

# **HLADJENJE PROCESORA VODOM**

**Napisao: Erik Nolson**

**Prevod sa engleskog: Dr Radomir Janković**

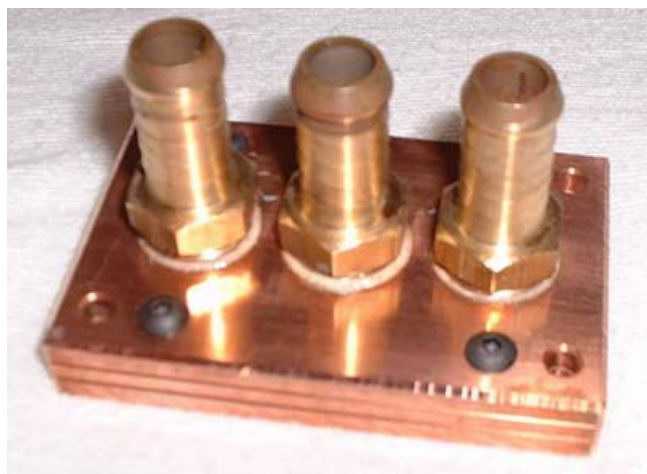
Računarski procesori, posebno oni prisilno ubrzani, greju se danas u radu više nego ikada ranije. Na primer, prisilno ubrzani procesori Athlon i Pentium 4 mogu da odaju više od 80W toplote. Hladjenje vazduhom će uvek postojati kao mogućnost za izbor, ali brzi, bučni ventilatori i nezgrapni bakarni hladnjaci su neophodni za sve što predstavlja više od umerenog prisilnog ubrzavanja novijih procesora. Alternativa ovoj kombinaciji hladnjaka i ventilatora je hladjenje vodom, koje umesto vazduha koristi vodu da bi rashladilo procesor. Voda ima specifični toplotni kapacitet koji je oko 10 puta veći od vazdušnog, što znači da je mnogo efikasnija u odvođenju toplote sa zagrejanog procesora.

Ovaj članak objašnjava osnovne sastavne delove koji su potrebni za sistem hladjenja vodom. Početnik bi mogao da upotrebi ovaj tekst kao vodič, a iskusnijem entuzijastu hladjenja vodom će možda dobro doći kao malo osveženje!

U sistemu za hladjenje vodom postoje tri glavna dela: vodeni blok, radijator i pumpa. Hajde da pogledamo svaki od tih sastavnih delova posebno, a zatim da razmotrimo još neku opremu koja nam je potrebna.

## Vodeni blok

Vodeni blok je jedan od najvažnijih delova sistema za hladjenje vodom. Vodeni blok je ono što u računaru hladjenom vodom zamenjuje klasičan hladnjak - odvodnik toplote. On naseda na procesor i drži se na njemu ili putem otvora za pruičvršćivanje na matičnoj ploči, ili pomoću kopči na podnožju centralne procesorske jedinice. Voda protiče kroz vodeni blok i hladi procesor. Na slici je prikazan jedan primer vodenog bloka.



Svi vodeni blokovi imaju ulazne i izlazne priključke koji omogućavaju da voda kroz njih protiče. Ti priključci postoje u različitim veličinama. Uobičajene veličine su 1/4" (6 mm), 3/8" (10 mm) and 1/2" (13 mm). Gotovo svi vodeni blokovi se prave od aluminijuma ili bakra.

Najefikasniji vodeni blokovi su obično napravljeni od bakra i imaju priključke od 1/2" (13mm), da bi pružali minimalan otpor protoku vode. Potrebno je i maksimiziranje turbulencije i brzine vode u bloku kako bi se postigla najbolja performansa.

Evo nekoliko kompanija koje prodaju vodene blokove visokih performansi:

<http://www.dtekcustoms.com/>

<http://www.dangerden.com/>

<http://www.swiftnets.com/>

## Radijator

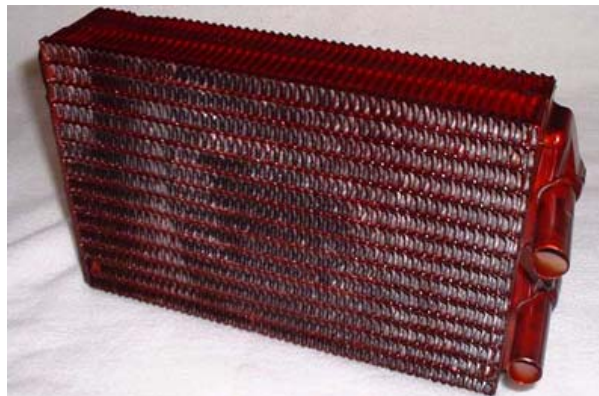
Jednom kada voda u vodom hladjenom sistemu apsorbuje toplotu sa procesora, potrebno je da se ta toplota otpusti, takoda se ne vartyi natrag u sistem. Radijator u sistemu za hladjenje vodom je ono što prenosi toplotu iz vode u vazduh izvan kućišta procesora. Iako je moguće uzvzeti pasivno hladjeni



radijator i upotrebiti ga da radi u postavci za hladjenje računara vodom, gotovo svi radijatori se hlade pomoću ventilatora. Ovi ventilatori se postavljaju da duvaju ili usisavaju vazduh kroz zastor pričvršćen na radijator, radi postizanja optimalne performanse. Zastor je prikazan na slici desno.

Postoji više različitih vrsta radijatora koji mogu da se koriste za hladjenje računara vodom:

- **Radijator u stilu grejača za kola** -- to je radijator koji zagreva unutrašnjost automobila. Sastoji se od više malih rezervoara sa vodom, povezanih sa mnogo finih kanala. Ovakvi radijatori obično imaju vrlo mali otpor protoku i velike sposobnosti odavanja toplote u poredjenju sa drugim vrstama radijatora koje se koriste u sistemima za hladjenje vodom. Jedan takav radijator prikazan je na slici desno. Ti radijatori mogu da se nabave u većini prodavnica sa autodelovima, ili mogu da se kupe već podešeni za sisteme hladjene vodom u radnjama sa računarskom opremeom.



- **Cev i peraja** -- ovakav radijator se sastoji od cevi koja ide kroz skup peraja. Radijator "cev i peraja" ima veliku otpornost protoku vode, zbog savijanja u cevima i malom odavanju toplote, usled glatke površine unutar cevi. Takvi radijatori su obično manje proizvodne cene od drugih vrsta i mogu da se pronadju u jevtinijim kompletima sistema za hladjenje vodom.
- **"Bong" (isparavajuća kula za hladjenje)** -- ovaj radijator radi koristeći izmenu temperature vode prilikom njenog isparavanja. Većina radijatora "bong" sastoji se od velike cevi sa uređajem u stilu glave tuša na vrhu i povratnog rezervoara na dnu. Neki imaju ventilatore koji duvaju u cev. Ispravno podešen "bong" radijator može da ohladi vodu ispod temperature okoline. Postoji nekoliko urođenih nedostataka "bong" radijatora, oni naime često zahtevaju da se ponovo napune i teški su za izgradnju i transport.

## Pumpa

Svaka vodom hladjena postavka zahteva neki način da voda stvarno prolazi kroz sistem. Pumpa je deo sistema za hladjenje vodom koji pomera vodu kroz vodeni blok i radijator. Većina pumpi koje se koriste u računarskim sistemima za hladjenje vodom su one koje se inače koriste u akvarijumima i/ili ribnjacima. Takve pumpe postoje u linijskim i potopljenim varijantama.

Biranje pumpe za sistem hladjenja vodom je zadatak traženja kompromisa. Sa jedne strane, ve-



ći protok kroz sistem je uvek bolji, zbog efikasnijeg odvodjenja toplote. Veći protok stvara više sudara sa izmenom toplote izmedju molekula vode i sastavnih delova za hladjenje vodom. Sa druge strane, moćnija poumpna troši više energije, a gotovo sva ta energija se ispušta u vodu u obliku toplote, koju sistem na prvom emstu želi da ukloni. Na slici je pumpa firme Danner.

Dok se mogućnosti pumpe obično mere galonima ili litrima na sat, maksimalan pritisak pumpe je bolja mera za predviđanje njene stvarne performanse u sistemu za hladjenje vodom. Maksimalan pritisak pumpe govori o tome koliko visoko ona može da ispumpa vodu, što je direktno povezano sa pritiskom koji može da stvara. U sistemu hladjenim vodom, pritisak pumpe je činilac koji najviše utiče na stvarnu brzinu protoka vode kroz sistem.

Postoji više proizvođača pumpi koje se obično koriste u sistemima za hladjenje vodom:

- **Maxijet:** njihove pumpe su jevtine, ali dobro rade u većini sistema. Modeli 900 i 1200 su najpopularniji za hladjenje vodom.
- **Eheim:** njihove pumpe su pouzdane, visokog kvaliteta, i namenjene su za upotrebu u akvarijumima. Modeli 1048 i 1250 su najpopularniji za hladjenje vodom.
- **Danner:** njihove pumpe su pouzdane i namenjene su za upotrebu u ribnjacima. Modeli Mag 2 i Mag 3 su najpopularniji za hladjenje vodom.
- **Iwaki:** njihove pumpe su izuzetno pouzdane i skupe. Za hladjenje vodom obično se koristi model MD-15R.

## Šta je preostalo?

Do sada smo objasnili tri najvažnija sastravna dela sistema za hladjenje vodom, ali ima i drugih elemenata koje bi trebalo da uzmete u obzir kako biste svoj računar efikasno rashladili pomoću vode.

## Cevi

Cevi prenose vodu od jednog do dugog sastavnog dela sistema. Postoje različite vrste cevi koje dobro rade u sistemima za hladjenje vodom. Najpopularnije su PVC cevi (od polivinil hlorida), silikonske cevi i one od vinila. U većini konstrukcija, PVC ili vinil cevi će biti sasvim dobre. Dve dosta poznate firme koje ih proizvode su Tygon i Clearflex. Cevi mogu da se kupe od većine onlajn prodavnica opreme za hladjenje vodom, ili od neke onlajn prodavnice hardvera, kao što je to na primer McMaster.com. Kupljene cevi bi trebalo da odgovaraju veličini priključaka u sistemu, kao i da imaju relativno debele zidove.

## Punjenje sistema za hladjenje vodom

Postoje dva uobičajena načina za punjenje sistema za hladjenje vodom. Jedan je pomoću jednostavnog T-priključka, postavljenog negde pri vrhu sistema. Drugi je pomoću rezervoara. Mada rezervoar nije neophodan u sistemu za hladjenje vodom, on može da olakša njegovo punjenje i pražnjenje. Ovde se nalazi dobar vodič za izgradnju rezervoara:

<http://www.overclockers.com/tips1089/index.asp>



## Spojnice creva

Spojnice creva (kod nas poznate kao "šelne") namenjene su za njihovo sigurno pričvršćivanje za priključke. Mada pritisci koji se javljaju u ovakvim sistemima ne zahtevaju izričito upotrebu spojnice, one ipak predstavljaju dobru meru osiguranja protiv curenja. Mnogo je jevtinije potrošiti par dolara na spojnice creva nego više stotina dolara na zamenu matične ploče i video kartice, koje se mogu oštetiti kada su creva labava i voda curi u vašem sistemu.

## Podešavanje kućišta računara za hladjenje vodom

Pronalaženje mesta za sistem hladjenja vodom u kućištu računara može da bude teško. Sklop radiator/zastor je nezgrapan, kao i pumpa. Gotovo uvek je potrebna izvesna modifikacija kućišta. Postoji mnogo različitih načina za montiranje radijatora i pumpi u kućištu računara. Važno je da se radiator postavi tamo gde može da izbacuje vazuh napolje, sa minimalnim ograničenjima od strane delova kućišta i rešetki. Isto tako, većina pumpi su bučne, izuzev ako se izoluju od kućišta. Stare podloge za miševе su odličan prigušni materijal za pričvršćivanje između pumpe i kućišta.



## Razmatranje performanse

Uredjaj za hladjenje vodom je sistem; svaki njegov deo utiče na performansu ostalih delova. Iz tog razloga, mnogi činoci moraju da se "štimuju" da bi se dobila optimalna performansa. Jedan od najvažnijih činilaca je brzina protoka. Ugradnja veće pumpe će dati veći protok, ali će i uneti više toplote u vodu. Smanjivanje otpornosti protoku je najbolji način da se poveća brzina protoka, bez pribegavanja većoj pumpi. To može da se uradi odstranjivanjem delova instalacije sa uglom od 90°, oštirih savijanja cevi i malih priključaka. Čak samo jedan priključak sa manjim prečnikom od ostatka konstrukcije može drastično da smanji brzinu protoka. Drugi činilac je performansa sklopa radijatora. Kao i kod brzine protoka, veća vazдушna struja kroz radiator je uvek bolja za performansu. Naravno, to može da stvori više buke. Upotreba zastora će smanjiti turbulenciju u radijatoru, što će umanjiti ukupni nivo šuma i poboljšati performansu. Mada je veći protok vazduha bolji za performansu, većina dobro konstruisanih sistema za hladjenje vodom još uvek dobro radi sa sporijim ventilatorima.

Vodeni blok je takodje veoma značajan za ukupnu performansu sistema. Medjutim, veoma je teško meriti performansu samog vodenog bloka. Ispitivanje različitih vodenih blokova na istoj konstrukciji je stvarno samo ispitivanje sistema kao celine.

## Zaključak

Hladjenje vodom može da bude zabavan način da utišate svoj računar i podignete mu performansu. Hladjenje vodom može da istakne vaš računar na LAN žurkama i ostavi utisak na devojke (dobro, ne preterujmo...). Kao i izgradnja računara, izrada sistema za hladjenje računara vodom je poučno iskustvo, koje će vam uštedeti nešto novca i dati bolju performansu nego kada biste ga kupili gotovog.