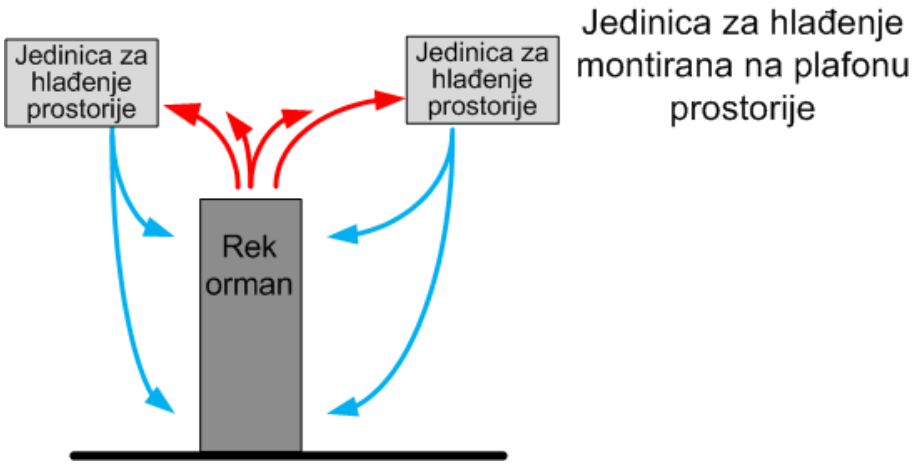
5. Primeri regulacije protoka vazduha u server salama

Slede?i primeri ilustruju razli?ite principe regulacije protoka vazduha u velikim IKT prostorijama (server salama). Izuzetak je primer #5.9, koji predstavlja sistem prilago?en za upotrebu u telekomunikacionim prostorijama i salu sa opremom. Sve numeri?ke vrednosti navedene u primerima treba posmatrati samo kao vodi? za odre?ivanje stvarnih vrednosti. Stvarne vrednosti moraju se utvrditi u realnom kontekstu dizajna prostorije, tipa i rasporeda opreme instalirane u prostoriji. Na slikama nisu prikazani redundantni sistemi za hla?enje, ali su oni svakako neophodni u server salama.

Primer #5.1: Nekontrolisani ulazni/izlazni protok vazduha u prostoriji bez duplog poda. Ne preporu?uje se kao jedini vid hla?enja ako se zahteva više od 40kW za hla?enje. Maksimalno podržava 8–10 rekova. Jeftino, lako za instalaciju. ?esto se koristi, a i preporu?uje se za male instalacije/institucije.	
Primer #5.2: Parcijalno kontrolisan odvod vru?eg vazduha u prostoriji bez duplog poda. Maksimalni kapacitet hla?enja 3 kW po reku. Jeftino, lako za instalaciju.	
Primer #5.3: Parcijalno kontrolisano ubacivanje hladnog vazduha u prostoriju bez duplog poda. Maksimalni kapacitet hla?enja 3kW po reku. Jeftino, lako za instalaciju.	

Primer #5.4: Parcijalno kontrolisan ulazni/izlazni protok vazduha u prostoriji bez duplog poda. Maksimalni kapacitet hla?enja 5kW po reku. Ovaj sistem pokazuje visoke performanse i obezbe?uje odli?an protok vazduha. U prostorijama sa “standardnom” visinom plafona može biti neizvodljivo postaviti kablovske regale za sve potrebne instalacije (telekomunikacione, napajanje, prespajanje/patching itd.) Ako se koriste kablovski regali, visina plafona u prostoriji mora biti identi?na onoj koja se zahteva da bi se napravio dupli pod u prostoriji. Stoga se ovaj sistem ne preporu?uje, ako postoji opredeljenje da se u prostoriji koristi dupli pod.	
Primer #5.5: Parcijalno kontrolisan ulaz hladnog vazduha u prostoriji sa duplim podom. Maksimalni kapacitet hla?enja 3 kW po reku. ?esto koriš?en sistem. Preporu?uje se u situacijama u kojima sistem iz primera #5.1 nije pogodan.	 Dupli pod u IKT prostoriji

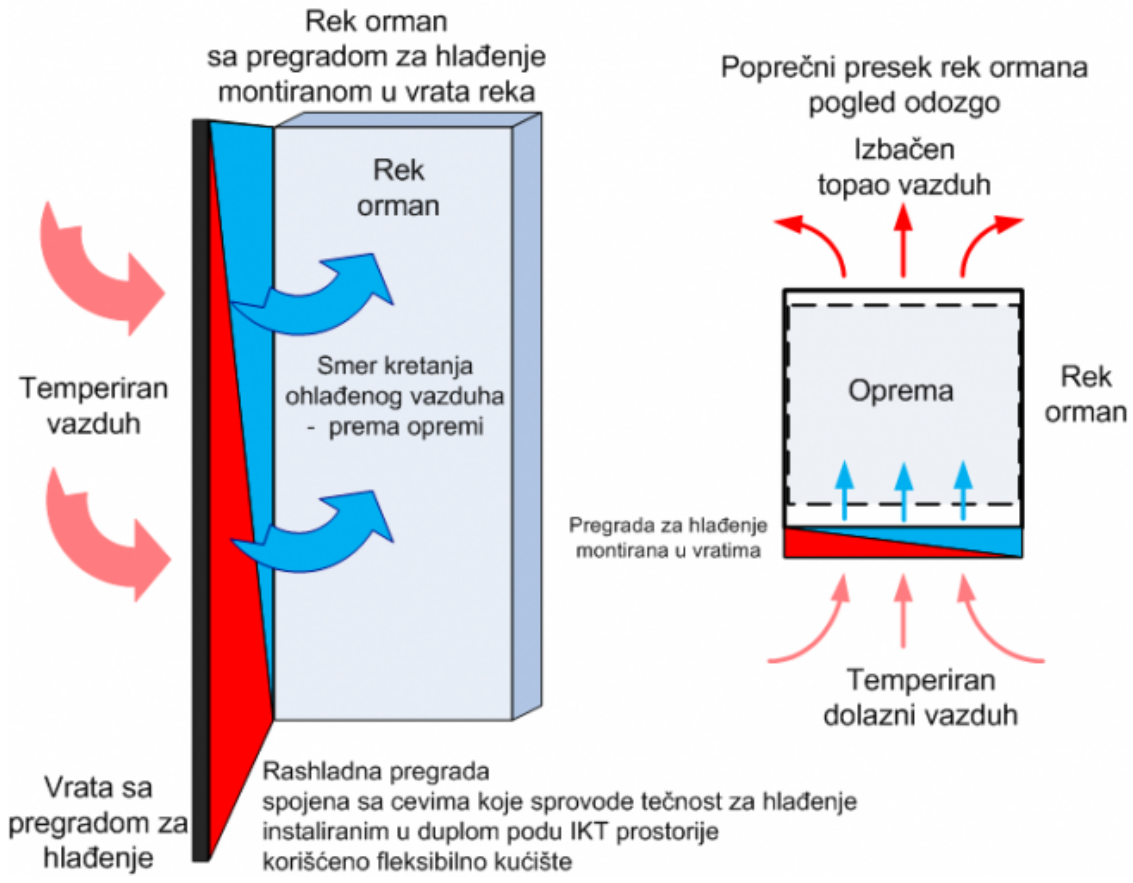
Primer#5.6: Parcijalno kontrolisan ulazni/izlazni protok vazduha u prostoriji sa duplim podom. Maksimalni kapacitet hla?enja 5kW po reku. Dobar i efikasan sistem.	 Dupli pod u IKT prostoriji
Primer #5.7: Parcijalno kontrolisan ulazni/izlazni protok vazduha u prostorijama sa duplim podom. Sistem je identi?an sistemu iz primera #5.6 uz dodatak “zastora” koji kanališu protok vru?eg vazduh ka izlazu. Makisimalni kapacitet hla?enja je nešto ve?i od 5kW po reku. Dobar i efikasan sistem.	 Dupli pod u IKT prostoriji

Primer #5.8: Potpuno kontrolisan ulazni/izlazni protok vazduha. Može se koristiti za rekove koji zahtevaju hla?enje od 15kW. Sistem se koristi samo tamo gde vazduh može vertikalno da cirkuliše kroz rekove (pomo?u ventilatora u rekovima). Dobar i efikasan sistem. Za zahteve u pogledu hla?enja ovog reda veli?ine, treba razmotriti korištenje vodenog rashladnog sistem lokalno po reku, poput panela sa vodenim hla?enjem montiranim u vratima reka. Uz to, za zahteve u pogledu hla?enja ovog reda veli?ine, moraju se pratiti preporuka proizvo?a?a opreme instalirane u rek. Ove preporuke moraju da ?ine osnovu za izbor odgovaraju?eg sistema hla?enja.	 Dupli pod u IKT prostoriji
Primer #5.9: Neregulisani protok ulaznog/izlaznog vazduha u prostoriji sa opremom u telekomunikacionoj sobi. Sistemi se montiraju na plafon i njihov maksimalni kapacitet hla?enja je oko 5kW. Ovaj sistem se preporu?uje i za sobu sa opremom i za telekomunikacione sobe.	

6. Primeri sistema direktnog hla?enja

instaliranog u rek ormane sa ure?ajima

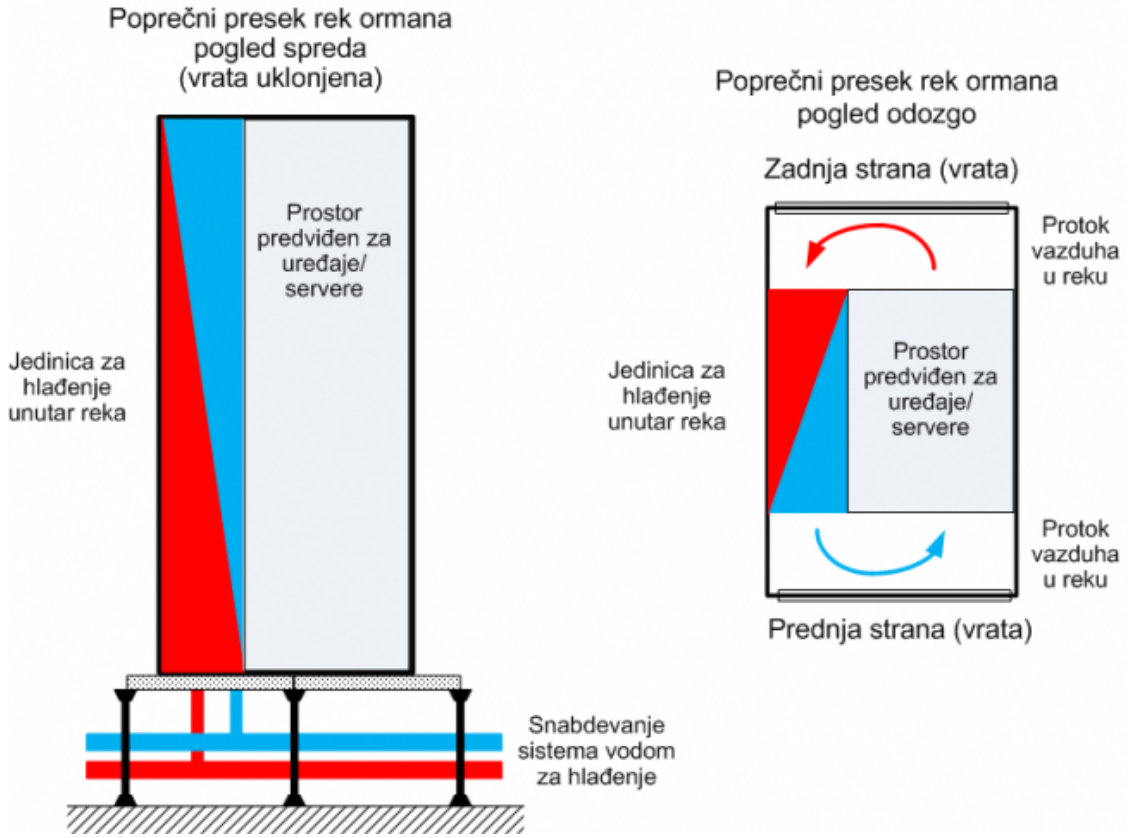
Slede?i primeri ilustruju sisteme lokalnog hla?enja rek ormana: Prednja strana (vrata) Zadnja strana (vrata)

Primer #6.1: Lokalno hla?enje reka u vidu pregrade za hla?enje koja je montirana na vrata reka. Vazduh se uvla?i u rek iz IKT prostorije, zatim se hladi u panelu montiranom u vrata reka, a onda se koristi za hla?enje opreme u reku. Vru? vazduh se izbacuje iz reka u prostoriju. Ovaj sistem se može instalirati kao samostoje?a jedinica za hla?enje u prostorijama u kojima se nalaze sistemi i rekovi koji zahtevaju dodatno hla?enje. Na ovaj na?in, može se izbe?i ugradnja dodatne opreme u postoje?i sistem za hla?enje. IBM primenjuje ovakav pristup za hla?enje sistema koji vrše intenzivan prora?un.	

Primer #6.2: Lokalno hla?enje reka pomo?u jedinice za hla?enje integrisane u rek.

Ceo proces hla?enja se obavlja u reku. Nema potrebe ubacivati vazduh iz IKT prostorije. Sistem emituje vrlo malo toplote u IKT prostoriju, tako da ukupna potreba za hla?enjem u celoj server sali ostaje veoma mala.

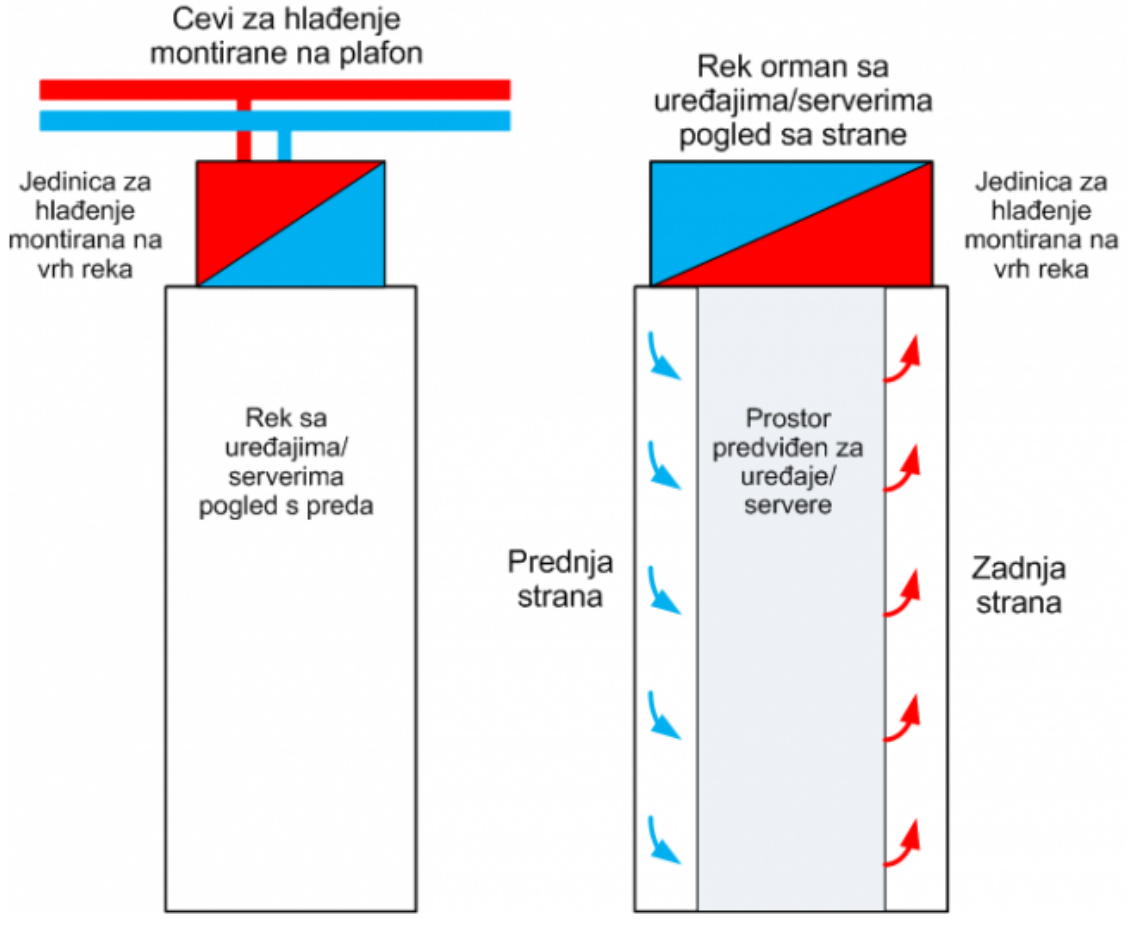
Implementacijom ovakvog pristupa, postiže se kapacitet hla?enja od oko 30 kW po reku. HP primenjuje ovakav pristup za hla?enje sistema koji vrše intenzivan prora?un.



Primer #6.3: Lokalno hla?enje reka pomo?u jedinice za hla?enje montirane na vrh reka.

Ceo proces hla?enja se obavlja u okviru reka. Hladan/topao vazduh ulazi u/izlazi iz ure?aja kroz prednje/zadnje panele, respektivno.

I ovakav sistem emituje veoma malo toplote u okolinu, odnosno IKT prostoriju.



From:
http://www.bpd.amres.ac.rs/ - **AMRES wiki**

Permanent link:
http://www.bpd.amres.ac.rs/doku.php?id=amres_cbp_wiki:interni_deo:fizicka_infrastruktura:phy_ventilation_and_cooling

Last update: **2011/04/19 19:11**