

Živě.cz o počítačích a internetu

Velký srovnávací test třinácti disků

[časopis Computer](#), [Dušan Šimonovič](#) 20.2.2007

Čas běží a pevné disky jsou stále nejvíce mechanické součástky počítače. Pořád jsou také nejpomalejším článkem, na nějž se téměř vždy čeká. Nové generace disků nás ale ještě čekají, ta stávající nám alespoň přináší velké kapacity za nízké ceny a také lepší výkon díky vysoké hustotě zápisu.

Úvod

U pevného disku to v počítači všechno začíná. Téměř všechny aplikace, které spouštíte, nebo data, s nimiž pracujete, pochází z pevného disku a jeho rychlost je tak limitujícím faktorem při otevírání, zapisování nebo ukládání čehokoli (pokud tedy zrovna nepracujete po síti). Stačí se podívat na notebooky. Proč jsou vlastně pomalejší než stolní počítače? Všechny komponenty jsou v zásadě stejně rychlé (až na nejvýkonnější desktopové grafiky), pouze pevný disk je nejen menší ale i výrazně pomalejší. Právě kvůli rychlosti (nebo spíše pomalosti) pevných disků najdete v počítačích celou soustavu různých druhů pamětí, které jsou mezistupni mezi procesorem a pevným diskem při načítání dat.

Nepodceňujte rychlost

Při výběru systémového pevného disku se proto ohlížejte nejen na jeho kapacitu a cenu, ale i na rychlost. Ta totiž může výrazně degradovat jinak výkonný počítač a vy pak budete jen bezmocně čekat, až se načte hra, spustí aplikace nebo uloží větší soubor. U datových disků samozřejmě tato hlediska nehrají příliš velkou roli, protože většinou slouží pouze na ukládání většího množství dat, se kterými se zase tak často nepracuje. Při vylepšování stávajícího počítače novým diskem se také vyplatí porovnat výkonnost současného (většinou staršího) disku s novým a případně pak na něj přenést systém. Získáte tak nemalý výkon navíc. Drtivá většina starších disků nemůže konkurovat modernějším modelům s kolmým zápisem, viz srovnání v testu.

Dobojováno, SATA vítězí

Všechny disky v našem testu jsou pro rozhraní SATA, které už najdete i na více než dva roky starých počítačích. To platí i pro notebooky, které v posledních dvou generacích čipových sad preferují SATA zřejmě i pro podporu NCQ.

Mezi vybranými kapacitami pro test jsme se zaměřili na moderní disky s vysokou hustotou zápisu, mezi kterými najdete ale i dvojici starších disků sloužících hlavně pro srovnání. Stará generace WD Caviar Raid Edition ve 160GB provedení (dvě 80GB plotny) z inventáře našeho testlabu podobně jako disk Samsung minulé generace se 133GB plotnami jen potvrdily, jak se moderní disky zlepšily.

Uzávěrka Computeru 2/07, ze kterého test pochází, byla 17. ledna. 2007 - v testu tedy najdete disky, které bylo možné sehnat v obchodech do 10. ledna 2007.

Hustě elektrické

Nástup disků s vysokou hustotou zápisu v průběhu roku 2006 nejenže umožnil vznik 750GB modelů, ale hlavně výrazně posunul výkon. S vyšší hustotou stoupá nejen přenosová rychlost, ale

díky kratším drahám hlaviček se zlepšuje i přístupová doba. Tento trend neskončí ani tento rok, kdy se můžete těšit na prolomení 1TB bariéry u stolních disků a 250GB u disků mobilních.

Obrovská kapacita 200–250 GB na jednu plotnu je sice zajímavý parametr, ale v roce 2007 to nebude jediný vývojový milník. Trend ukázala výstava CES v Las Vegas, kde renomovaní výrobci paměťových médií prezentovali své Solid State disky s kapacitami až 64 GB. Tyto elektricky nezávislé flash paměti budou průlomem hlavně u notebooků nejen kvůli mizivé spotřebě (0 W v nečinnosti a 1 W při přenosech), ale i špičkovému výkonu (přístupová doba 0,1 ms a přenosová rychlost 100 MB/s). Jistým mezikrokem k těmto plně elektronickým diskům jsou tzv. hybridní disky s další vyrovnávací pamětí s velkou kapacitou (2–4 GB), kterou bude vhodně obhospodařovat kompatibilní operační systém (Windows Vista).

Jak otestovat pevný disk

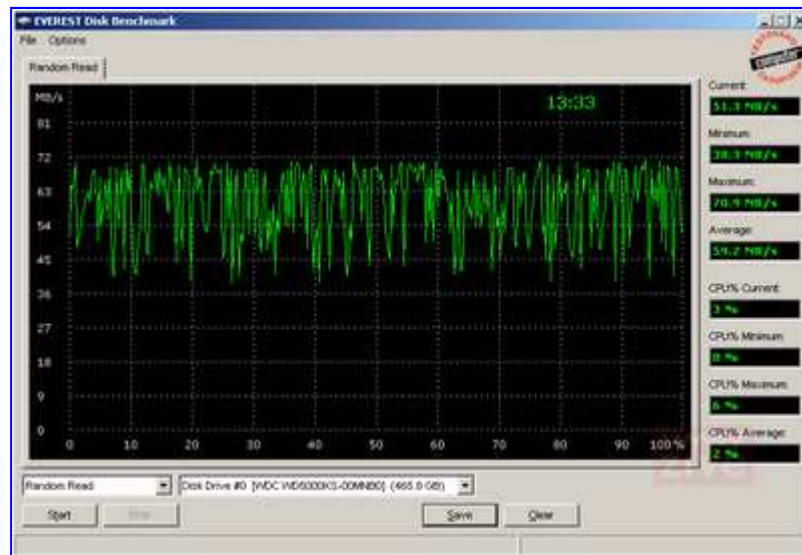
Jak jsme testovali

Podobně jako u ostatních velkých testů, i u pevných disků se snažíme udržovat jistou kontinuitu v čase a maximální aktuálnost. Používané testy a postupy se příliš neodlišují od těch z minulého testu, protože se nezměnily ani nároky aplikací. Pro testování výkonnostních parametrů jsme použili pětici programů (HD Tach, Everest Ultimate, H2benchw, FC Test a PCMark05 část HDD) a nově zařadili i měření hluchnosti hlukoměrem.



Hlučnost disků jsme měřili digitálním hlukoměrem značky Voltcraft. Naměřené hodnoty ale nelze brát absolutně, protože výslednou hlučnost ovlivňuje nejen disk, ale i jeho uložení a kvalita skříně

Rozdělení testů do čtyř kategorií a jejich procentuální podíl na výsledném hodnocení zohledňuje jejich důležitost. Proto mají aplikačně orientované testy nejvyšší vliv na celkový výsledek a naopak ty syntetické nejmenší. Nutno dodat, že použitá metodika je zaměřená hlavně na použití ve stolních počítačích a nelze jí aplikovat například na použití v serverech, kde se klade větší důraz na jiné vlastnosti (počet operací za sekundu, výkon při paralelním využití atp.)



Průběh měření náhodného čtení v Everestu ukazuje průměrnou rychlost přístupu k náhodným datům na disku

Začínáme teorií

Skupina syntetických testů obsahuje dílčí výsledky z měření přístupové doby a sekvenčních přenosů. Přístupová doba má obrovský vliv na práci s menšími soubory i vyhledávání dat po disku a pocítíte ji ve většině aplikací nebo při startu systému. Naopak rychlost sekvenčního čtení se tak moc nevyužije, protože odpovídá přenosu nebo načítání velkého bloku dat, který je uložený na jednom místě (typicky práce s videem). Jako protipól sekvenčního čtení jsme nově zařadili i náhodné čtení, které odpovídá například práci s fragmentovanými soubory nebo větším množstvím dat roztroušeným po ploše disku.

Přenosové testy se zaměřují hlavně na reálnou práci s daty v prostředí Windows, kterou výborně měří a simuluje program FC Test. Pro měření se využívá dvojice vzorků dat, 600 MB malých souborů a 700MB soubor. Ty jsou nejprve vytvořeny, pak přečteny a následně dvakrát překopírovány (na začátek disku a do poloviny disku). Tyto operace demonstrují reálnou rychlost zápisu, čtení a kopírování.

Souboj s požadavky

Sada aplikačních testů využívá hlavně programy H2benchW, který napsali redaktori renomovaného německého časopisu c't, a diskové části testů PCMark05. Oba tyto programy obsahují záznamy diskových operací různých činností, které pak používají k měření výkonu. V tabulce pak najdete přenosové rychlosti při různých činnostech, které reprezentují, jak rychle jsou disky schopny zpracovávat požadavky v daných situacích. Staříčkový H2benchW pracuje na nízké systémové úrovni mimo diskový oddíl a navzdory svému stáří patří k nejlepším dostupným testům.

```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - h2benchw -english -c 0 -s -p whitch500 0
Microsoft Windows XP [Version 5.1.2600.1
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

X:\hdd\h2benchw>h2benchw -english -c 0 -s -p -u hitachi500 0
H2bench --- by Harald Bögeholz & Lars Bröner / c't Magazin für Computertechnik
Version 3.6/Vin32, Copyright (C) 2002 Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG
Dutch translation by P&L Technical Publications B.U.
ATA disk: WD-WDS800KS-00M0000
serial #: WD-U0A0011867971
Firmware: 87.02E87
Supported UDMA modes: 0 1 2 3 4 5 6
UDMA mode 6 active.
Acoustic management set to 254 (vendor's recommended value: 128)
Capacity: 976768065 sectors=476938 MByte, CHS=(68801/255/63)
Checking timer for 10 seconds (Vin32) ..... Ok.
timer resolution: 0.000 µs, 2733.270 MHz
timer statistics: 24205045 calls, min 0.18 µs, average 0.18 µs, max 1.94 µs
Reading some sectors to warm up... done.
interface speed test with block size 128 sectors (64.0 MByte):
sequential read rate medium (w/out delay): 67.5 MByte/s
sequential transfer rate w/ read-ahead (delay: 1.02 ms): ...
  
```

Test H2benchW probíhá v dosovém okně a jeho výstupem je textový soubor s výsledky

Poslední hodnocená část tabulky zahrnuje nejen běžné údaje o disku (kapacitu, vyrovnávací paměť, výčet funkcí) ale i poměrně důležité měřené údaje. Díky špičkové výbavě našeho testlabu jsme totiž zařadili i objektivní měření hlučnosti, které bylo provedeno hlukoměrem Voltcraft při nečinnosti (pouze otáčení ploten) a při testu náhodného přístupu v programu HD Tach (rychlý pohyb hlaviček). Měření probíhalo s diskem namontovaným v běžné skříni a měřicí přístroj byl umístěn 5 cm od jejího čelního panelu. Po dlouhé úvaze o měření teploty jsme dospěli k závěru, že její informační přínos je minimální, protože zahřívání disků téměř přesně odpovídá počtu ploten a rychlosti otáčení (při konstantních podmínkách montáže a chlazení). Proto jsme zařadili pouze orientační hodnotu z čidla disku po proběhnutí většiny testů (disk mimo skříně).



Výsledky HD Tachu vám samy o sobě o výkonu disku příliš neřeknou, protože měří jeho výkon pouze v omezené míře

Jako platforma pro testování opět posloužila deska s aktuální čipovou sadou Intel s nejmodernější verzí jižního můstku ICH8R (MSI P965 Platinum). Řadič pracoval v režimu RAID u všech disků a systém Windows XP Professional SP2 EN obsahoval poslední verze ovladačů (Intel Chipset Software 8.1.1.1010 a Intel® Matrix Storage Manager 6.2.1.1002). Pro testy využívající diskové oddíly (PCMark05 a FC Test) byl použit souborový systém NTFS.

Malé tiché skladiště - 160GB disky

Malé tiché skladiště

Není tomu tak dávno, kdy byl 160GB pevný disk špičkovým modelem s nejvyšší dostupnou kapacitou. Dnes patří disky této velikosti do kategorie nejmenších disků s nejnižší cenou. Díky neustálému zhušťování zápisu je většina aktuálních modelů 160GB disků osazena pouze jedinou datovou plotnou se dvěma hlavičkami.

Výhody jednoduché konstrukce jsou nejen v levnější výrobě (což ale jako zákazník v podstatě nepocítíte) ale hlavně v menší hlučnosti a zahřívání. Tento fakt lze pozorovat i v seřazeném srovnání disků dle hlučnosti, v němž je většina 160GB disků v testu na nejlepších pozicích. Díky jednoduché vnitřní konstrukci si výrobci také mohli dovolit snížit hmotnost těchto disků, nehledě na to, že tyto disky občas najdete i se sníženým profilem (například Seagate, Maxtor i WD).

Historicky první disk s technologií kolmého zápisu byl také s kapacitou 160 GB (Seagate 7200.9) a měl jednu plotnu. V Computeru 24/05 předstihl téměř všechny soudobé disky a ukázal směr vývoje, který se tímto testem jen potvrzuje. Díky technologii kolmého zápisu mohou být data na plotny zapsána hustěji, což zlepšuje přístupovou dobu a také přenosové rychlosti. Výsledkem je samozřejmě vyšší výkon, který velmi dobře ilustrují výsledky disku WD RE 160 GB. Tento model jsme do testu zařadili právě jako pojítko se staršími disky.

Cena za 1 GB datového prostoru se u 160GB disků pohybuje kolem deseti korun, což není úplně nejlepší. Menší disky vždy trpěly na jistý příplatek, přičemž nejvýhodnější kapacitu v aktuální nabídce představují 320GB modely.

Vyhodnocení výsledků

Soukromého klání 160GB disků se zúčastnilo celkem šest modelů včetně historického příspěvku našeho testcentra. Z výsledků je patrné, že navzdory v podstatě totožné technologii výroby se najdou i výrazné rozdíly v jednotlivých oblastech použití daných disků. Jde především o optimalizace firmwaru nebo vhodné využití NCQ, což se nejvíce projevuje v části aplikačního výkonu i přenosových testů.

Nejlepších výsledků mezi těmito menšími disky dosáhl zástupce značky Hitachi, který svoje dobré výsledky při měření výkonu doplnil i nízkou naměřenou hlučností při nečinnosti. Pohyb hlaviček již ale tak slavný není stejně jako subjektivní dojem z charakteru zvuku. Ten i v nečinnosti obsahuje vyšší tóny, které nejsou nikdy příjemné.

Další dvojice se výkonnostně „šampionovi“ velmi silně blíží a dalo by se říct, že jsou téměř stejné. Seagate potvrdil své zkušenosti z prvního disku s kolmým zápisem (původní disk neměl odlehčenou konstrukci) a WD Caviar se zase ukázal jako nejvyrovnanější disk, protože v žádné testované kategorii příliš nevybočil ze svého průměru. Z pohledu hlučnosti si oba vedly velmi dobře až na rezonance, které postihují hlavně Seagate. To lze přisoudit úbytku hmoty na těle disku.

Maxtor ještě žije

Na ostatních místech stojí za zmínku i DiamondMax 17, který navzdory označení Maxtor patří již pod značku Seagate. Kromě špičkových výsledků v přenosových testech, v nichž předstihl téměř všechny ostatní disky celého testu, má i dobrou charakteristiku hlučnosti, u které oceňujeme hlavně hezky tlumený zvuk pohybu hlaviček. V aplikačních testech se ale příliš nevytáhl díky špatnému výsledku testu „Word“, jenž mu zjevně neseďí (ostatní výsledky jsou dobré). Jako zklamání se ukázal disk Samsung, který výkonnostně nedosahuje kvalit své konkurence. Také nízká hlučnost není bez poskvrny, protože testovaný disk měl tendenci k rezonancím.

Návrat z minulosti, který absolvoval starší model WD určený pro serverové nasazení (Raid Edition), se nakonec ukázal být poměrně úspěšným. Dosažené výsledky jsou konkurenceschopné, což je pro

dva roky starý disk dobrá vizitka. Nutno ale dodat, že ve své době patřil k těm nejlepším.

	Hitachi Deskstar 7K160 160 GB	Seagate Barracuda 7200.9 160 GB	Western Digital Caviar SE 160 GB	Maxtor DiamondMax 17 160 GB	Western Digital RE 160 GB	Samsung SpinPoint P80 SD 160 GB
kapacita [GB]	160	160	160	160	160	160
vyrovnávací paměť [MB]	8	8	8	8	8	8
počet ploten	1	1	1	1	2	1
počet hlaviček	2	2	2	2	4	2
rychlost [ot./min]	7 200	7 200	7 200	7 200	7 200	7 200
modelové označení	HDS721616PLA380	ST3160811AS	WD1600AAJS	6G160E0	WD1600SD	HD160JJ
cena za 1 GB [Kč]	11,63	11,77	12,74	11,73	11,41	11,75
záruka [roky]	3	3	3	3	3+2	3
orientační cena na internetu [Kč]	1 571	1 601	1 583	1 654	-	1 614
cena [Kč]	1 784	1 754	1 899	1 749	1700*	1 752
hodnocení	65 %	64 %	64 %	61 %	58 %	57 %

* Cena je pouze orientační, model již není v prodeji

Rychlé a výhodné - 320 a 500GB disky

Rychlé a výhodné

Žádný disk není dost velký, abyste jej dříve nebo později nezaplnili. Navzdory tomu si postupně pořizujeme stále větší a větší disky a celková úložná kapacita domácích počítačů se již dlouho počítá ve stovkách GB. Pokud hledáte co možná nejvýhodnější rozšíření stávající diskové kapacity, jsou nejlepší volbou disky s nejnižší cenou za 1 GB. K těm momentálně patří právě 320GB modely, u kterých se cena za 1 GB datového prostoru pohybuje kolem 9 Kč.

Sledování vývoje nám ukazuje, že nejlevnější jsou často disky se dvěma plotnami. V minulosti to byly právě 160, 200 a 250GB disky s 80, 100 a 125GB na jednu plotnu. Ze stejného důvodu aktuálně přebírají štafetu 320GB disky se 160GB plotnami. Ty jsou navíc nejen cenově nejvýhodnější, ale i jedny z nejrychlejších.

Možná se teď ptáte, na co kdo potřebuje tolik diskového prostoru? Zřejmě nemáte videokameru, nebo máte mnoho času na okamžité zpracování natočeného videa. Také rozšíření a jednoduchost nahrávání z digitální televize hraje do karet výrobcům disků, protože sledovat oblíbené seriály a pořady „ze záznamu“ má své neoddiskutovatelné kouzlo (hlavně nezávislost na času vysílání). K tomu se přidávají značně rostoucí nároky moderních her a hned je vám i 160GB disk malý.



Větší hustota zápisu dat na jednu plotnu umožnila výrobu disků s nižším profilem

Nejvýhodnější i nejrychlejší?

V testu se nám sešly všechny aktuálně dostupné 320GB disky, kromě nového Samsungu. Ten byl sice potichu uveden, ale v Evropě stále ještě není dostupný. Přímá konkurence těchto disků jsou pouze větší modely, specificky 500GB bumbříčci se třemi plotnami. Ty jsou sice větší a výkonnější, ale zároveň i výrazně dražší.

Přímé srovnání zúčastněných „třistadvacítek“ ukazuje velmi těsný souboj disků Seagate a Hitachi, které se o pomyslné prvenství ve své kategorii přetahují ve všech testech. Seagate již standardně vítězí v přenosových testech a mírně ztrácí v těch aplikačních a oba disky si pak společně trochu kazí reputaci hlučnějším pohybem hlaviček. V obou případech tento neduh kazí jinak kultivovaný chod v nezátíženém stavu, kdy jsou disky velmi tiché.

Velryby na souši

Velikostní prvenství 500GB disků skončilo s uvedením 750GB variant (které také čeká brzký konec vlády kvůli ohlášení 1TB mastodontů). Také proto se svojí cenou přiblížily běžným zákazníkům. Jsou sice pořád dražší, ale jejich nákup má i jisté výhody. Může to být paradoxní, ale jde mnohdy právě o hlučnost. Dva disky s kapacitou 250 GB a vyšší budou téměř vždy hlučnější než jeden 500GB disk. Důvodem je jednoduše celkový počet ploten, který v případě dvojice disků vždy překročí čtyři proti třem v moderních pětistovkách. Nic ale není dokonalé a 500GB disk si kromě vyšší ceny za 1 GB vyžádá většinou i chlazení, které sice není nutné, ale pomáhá prodloužit jeho životnost. Tento úkol naštěstí řeší moderní skříně celkem spolehlivě, protože se v nich disky většinou přímo ofukují větrákem.

Když pomineme výsledky Raptoru, který stojí výkonem i cenou trochu mimo startovní pole, tak se vítězem stal opět (stejně jako v minulém testu v Computeru 19/05) disk od Hitachi. Jde přesně o nástupce minulého krále, který si ke jménu přidal T7K500 a zvýšil hustotu zápisu na dnes standardních 160 GB na plotnu. Zřejmě i kvůli většímu počtu ploten vás nepotěší značnou hlučností pohybu hlaviček.

	Hitachi Deskstar T7K500 500 GB	Seagate Barracuda 7200.10 320 GB	Western Digital Caviar SE16 500 GB	Hitachi Deskstar T7K500 320 GB	Western Digital RE 320 GB
kapacita [GB]	465,8	298,1	465,8	298,1	298,1
vyrovnávací paměť [MB]	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0
počet ploten	3	2	4	2	3
počet hlaviček	6	4	8	4	5
rychlost [ot./min]	7 200	7 200	7 200	7 200	7 200
modelové označení	HDT725050VLA360	ST3320620AS	WD5000KS	HDT725032VLA360	WDC WD3200YS
cena za 1 GB [Kč]	12,85	10,08	12,68	9,50	11,93
záruka [roky]	3	3 + 2	3	3	3 + 2
orientační cena na internetu [Kč]	5 331	2 745	4 909	2 520	2 961
cena [Kč]	5 987	3 006	5 908	2 831	3 557
hodnocení	81 %	76 %	76 %	75 %	69 %

Hodnocení a podrobné srovnání parametrů

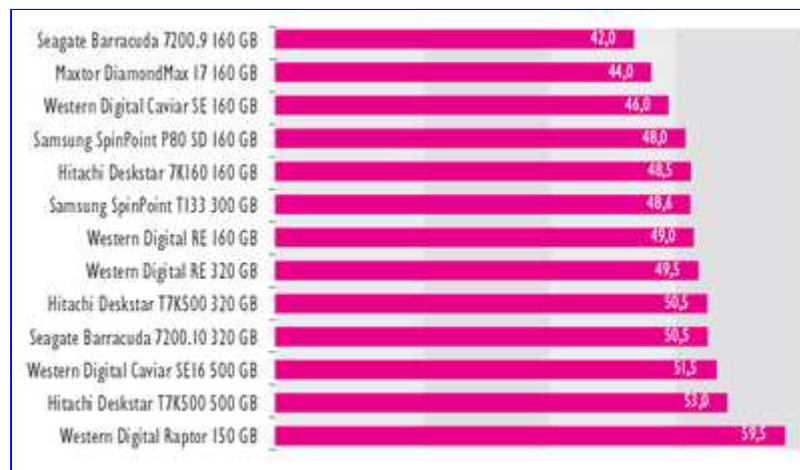
3,5" pevné disky	Syntetické testy [15 %]	Přenosové testy [25 %]	Aplikační testy [40 %]	Vlastnosti [20 %]	Celkem
1. Western Digital Raptor 150 GB	8,5	9,0	9,6	4,7	83 %
2. Hitachi Deskstar T7K500 500 GB	8,0	7,6	8,4	8,0	81 %
3. Seagate Barracuda 7200.10 320 GB	8,1	8,6	7,3	6,7	76 %

4. Western Digital Caviar SE16 500 GB	7.6	7.5	7.3	8.1	76 %
5. Hitachi Deskstar T7K500 320 GB	7.4	7.5	8.0	6.7	75 %
6. Western Digital RE 320 GB	7.5	6.6	6.6	7.2	69 %
7. Hitachi Deskstar 7K160 160 GB	7.3	6.6	6.7	5.3	65 %
8. Seagate Barracuda 7200.9 160 GB	7.3	7.7	5.6	5.6	64 %
9. Western Digital Caviar SE 160 GB	7.6	7.1	5.9	5.4	64 %
10. Maxtor DiamondMax 17 160 GB	6.4	7.9	5.2	5.5	61 %
11. Samsung SpinPoint T133 300 GB	7.1	6.8	5.4	5.4	60 %
12. Western Digital RE 160 GB	6.0	6.3	6.0	4.9	58 %
13. Samsung SpinPoint P80 SD 160 GB	5.5	6.5	5.6	5.4	57 %

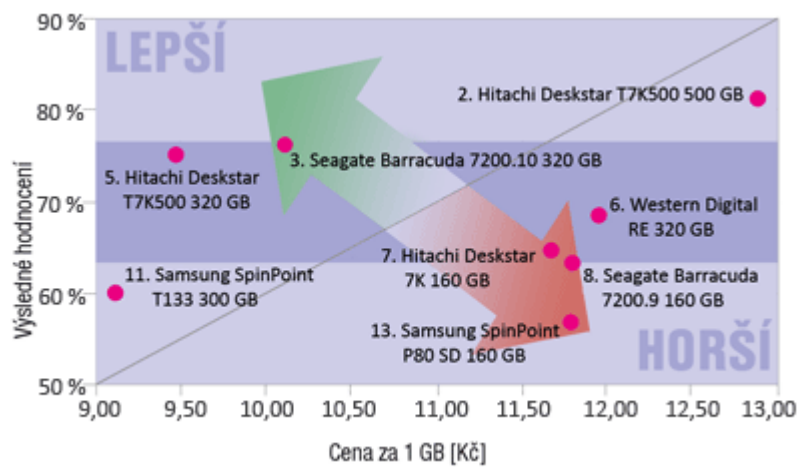
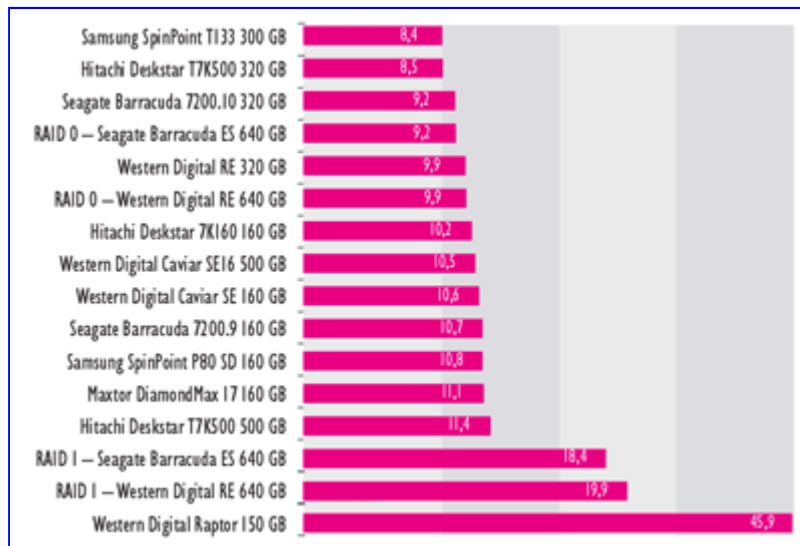
Hlučnost při nečinnosti [dBA]



Hlučnost při pohybu hlaviček [dBA]








Orientační cena za 1 GB kapacity [Kč]



Model	Capacity	Price	Performance	Price/GB	Performance/Price	...
Samsung SpinPoint T133 300 GB	300 GB	~2820	8.4	~9.4	~0.89	...
Hitachi Deskstar T7K500 320 GB	320 GB	~2720	8.5	~8.4	~1.01	...
Seagate Barracuda 7200.10 320 GB	320 GB	~2944	9.2	~9.2	~1.00	...
Western Digital RE 320 GB	320 GB	~3168	9.9	~9.9	~1.00	...
Hitachi Deskstar 7K160 160 GB	160 GB	~1632	10.2	~10.2	~1.00	...
Western Digital Caviar SE16 500 GB	500 GB	~5250	10.5	~10.5	~1.00	...
Western Digital Caviar SE 160 GB	160 GB	~1700	10.6	~10.6	~1.00	...
Seagate Barracuda 7200.9 160 GB	160 GB	~1712	10.7	~10.7	~1.00	...
Samsung SpinPoint P80 SD 160 GB	160 GB	~1728	10.8	~10.8	~1.00	...
Maxtor DiamondMax 17 160 GB	160 GB	~1584	11.1	~11.1	~1.00	...
Hitachi Deskstar T7K500 500 GB	500 GB	~4860	11.4	~11.4	~1.00	...
RAID 1 – Seagate Barracuda ES 640 GB	640 GB	~3360	18.4	~18.4	~1.00	...
RAID 1 – Western Digital RE 640 GB	640 GB	~3584	19.9	~19.9	~1.00	...
Western Digital Raptor 150 GB	150 GB	~6885	45.9	~45.9	~1.00	...

Hlavními partnery testu jsou:

	100Mega Distribution www.100mega.cz Seagate, Western Digital
	Asbis www.asbis.cz Hitachi, Samsung, Seagate
	Czech Computer www.czc.cz

 www.czechcomputer.cz	Hitachi, Samsung, Seagate, Western Digital
	BGS Levi Czech www.bgslevi.cz Seagate, Western Digital
	Western Digital www.wdc.com Western Digital

Produkty dále zapůjčili:

AT Computers www.atcomp.cz, Samsung
 Kvazar micro www.kmczech.cz, Fujitsu, Seagate
 Ondřej Bitto computer.zive.cz, Samsung

Za zapůjčení děkujeme.



*Článek vznikl
 ve spolupráci
 s časopisem
Computer
 a čerpá
 z čísla 02/07.*