



### Przepychanka z bitami

Dokładne przetestowanie urządzeń sieciowych, takich jak koncentratory i przełączniki, wymagało stworzenia realnych warunków ich pracy. Z założenia chcieliśmy ograniczyć się do urządzeń przeznaczonych do

również obecność dedykowanego portu uplink lub też czy któreś ze standardowych gniazd może zostać ręcznie lub automatycznie skrosowane.

**Sygnalizacja** – podstawowym sposobem oceny stanu urządzenia sieciowego jest interpretacja sygnałów wyświetlanych przy użyciu diod LED. Tutaj oceniliśmy, jakiego rodzaju informacje są pokazywane – prędkość połączenia, przesyłanie danych, tryb pracy FDX (full-duplex).

**Dokumentacja** – mimo bardzo prostej instalacji urządzeń sieciowych zwracaliśmy również uwagę na obecność dokumentacji oraz jej zawartość.



**CZTERY LUB OSIEM KOMPUTERÓW** podłączonych do testowanego urządzenia symulowało rzeczywistą pracę w sieci.

budowy niewielkich sieci lokalnych, czyli maksymalnie ośmioportowych. Mimo takiego minimalistycznego podejścia wiarygodne przetestowanie sieciowego switcha czy huba wymaga podłączenia do każdego portu stacji roboczej – w tym przypadku były to cztery komputery HP Vectra XE310 100 z procesorem Intel Pentium III 800 MHz oraz cztery HP Vectra 420VL z procesorem Intel Pentium 4 2 GHz. Wszystkie karty sieciowe (firmy 3Com oraz Intel) mogły pracować z prędkością 10 i 100 Mbit/s w trybach duplexu (full-duplex) oraz półduplexu (half-duplex).

#### **FUNKCJONALNOŚĆ I WYPOSAŻENIE**

W skład tej kategorii wchodziły następujące parametry:

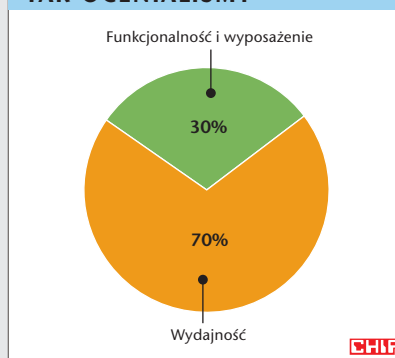
**Budowa** – każde testowane urządzenie ocenialiśmy pod kątem budowy, uwzględniając m.in. możliwość postawienia „wieży” złożonej z kilku urządzeń tego samego typu czy zawieszenia ich na ścianie.

**Elementy sieciowe** – w ramach tej podkategorii uwzględnialiśmy, z jaką prędkością może działać urządzenie, czy szybkość pracy może być ustawiona dla każdego portu niezależnie oraz czy możliwa jest praca w trybie full-duplex. Sprawdzaliśmy

#### **WYDAJNOŚĆ**

Najważniejszą częścią naszego testu było przeprowadzenie pomiarów wydajności. Urządzenia ośmio- lub dziewięcioportowe testowaliśmy w konfiguracji z ośmioma i czterema końcówkami, a cztero- i pięcioportowe tylko z czterema (HP Vectra XE310). Podczas pomiarów posłużyliśmy się programem Intel IOMeter, który pozwolił nam zasymulować rzeczywiste rodzaje transferów, z jakimi można się spotkać w typowej sieci lokalnej. Scenariusze testowania przewidywały sytuację: jeden serwer bazodanowy i kilka (3 lub 7) końcówek, jeden serwer plików i kilka komputerów oraz sytuację, gdy komputery porozumiewają się bezpośrednio ze sobą (tzw. sieć peer-to-peer).

#### **TAK OCENIALIŚMY**





## Do ostatniego piksela

Na ocenę aparatu cyfrowego składa się wiele czynników. Uwagę zwrócić należy nie tylko na elementy budowy urządzenia i zaimplementowane funkcje, ale również na ergonomię i wygodę obsługi. Największe znaczenie ma jednak jakość produktu końcowego, czyli zdjęć.

### ► JAKOŚĆ

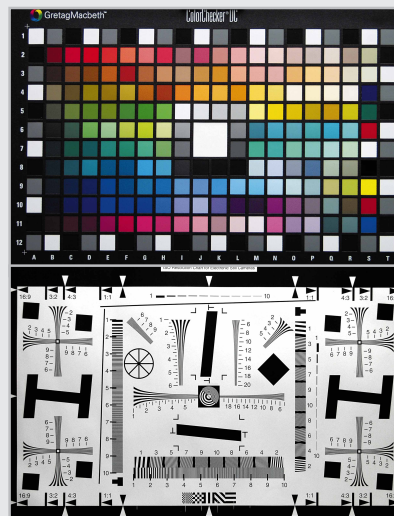
Wykonywane przez aparaty fotografie ocenialiśmy na podstawie analizy zdjęć kilku planszy testowych. W skład oceny wchodziła uzyskana przez aparat rozdzielczość, mierzona na podstawie zdjęcia tablicy wzorcowej zgodnej ze standardem ISO-12233. Ten sam wzorzec posłużył również do sprawdzenia, czy na fotografiach pojawiają się efekty wywołane zjawiskiem aberracji chromatycznej. Punktowana była również wierność oddania kolorów. Do tego celu wykorzystaliśmy wzorzec Gretag Macbeth Color Checker DC. Serię zdjęć testowych zamykały fotografie plansz testowych, służących do oceny zniekształceń geometrycznych, oraz równomierności naświetlenia kadru przez wbudowaną lampę błyskową.

### ► FUNKCJONALNOŚĆ

Drugim elementem oceny była funkcjonalność aparatu, w przypadku której punktowaliśmy liczbę dostępnych trybów pracy, funkcje preselekcji czasu i przysłony, możliwość wyboru sposobu pomiaru światła, manualne i automatyczne ustawianie ostrości łącznie z trybem ciągłego śledzenia oraz korekcję ekspozycji. Nie bez znaczenia były także opcje autobracketingu, zmiany balansu bieli, tworzenia panoramy czy wykonywania zdjęć seryjnych. Dodatkowe punkty przyznawaliśmy za możliwość nagrywania dźwięku i krótkich filmów wideo.

### ► BUDOWA I WYPOSAŻENIE

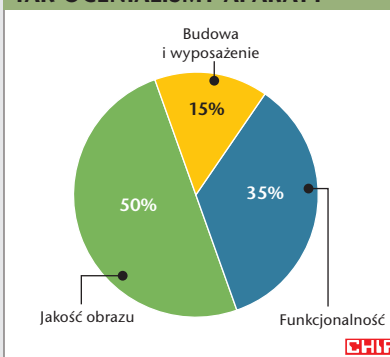
Trzecim składnikiem oceny była budowa aparatu, czyli rozdzielczość matrycy CCD, liczba trybów graficznych, w jakich można



Wzorce takie jak **GRETAG MACBETH COLORCHECKER DC** czy **ISO 12233** pozwalają precyzyjnie ocenić jakość uzyskiwanych zdjęć.

zapisywać zdjęcia na karcie pamięci, typ obiektywu oraz możliwość dołączenia filtrów i konwerterów. Dodatkowe punkty otrzymywały aparaty wyposażone w funkcję makro. Na podwyższenie oceny wpływ miały także pojemność karty pamięci, wbudowana lampa błyskowa, rozmiar i rozdzielczość wyświetlacza LCD, a także jakość dokumentacji i dodatkowe akcesoria w postaci akumulatora, zasilacza, ładowarki czy też pokrowca na aparat.

### TAK OCENIALIŚMY APARATY



## Procedury testowe



## Jak testowaliśmy zasilacze UPS

CHIPLAB

## Do ostatniego elektronu

Kryterium udziału zasilacza w teście była ich maksymalna moc wyjściowa, która nie mogła być większa od 1000 VA. Jako nominalne obciążenie wykorzystaliśmy komputer wyposażony w płytę główną zbudowaną na bazie chipsetu i815 (Asus TUSL-2C), procesor Pentium III 800EB, dysk twardy Seagate 20 GB oraz 256 MB pamięci RAM. W slotcie AGP umieściliśmy kartę graficzną bazującą na układzie GeForce2 MX, a w złączach PCI karty: dźwiękową (SB Live!) oraz sieciową (3Com). Do zestawu podłączyliśmy 17-calowy monitor iiyama Vision Master Pro 410. Całością zarządzał zaś system operacyjny Windows 98 SE w polskiej wersji językowej.

## FUNKCJONALNOŚĆ I WYPOSAŻENIE

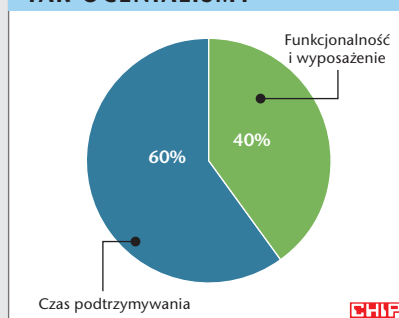
Na wysokość tej noty składało się bardzo wiele czynników, jednak decydujące znaczenie miała liczba złączy (zarówno wejściowych dla obciążenia, jak i przeznaczonych do komunikacji z komputerem) oraz praktyczność obsługi danego zasilacza, tzn. intuicyjność ewentualnych sygnałów oraz liczba monitorowanych zdarzeń. Oceniając wyposażenie danego modelu, uwzględnialiśmy również wszelkie dostarczane akcesoria (kable, przelotki itp.). Zwracaliśmy uwagę także na jakość i funkcjonalność dołączonego oprogramowania – punktowaliśmy możliwości monitorowania oraz regulacji poszczególnych

parametrów zasilacza, a także liczbę akcji, które mogą zostać zdefiniowane po wystąpieniu danego zdarzenia.

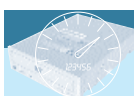
## CZAS PODTRZYMANIA

W praktycznej części testu dokonywaliśmy pomiaru efektywnego czasu podtrzymania komputera testowego przez dany model UPS-a. W tym celu wykorzystaliśmy program BatteryMark 3.0 symulujący pracę popularnych aplikacji i procesów. Czas mierzyliśmy od momentu startu benchmarka (i jednoczesnego odcięcia zasilania sieciowego) do chwili wyczerpania baterii i wyłączenia komputera. Dodatkowe punkty przyznawaliśmy zasilaczom, które w wyraźny sposób (np. sygnałem ciągłym) zwiastowały niski poziom naładowania ogniwi co najmniej 30 sekund przed całkowitym rozładowaniem.

## TAK OCENIALIŚMY



## Procedury testowe



## Jak testowaliśmy napędy CD-ROM i DVD-ROM

CHIPLAB

## Płyta płynie nierówna

Nasz komputer testowy powstał na bazie płyty głównej Asus TUSL2-C, procesora Pentium III 800EB i 256 MB pamięci. Napędy CD-ROM i DVD-ROM podłączane

dowanego w aplikacji modułu Advanced DAE Quality Test, badaliśmy zdolność urządzeń do ekstrahowania muzyki z płyt CD-Audio. Dzięki sporządzonym wcześniej nośnikom o większej niż standardowa pojemności – odpowiednio 800 (90 minut) i 870 megabajtów (99 minut) – mogliśmy sprawdzić, jak urządzenia radzą sobie z odczytem tego nietypowego medium. Ponadto używaliśmy także najnowszej wersji aplikacji do kopiowania płyt CloneCD, którą wykorzystaliśmy do sprawdzania możliwości odczytu danych subkanałowych przez testowane napędy.



Oto nasz laboratoryjny **ZESTAW PŁYT WZORCOWYCH**. Ich duża liczba wynika z mnogości stosowanych formatów krążków CD i DVD.

były za pomocą 80-żyłowej taśmy do drugiego kanału zintegrowanego z płytą kontrolera EIDE. W ocenie możliwości uwzględnialiśmy następujące kryteria:

#### ► FUNKCJONALNOŚĆ I WYPOSAŻENIE

Szczegółowo ocenialiśmy budowę samego napędu – liczbę przycisków na panelu, rodzaj złącza audio czy możliwość awaryjnego otwarcia szuflady czytnika. Punktowane były także wszelkie dołączone kable – EIDE, audio i tym podobne akcesoria.

#### ► GŁOŚNOŚĆ

Dość często w testach czytników CD i DVD pomijana jest kwestia hałasu generowanego przez urządzenie. Ponieważ praca przy stanowisku komputerowym wyposażonym w głośny napęd nie należy do przyjemnej, postanowiliśmy dokonywać odpowiednich pomiarów przy użyciu fonometru, a uzyskane wyniki uwzględnić w ocenie.

#### ► KOREKJA BŁĘDÓW

Płyty CD i DVD są często przenoszone, przekładane i przez to narażone na fizyczne uszkodzenia, na przykład zarysowania. Na szczęście specyfikacja tych nośników przewiduje takie sytuacje i stąd możliwość korekty nawet stosunkowo dużych uszkodzeń nośnika. Żeby jednak proces naprawy przekłamanych danych się powiódł, czytnik musi wykonać odpowiednie matematyczne obliczenia. Wymagane do tego procedury są zapisywane w oprogramowaniu sterującym urządzeniem. Używając uszkodzonej płyty CD-ROM, sprawdzaliśmy skuteczność i szybkość korekty.

#### ► ODCZYT CD

Wykorzystując program Nero CD Speed, odczytywaliśmy zestaw płyt wzorcowych, czyli: CD tłoczoną, CD-R, CD-RW oraz CD-RW HighSpeed. Korzystając z wbu-

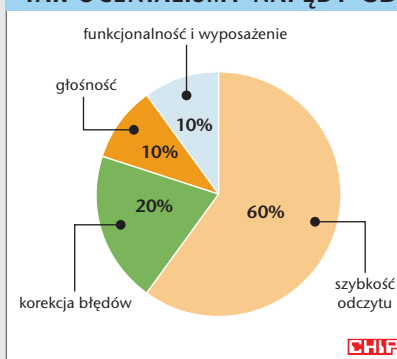
#### ► ODCZYT DVD

Podczas testów napędów DVD wykorzystywaliśmy te same nośniki co w przypadku zwykłych CD-ROM-ów. Dodatkowo korzystaliśmy z programu Nero DVD Speed i sprawdzaliśmy, jak urządzenia radzą sobie z: tłoczoną jedno- i dwuwarstwową płytą DVD, a także nagrywalnymi nośnikami DVD-R, DVD-RW oraz DVD+RW.

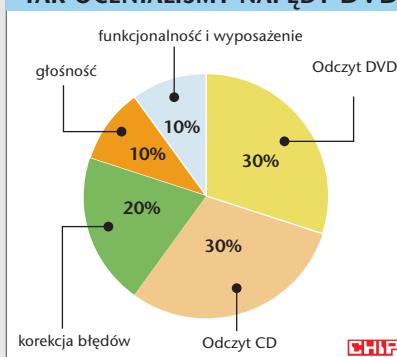
#### ► ECONO

Ocenę ECONO obliczyliśmy według poniższego wzoru:  
 $ECONO = \frac{POWER}{Cena}$

### TAK OCENIALIŚMY NAPĘDY CD



### TAK OCENIALIŚMY NAPĘDY DVD





## Procedury testowe



Tak testowaliśmy napędy CD-RW/DVD



## Integracja - zaleta czy wada

Testy wszystkich napędów CD-RW/DVD przeprowadziliśmy w jednakowych warunkach – jako platformę testową wykorzystaliśmy komputer wyposażony w płytę główną zbudowaną na bazie chipsetu i815 (Asus TUSL-2C), procesor Pentium III 800 MHz, dysk twardy Seagate ST320414A oraz 256 MB pamięci RAM. Systemem operacyjnym był Windows 98 SE PL.

Napędy ATAPI podłączaliśmy do zintegrowanego z płytą kontrolera Ultra-ATA/100 w trybie master jako wyłączne obciążenie drugiego kanału. Urządzenia SCSI instalowaliśmy za pośrednictwem zewnętrznego kontrolera Adaptec 3950U2.

#### WYPOSAŻENIE

Oceniając wyposażenie danego modelu, punktowaliśmy przede wszystkim dotychczasowe oprogramowanie (zarówno użytkowe, jak i sterowniki), a także wszelkie akcesoria dostarczane razem z napędem (czyste płyty, kable). Tradycyjnie już na wynik końcowy wpływ miał również zawartość oraz język dokumentacji.

#### FUNKCJONALNOŚĆ

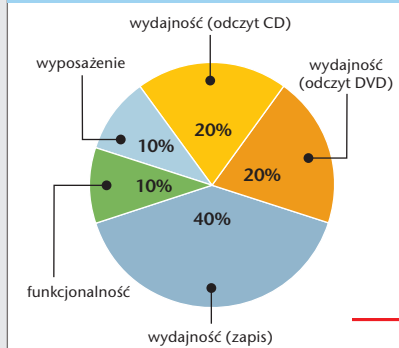
Na wysokość noty w tej kategorii składało się kilka czynników, jednak decydujące znaczenie miała liczba obsługiwanych formatów odczytu i zapisu płyt CD. Punkty przyznawaliśmy również za rozbudowany panel sterowania oraz dostępne złącza. Pod uwagę braliśmy także natężenie dźwięku emitowanego przez urządzenie.

#### WYDAJNOŚĆ (ODCZYT CD)

W tej kategorii sprawdzaliśmy praktyczną zdolność napędu do odczytu różnych typów nośników i danych.

Wykorzystując program Nero CD Speed, odczytywaliśmy zestaw płyt wzorcowych, czyli: CD tłoczoną, CD-R, CD-RW oraz CD-RW HighSpeed. Korzystając z wbudowanego w aplikację modułu Advanced DAE Quality Test, badaliśmy zdolność urządzeń do ekstrakowania muzyki z płyt CD-Audio. Dzięki sporządzonym wcześniej nośnikom o większej niż standardowa pojemności – odpowiednio 800 (90 minut) i 870 megabajtów (99 minut) – mogliśmy sprawdzić, jak urządzenia radzą sobie z odczytem tego nietypowego medium. Ponadto używa-

#### TAK OCENIALIŚMY



liśmy także najnowszej wersji aplikacji do kopiowania płyt CloneCD, którą wykorzystaliśmy do sprawdzania możliwości odczytu danych subkanałowych przez testowane napędy.

#### WYDAJNOŚĆ (ODCZYT DVD)

Podczas testów napędów DVD wykorzystywaliśmy te same nośniki co w przypadku zwykłych CD-ROM-ów. Dodatkowo korzystaliśmy z programu Nero DVD Speed i sprawdzaliśmy, jak urządzenia radzą sobie z: tłoczoną jedno- i dwuwarstwową płytą DVD

#### WYDAJNOŚĆ (ZAPIS)

W rankingu tym uszeregowaliśmy napędy według szybkości zapisu na różnych rodzajach nośników. Do „wypalania” używaliśmy programu Nero Burning Room w wersji 5.5.5.1.

Pierwszy zestaw, 650 MB danych, przenosiliśmy na płytę CD-R i CD-RW. Następnie ocenialiśmy szybkość nagrywania typowego kompaktu audio, składającego się z dziewiętnastu ścieżek. Kolejno mierzyliśmy czas przeniesienia na płytę CD-R dwóch sesji z danymi, każda po 218 MB. Ocenialiśmy także szybkość zapisu pakietowego na płycie CD-RW. Ostatnim elementem oceny była skuteczność kopiowania zabezpieczonych nośników.

#### ECONO

Ocenę ECONO obliczyliśmy według poniższego wzoru:

$ECONO = \frac{POWER}{Cena}$



### Kropla za kroplą

Jako platformy testowej użyliśmy komputera zbudowanego na bazie procesora Pentium III 800, wyposażonego w 256 MB pamięci RAM oraz płytę główną Asus TUSL2-C. Całością zarządzał system operacyjny Windows 98 SE.

Drukarki zaopatrzone zarówno w port równoległy, jak i USB testowaliśmy przy zastosowaniu tego drugiego. Urządzenia wyposażone w złącze USB 2.0 podłączaliśmy za pośrednictwem odpowiedniego kontrolera.

Testy przeprowadzaliśmy na papierze zalecanym przez producenta. W przypadku braku takich materiałów stosowaliśmy nośnik o właściwościach maksymalnie do niego zbliżonych.

#### WYPOSAŻENIE

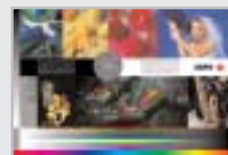
Na wysokość końcowej noty w tej kategorii składało się wiele czynników, jednak decydujące znaczenie miały: liczba i typ udostępnianych przez urządzenie złączy, pojemność wbudowanych podajników i odbiorników papieru, a także tryby emulacji. Dużą wagę przywiązywaliśmy do możliwości pracy w sieci oraz sposobności ewentualnej rozbudowy. Tradycyjnie punktowaliśmy dołączone oprogramowanie, sterowniki do różnych systemów oraz jakość i czytelność dokumentacji.

#### FUNKcjONALNOŚĆ

Kategoria ta miała na celu wyłonienie drukarki najbardziej wszechstronnej pod względem obsługi. Punktowaliśmy tutaj automatyzację procesów kalibracji drukarki, a także rozpoznawania rodzaju nośnika. Ogromny wpływ na końcową pozycję w tym rankingu miał stopień rozbudowania sterownika ze szczególnym uwzględnieniem opcji mających bezpośredni wpływ na jakość wydruku (możliwość regulacji kontrastu, jasności, nasycenia czy też niezależnego ustalenia rozdzielczości) oraz dotyczących układu (drukowanie plakatu, kilku stron na jednej, znaków wodnych itp.).

#### ERGONOMIA

Drukarka ergonomiczna musi być cicha, dlatego też zwracaliśmy baczna uwagę na natężenie hałasu podczas pracy urządzenia. Nie bez znaczenia były również intuicyjny przebieg procesu instalacji/deinstalacji oraz sposób i przejrzystość sygnalizacji przez „plujkę” ewentualnych błędów.



**BY OCENIĆ PRZYDATNOŚĆ drukarek w różnych zastosowaniach, drukowaliśmy wiele dokumentów odmiennego typu zawierających tekst, fotografie i grafikę.**

#### SZYBKOŚĆ

Tu istotna była zarówno prędkość przetwarzania, mierzona od wydania polecenia „Drukuj” do pierwszej reakcji drukarki, jak i całkowity czas wydruku do momentu wypadnięcia ostatniej strony na podajnik.

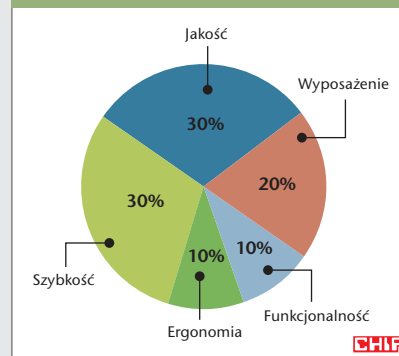
#### JAKOŚĆ

Przydatność drukarki do zastosowań typowo biurowych ustalaliśmy, dwukrotnie (w trybach normalnym i oszczędzania atramentu) drukując dokument tekstowy, utworzony za pomocą Worda 97. W tym przypadku ocenialiśmy czytelność, jednolitość wypełnienia oraz gładkość krawędzi różnokolorowej czcionki.

Kolejnym wzorcem była grafika prezentacyjna, w skład której wchodziły elementy obiektów rastrowych, wektorowych, tekst oraz niewielkie zdjęcie. Wzorec ten drukowaliśmy na papierze zwykłym, podwyższonej jakości oraz folii.

Jakość druku fotografii ocenialiśmy na podstawie serii zdjęć zapisanych w różnych formatach i rozdzielczościach (od 150 do 1200 dpi). Oceniając poszczególne wydruki, zwracaliśmy uwagę na wierność oddania kolorów, precyzję odwzorowania detali oraz ostrość danego obrazu.

#### TAK OCENIALIŚMY



## Procedury testowe



## Jak testowaliśmy procesory



## Maksymalne obciążenie

Procesory testowane były na trzech różnych platformach sprzętowych. Pentium III i Celerony instalowaliśmy na płycie głównej Asus TUSL2-C (chipset i815EP stepping B) wraz z 256 MB pamięci SDRAM PC-133, VIA C3 montowaliśmy na Solteku 65ME-T, Pentium 4 współpracowały zaś z płytą główną Intel D850 MD z chipsetem i850 oraz 256 megabajtami pamięci RDRAM PC-800. Układy AMD Athlon Thunderbird, Athlon XP (Palomino) i wszystkie Durony współdziałały z płytą firmy Enmic 8TCX2+, zbudowaną na bazie chipsetu VIA KT266A, na której również znalazło się 256 MB pamięci, ale tym razem typu DDR266. Uzupełnieniem każdego zestawu były dysk twardy Seagate Barracuda III ST320414A UltraATA/100, karta graficzna Leadtek WinFast Titanium 500 (nVidia GeForce3 Ti 500) oraz napęd DVD Pioneer DVD-103.

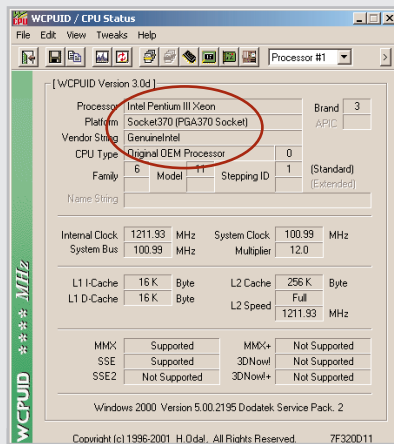
Do testów staraliśmy się dobrać takie programy, które w jak największym stopniu obciążają procesor. Aplikacje uruchamiane były pod kontrolą systemu Windows 2000 Professional PL z zainstalowanymi poprawkami Service Pack 2. Wydajność CPU mierzona była dla trzech poniższych grup zastosowań procesorów. Do każdej z nich użyliśmy wybranych benchmarków niskopoziomowych, aplikacyjnych, gier i software'u narzędziowego do obróbki audio-wideo. Ocena ECONO powstała oddzielnie dla każdej kategorii – przy czym koszt zakupu układu miał największe znaczenie w wyborze procesora do zastosowań domowo-biurowych, a najmniejsze dla zadań profesjonalnych.

## INTERNET/BIURO

W tej kategorii punktowaliśmy przede wszystkim przydatność procesorów w zastosowaniach biurowych i internetowych. Ocena składała się z wyniku Internet Content Creation z SYSmarka 2001 oraz rezultatów stałoprzecinkowych testów niskopoziomowych uzyskanych w programach Sandra 2001 TE i Benchmark32.



**NASZ TESTOWY KOMPUTER** – płyta główna, procesor, dysk twardy i karta graficzna położone wprost na stole...



**PARAMETRY PRACY** procesorów sprawdzaliśmy za pomocą programu WCPUID. Aplikacja raz spłatała nam figla – źle rozpoznała Celerona 1,2 GHz.

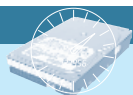
## GRY/MULTIMEDIA

Tutaj największy wpływ na punktację miały wyniki z testów 3DMark 2000/2001 oraz Video Mark 2000. Do oceny włączony został również rezultat jednej z dwóch części testu SYSmark 2001 – Office Productivity. Wydajność CPU w zastosowaniach multimedialnych sprawdziliśmy, mierząc czas spakowania 11 utworów (za pomocą programu eJay MP3) do standardu MP3. Pod uwagę wzięliśmy także czas kompresji jednogodzinowego filmu AVI do formatu DivX. Ponadto w tej grupie znalazły się wyniki uzyskane przez procesory w teście Quake III Arena w czterech trybach: Fastest 512×384, Normal 640×480, High Quality 800×600 i High Quality 1024×768 z najlepszą jakością tekstur. W ocenie uwzględniono też wyniki zmiennoprzecinkowych testów niskopoziomowych.

## PROFI

Jak można się domyślić, ta kategoria miała na celu wyłonienie najwydajniejszego procesora w zastosowaniach profesjonalnych. Tutaj znaczenie miały wyniki testów niskopoziomowych oraz aplikacyjnych, takich jak 3DMark 2001, 3DMark 2000, Video Mark 2000, SYSmark 2001. Oprócz tego mierzony był czas renderowania jednej klatki obrazu w rozdzielczości 1024×768 w programie 3D Studio MAX 4.2. Dodatkowo sprawdzaliśmy, ile czasu potrzebuje każdy z procesorów na obróbkę 47-megabajtowej ilustracji w programie Adobe Photoshop 6.0. Jednym z elementów oceny był także test szybkości przetwarzania złożonego projektu w programie AutoCAD 2000 (benchmark AUGI Gauge 15.0).

## Procedury testowe



## Jak testowaliśmy dyski twarde

CHIPLAB

## Kręć się, kręć wrzeciono

Wszystkie dyski twarde podłączane były do tej samej platformy systemowej. Komputer pomiarowy zbudowany został na bazie procesora Intel Pentium II 400 MHz i dwu-procesorowej płyty głównej S2257 firmy Tyan. Pamięć operacyjną stanowiły dwa 128-megabajtowe moduły pamięci SDRAM (registered ECC) produkowane przez Kingstona. Jako dysk systemowy z zainstalowanym Windows 98 PL SE zastosowaliśmy napęd Seagate Barracuda ATA III (model ST320414A) o pojemności 20 GB.

Każdy z testowanych dysków twardej, w zależności od interfejsu, instalowany był do odpowiedniego zewnętrznego kontrolera. I tak dyski EIDE podłączane były do pierwszego kanału DMA kontrolera Promise Ultra133TX. W systemie widoczne były zatem tylko dwa dyski: wspomniana Barra-

cuda oraz napęd testowy (skonfigurowany jako Primary Master). Podobnie postąpiliśmy w przypadku dysków SCSI. Urządzenia te komunikowały się z resztą podzespołów poprzez kontroler Adaptec 29160 (PCI 64).

Na każdym z dysków utworzyliśmy partycję FAT32, obejmującą całą pojemność dysku. Po sformatowaniu oraz – dla dysków SCSI – sprawdzeniu poprawności terminowania dokonywaliśmy odpowiednich pomiarów po uprzednim zamknięciu wszystkich aktywnych aplikacji. Dla zminimalizowania wpływu systemowej pamięci cache zmodyfikowany został też wpis w pliku system.ini w sekcji [vcache] dotyczący pamięci wirtualnej – odpowiednie parametry uległy zmianie na MaxFileCache=4096 i MinFileCache=4096. Dzięki temu bufor systemowy miał rozmiar 4096 KB.

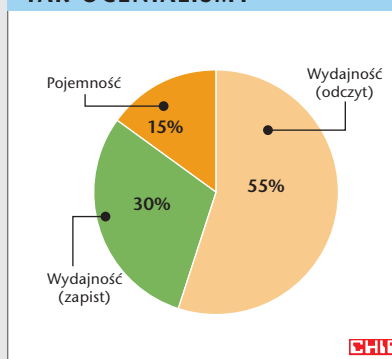


Bez kontrolera ani rusz. **KARTY ADAPTEC 29160** i **PROMISE ULTRA133TX** umożliwiły przetestowanie dysków w tych samych warunkach.

#### WYDAJNOŚĆ (ODCZYT I ZAPIS)

Test liniowego odczytu i zapisu danych przeprowadziliśmy, wykorzystując aplikację HD Tach 2.6.1, która posłużyła nam do wyznaczenia czasu dostępu, obciążenia procesora oraz prędkości odczytu w trybie burst. Później uruchamialiśmy zestaw programów składający się z niskopoziomowego testu CHIP Diskbench 32, mierzącego bezwzględną prędkość odczytu i zapisu danych oraz czas dostę-

## TAK OCENIALIŚMY



pu. Następnie przeprowadziliśmy bazodanowy pomiar aplikacyjny (MS Access) działający na 80-megabajtowej bazie danych.

#### POJEMNOŚĆ

Maksymalną ocenę za pojemność otrzymał dysk mieszczący największą ilość danych (100 punktów, oddzielnie w kategoriach SCSI i IDE), przy czym pod uwagę wzięliśmy wartość zmierzoną, a nie podaną przez producenta. Punktacja dla pozostałych, mniejszych dysków została odpowiednio przeskalowana.

#### ECONO

Ocenę ECONO obliczyliśmy według poniższego wzoru:  

$$ECONO = \frac{POWER^2}{Cena}$$

## Procedury testowe



## Jak testowaliśmy palmtopy

CHIPLAB

## Mały, a dużo potrafi

Palmtopy sklasyfikowano w dwóch kategoriach. Badaliśmy ich przydatność jako mininotebooka i PDA (elektronicznego organizera). W każdej z nich osobno oceniano funkcjonalność i wyposażenie oraz dodawaliśmy punkty za wydajność i stabilność. Testy wykonaliśmy z wykorzystaniem notebooka z procesorem Intel Celeron 800 MHz, z portem podczerwieni IrDA oraz systemem Windows 2000.

**JEDNĄ Z FUNKCJI** badanych w naszym laboratorium była obsługa polskich literek.

samymi wagami. Punktowaliśmy przede wszystkim urządzenia, które podczas działania się nie zawieszały, a praca z aplikacjami odbywała się płynnie. Drugim istotnym elementem była ocena prędkości transmisji danych do i z notebooka z wykorzystaniem wbudowanego portu podczerwieni IrDA. W przypadku komputerów narecznych z systemami Windows CE i Pocket PC pakiet przesyłanych danych miał rozmiar 1,4 MB. W palmtopach z Palm OS, gdzie rozmiar dokumentów jest mniejszy, syn-

chronizację przeprowadziliśmy z wykorzystaniem trzech dokumentów tekstowych o łącznym rozmiarze około 600 KB. Z pomiaru szybkości przesyłu informacji przez port szeregowy lub USB zrezygnowaliśmy, ponieważ podczas typowej synchronizacji danych różnice pomiędzy testowanymi urządzeniami były zbyt małe.

## FUNKCJONALNOŚĆ

Tutaj ocenialiśmy przede wszystkim możliwość wymiany danych z komputerem stacjonarnym, funkcjonalność wbudowanego oprogramowania PIM i aplikacji biurowych (edytor tekstu, arkusz kalkulacyjny). Punkty przyznawaliśmy także za obecność klienta poczty e-mail, przeglądarki stron WWW, systemu rozpoznawania pisma ręcznego czy nakładki spolszczającej interfejsu systemu operacyjnego. Duże znaczenie miała jakość wyświetlanego na ekranie obrazu, możliwość bezpośredniego drukowania z palmtopa oraz wygoda posługiwania się klawiaturą. Ze względu na wystawianie dwóch ocen poszczególne noty były brane do klasyfikacji końcowej w tej kategorii z różnymi wagami. Przykładowo: w kategorii Notebook przyznawaliśmy punkty za klawiaturę, a w przypadku PDA nie punktowaliśmy kolorowego ekranu.

## WYPOSAŻENIE

Przyjrzelśmy się wyposażeniu każdego urządzenia, biorąc pod uwagę typ zamontowanego wyświetlacza, dostępne funkcje multimedialne (głośniczek, mikrofon, wyjście słuchawkowe), porty komunikacyjne, dodatkowe akcesoria znajdujące się w zestawie (stacja dokująca, kable) i jakość dokumentacji. Ocenialiśmy także dostępność innych akcesoriów, które można dokupić. W tej kategorii większy nacisk położyliśmy na możliwości komunikacyjne palmtopów (współpraca z modemem, kartą sieciową czy modułem GSM).

## WYDAJNOŚĆ I STABILNOŚĆ

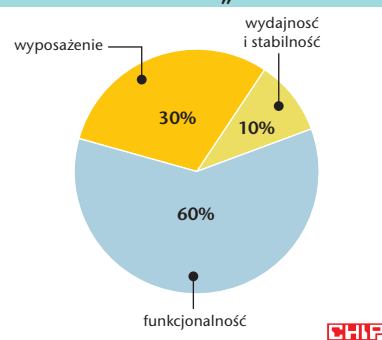
W tej kategorii wszystkie oceny składowe były włączane do noty końcowej z takimi

## ECONO

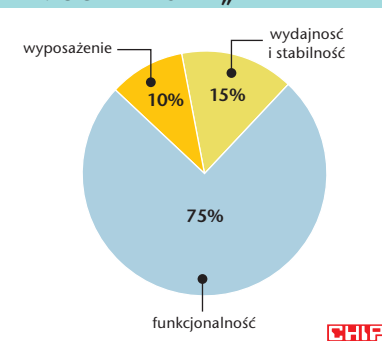
Ocenę ECONO obliczyliśmy według poniższego wzoru:

$ECONO = POWER^2 / Cena$ .

## TAK OCENIALIŚMY „NOTEBOOKI”



## TAK OCENIALIŚMY „PDA”





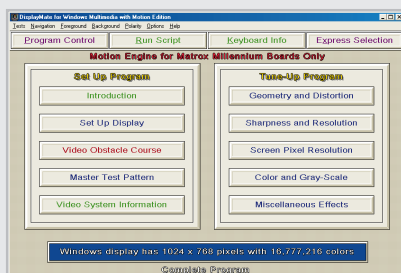
## Procedury testowe

## Jak testowaliśmy monitory LCD

CHIPLAB

## Wyprawa w głąb ekranu

Za źródło sygnału dla wszystkich testowanych urządzeń posłużyła nam karta graficzna Matrox Millennium G550 Dual Head z 32 MB pamięci DDR SDRAM. Najważniejsze przeprowadzone przez nas pomiary były bezpośrednio związane z poprawnością generowanego obrazu. Nie znaczy to, że pominęliśmy inne czynniki. Na kolejność poszczególnych modeli wpływ miały następujące noty cząstkowe:



**PROGRAM** Display Mate 2.0 dysponuje specjalnym skryptem do testowania monitorów LCD.

## ► JAKOŚĆ OBRAZU

Jakość obrazu wyświetlanego w nominalnej rozdzielczości sprawdzaliśmy, wykorzystując aplikację Display Mate 2.0. Za jej pomocą oraz przy użyciu analizatora kolorów – spektrofotometru Minolta Color Analyzer CA-100 – prześledziliśmy jednorodność i poprawność wyświetlania kolorów RGB i CMYK. Następnie skontrolowaliśmy, jak

prezentuje się obraz w rozdzielczościach niższych od nominalnej. Uruchowienie gry Quake III oraz sekwencji video umożliwiło zaś ocenę bezwzględności wyświetlacza.

## ► FUNKCJONALNOŚĆ I ERGONOMIA

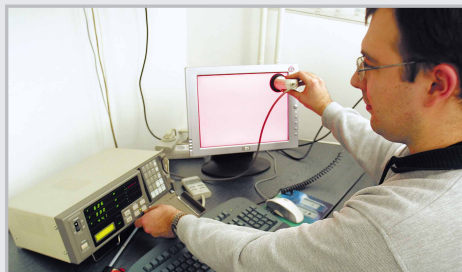
Tutaj punkty przyznawaliśmy głównie za system sterowania (OSD) oraz możliwości regulacji urządzenia. Ważne dla nas były również takie parametry monitora, jak zgodność z normami oszczędzania energii, ergonomii oraz bezpieczeństwa. W urządzeniach dysponujących głośnikami sprawdzaliśmy ich wpływ (lub jego brak) na wyświetlany obraz.

## ► BUDOWA I OBSŁUGA

Tutaj najważniejsze dla nas były jakość wykonania wyświetlacza, podatność na uszkodzenia oraz wygodna instalacja wtyczek. Sprawdzaliśmy także takie cechy, jak możliwość ustawienia monitora góra-dół, lewo-prawo, obrotu o 90 stopni oraz zawieszenia urządzenia na ścianie.

## ► WYPOSAŻENIE

W ramach tej kategorii zliczaliśmy multimedialne dodatki – głośniki, mikrofon, wbudowany tuner telewizyjny, rodzaje złączy i obsługę standardów TV. Dla monitorów z hubem USB punktowana była liczba dostępnych portów. W skład oceny weszły



**NAJWAŻNIEJSZE POMIARY** odbywają się przy wykorzystaniu spektrofotometru Minolta CA-100.

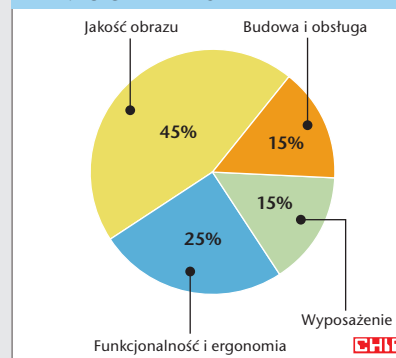
także zawartość dokumentacji, dodatkowe oprogramowanie i profile kolorów.

## ► ECONO

Ocenę ECONO obliczyliśmy według poniższego wzoru:

$ECONO = POWER^2 / Cena$ .

## TAK OCENIALIŚMY

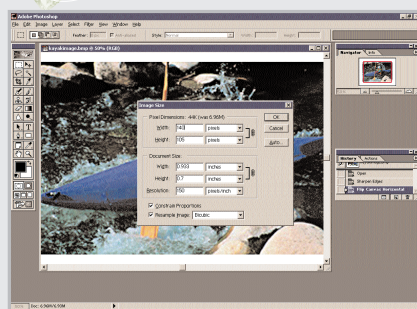




## Procedury testowe

## Jak testowaliśmy płyty główne

### Wycisnąć ostatnie poty



Wykorzystywany przez nas **SYSmark 2001** składa się powiązanych ze sobą aplikacji, między innymi Adobe Photoshop 5.

Dla większej czytelności i przejrzystości testu dokonaliśmy podziału płyt głównych na trzy niezależne grupy – przeznaczone dla procesorów firmy Intel (Pentium III, Celeron), układów Pentium 4 oraz AMD (Athlon, Athlon XP, Duron). Procesory instalowane przez nas w testowanych płytach to odpowiednio: Pentium III 1 GHz (7,5x133 MHz), Pentium 4 2,0A GHz (20x100 MHz) oraz Athlon XP 1800+ (11,5x133 MHz).

Pomiary przeprowadziliśmy wykorzystując system Windows 2000 PL z zainstalowaną poprawką (Service Pack 2).

W płytach wyposażonych w złącze AGP montowaliśmy kartę GeForce3 Titanium 500 i sterowniki nVidia Detonator 22.50 – bez względu na obecność układu graficznego zintegrowanego z chipsetem. W przypadku braku tego złącza korzystaliśmy z układu i sterowników dostarczonych przez producenta płyty.

Poza procesorem i kartą graficzną duży wpływ na końcowy wynik pomiaru miała zainstalowana pamięć – w każdym przypadku było to 256 MB. Dla modeli przystosowanych do współpracy zarówno z pamięciami SDRAM, jak i DDR SDRAM wszystkie pomiary przeprowadzaliśmy z wykorzystaniem tych drugich. Staraliśmy się maksymalnie skrócić opóźnienia odczytu i zapisu pamięci w BIOS-ie płyty, jednak tylko w granicach wielkości nominalnych, nie dopuszczając do zachwiania stabilności systemu.

Pamięć masową wykorzystaną przez nas do pomiarów stanowił dysk twardy Maxtor D740X-6L, zgodny ze standardem UltraATA/133.

#### ► FUNKCJONALNOŚĆ

Na wysokość noty w tej kategorii składało się kilka czynników. Przede wszystkim ocenialiśmy obsługę pamięci (maksymalną wielkość, liczbę banków, możliwość asynchronicznego taktowania), ilość dostępnych ustawień FSB, a więc zakres

obsługiwanych procesorów, oraz wachlarz funkcji BIOS-u płyty.

#### ► WYPOSAŻENIE

Oceniając wyposażenie danego modelu, punktowaliśmy szeroko pojęte zasoby udostępniane przez daną płytę główną – liczbę złączy, zintegrowane elementy (karta muzyczna, sieciowa, kontrolery), a także dołączone oprogramowanie. Tradycyjnie już ocenialiśmy zawartość instrukcji obsługi, ze szczególnym uwzględnieniem polskiej wersji językowej.

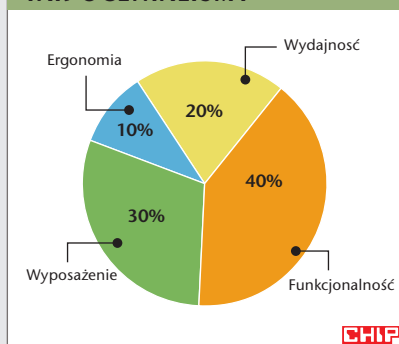
#### ► ERGONOMIA

To przede wszystkim miara intuicyjności i prostoty obsługi danej płyty głównej. W rankingu tym punktowaliśmy wiele istotnych „drobiazgów” ułatwiających użytkowanie, takich jak opisy zworek na płycie, dobry dostęp do gniazd pamięci czy choćby zapadka zabezpieczająca kartę AGP przed wysunięciem się ze złącza.

#### ► WYDAJNOŚĆ

Praktycznym etapem przeprowadzanego przez nas testu był pomiar wydajności danej płyty. Miał on na celu sprawdzenie, czy i w jakim stopniu płyty główne zbudowane na bazie różnych chipsetów mogą mieć wpływ na szybkość pracy całego zestawu. Komplet testów składał się z dwóch części: niskopoziomowej, w której wykorzystaliśmy moduły pochodzące z pakie-

### TAK OCENIALIŚMY



tów SiSoft Sandra 2001te i Benchmark32, oraz aplikacyjnej. W skład tej drugiej wchodziły specjalne programy testowe: SYSmark 2001, 3DMark 2001, VideoMark 2000, HD Tach 2.61, a także pomiar szybkości działania gry Quake III Arena.

#### ► ECONO

Ocenę ECONO obliczyliśmy według poniższego wzoru:  
 $ECONO = \frac{POWER}{Cena}$



## „Moc zaklęta w fps”

Jak by się mogło złudnie wydawać, kwota rzędu 10 tysięcy przeznaczona na zakup wydajnego komputera do gier nie jest wcale wygórowaną kwotą. Jednak ze względu na jej realną dużą wartość przetestowanie peceta tylko pod kątem gier 3D mija się z celem.

Do przeprowadzenia pomiarów wybraliśmy system operacyjny Windows XP Home Edition PL, uznając go za najbardziej optymalny dla gracza i wystarczająco stabilny do zastosowań profesjonalnych. Do skonfigurowania komputerów posłużyliśmy się najnowszymi certyfikowanymi sterownikami oraz zainstalowaliśmy wszystkie aktualne poprawki. Do pomiarów posłużyły nam popularne benchmarki (m.in. SiSoft SANDRA, SYSmark 2002, PCMark 2002) oraz gry 3D (m.in. UT2003, Quake III Arena, Giants, Comanche 4) wykorzystujące zarówno biblioteki DirectX 7.0, jak i DX8.1, instrukcje T&L oraz średnich i dużych rozmiarów tekstury. Nie zapomnieliśmy o programach wykorzystujących wbudowane w karty graficzne jednostki Pixel i Verteks Shader.

**BUDOWA**

W tej kategorii kładliśmy szczególny nacisk na ocenę doboru odpowiednich komponentów komputera. Punkty przyznawaliśmy zarówno za ilość urządzeń, wszechstronność zestawu, jak i funkcjonalność poszczególnych komponentów (liczbę złączy, interfejsów, wejść oraz wyjść sygnałowych).

**WYPOSAŻENIE**

Zwycięzcą tego rankingu mógł zostać tylko komputer, do którego udostępniona została pełna specyfikacja wszystkich podzespołów. Odrębnej ocenie podlegały materiały publikowane zarówno w skoroszytach, jak i w postaci elektronicznej. Na ocenę końcową nie miały wpływu zawarte tam informacje oraz ich użyteczność dla nabywcy.

**ERGONOMIA**

W tej kategorii ocenie podlegał przede wszystkim sposób konfiguracji komputera.



**NOWE GRY 3D** to przede wszystkim wysokiej jakości grafika z dużymi, wielomegabajtowymi teksturami.

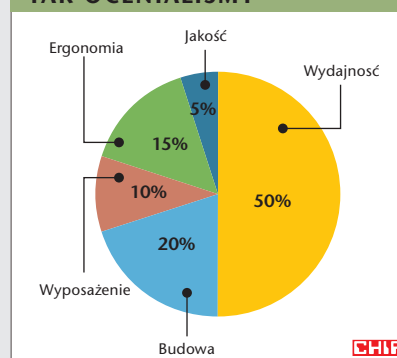
Punkty przydzielane były za jakość wykonania obudowy, zamontowane dodatkowe prowadnice montażowe oraz pomysłowe rozwiązania konstrukcyjne (odpinane bloki, zdejmowane pokrywy). Nie bez znaczenia pozostawała kwestia samego sposobu zamontowania komponentów i przyszła rozbudowa o kolejne podzespoły.

**JAKOŚĆ**

Jak sama nazwa wskazuje, komplet punktów mógł uzyskać jedynie ten zestaw, w którym jakość montażu komponentów, sposób ich wspólnego połączenia oraz kształt przycisków nie budziły żadnych zastrzeżeń.

**WYDAJNOŚĆ**

Kategoria ta została zdominowana przez uzyskane wyniki testów. Największa liczba punktów została przyznana najszybszej testowanej maszynie.

**TAK OCENIALIŚMY**

## Procedury testowe

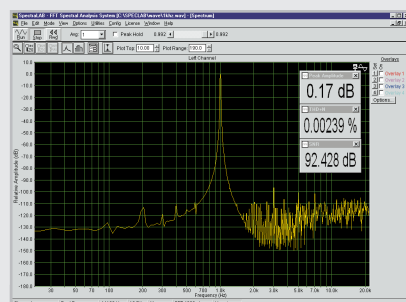


## Jak testowaliśmy karty dźwiękowe **CHIPLAB**

### Zobaczyć to, czego nie słyszać

Stanowisko testowe składało się z dwóch bliźniaczych komputerów z procesorem Pentium III 800 MHz wyposażonych w 128 megabajtów pamięci RAM i dyski twarde Seagate Baracuda ATA III z systemem

przenoszenia każdej karty dźwiękowej. Pomiarzy wykonaliśmy osobno dla analogowego wyjścia Line-Out (tor digital-analog D/A) i wejścia Line-In (tor analog-digital A/D). Elementem składowym oceny wydajności była także subiektywna ocena jakości dźwięku podczas odtwarzania plików MIDI, WAV, MP3, utworu z płyty CD oraz filmu z krążka DVD-Video.



Do mierzenia parametrów elektroakustycznych wykorzystaliśmy program do analizy dźwięku **SPECTRALAB 4.32**.

Windows 98 wydanie drugie PL. Na jednym zainstalowana została karta dźwiękowa, która posłużyła nam jako wzorcowe źródło dźwięku. W drugim peciecie instalowane były testowane karty.

#### WYDAJNOŚĆ

Na ocenę wydajności złożyły się trzy elementy. Wpływ karty dźwiękowej na obciążenie procesora zmierzaliśmy programem Audio WinBench 99. Sprawdziliśmy również, z jak dużym opóźnieniem jest odtwarzany i nagrywany sygnał. Ma to duże znaczenie dla osób korzystających z instrumentów MIDI, gdyż opóźnienia rzędu kilkudziesięciu milisekund mogą dyskwalifikować kartę jako urządzenie przydatne do komponowania muzyki. Za pomocą aplikacji do analizy sygnałów audio Spectralab 4.32 i programowego generatora dźwięków zmierzaliśmy stosunek sygnału do szumu SNR, współczynnik zniekształceń harmoniczych THD+N i pasmo

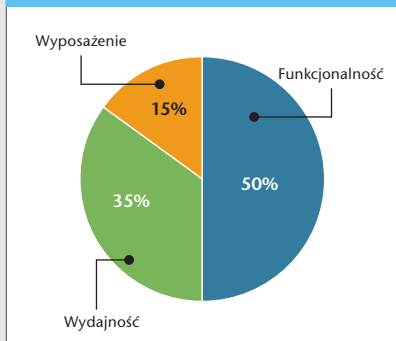
#### FUNKCJONALNOŚĆ

W tej kategorii zwróciliśmy uwagę na możliwości, jakie daje nam karta dźwiękowa, czyli na liczbę i typ gniazd wejściowych i wyjściowych, nakładanie na sygnał efektów dźwiękowych, kompatybilność z różnymi standardami dźwięku przestrzennego oraz poprawność emulacji karty Sound Blaster w środowisku MS-DOS.

#### WYPOSAŻENIE

Oceniając wyposażenie, braliśmy pod uwagę sterowniki i oprogramowanie dołączone do karty dźwiękowej, a w szczególności aplikacje do odtwarzania i edycji plików dźwiękowych, filmów DVD itp. Punkty przyznawaliśmy także za wyposażenie dodatkowe (kable i akcesoria). Ważną rolę odgrywała też jakość dołączonej do urządzenia dokumentacji.

#### TAK OCENIALIŚMY



## Procedury testowe



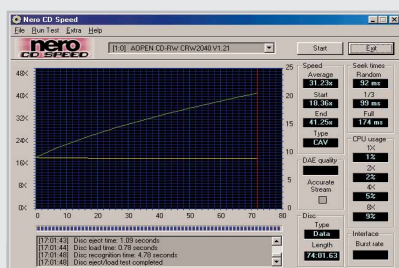
## Jak testowaliśmy nagrywarki

CHIPLAB

## Kręcenie płyty

Testy wszystkich nagrywarek przeprowadziliśmy w jednakowych warunkach – jako platformę testową wykorzystaliśmy komputer wyposażony w płytę główną zbudowaną na bazie chipsetu i815 (Asus TUSL-2C), procesor Pentium III 800 MHz, dysk twardy Seagate ST320414A oraz 256 MB pamięci RAM. Systemem operacyjnym był Windows 98 SE PL.

Napędy ATAPI podłączaliśmy do zintegrowanego z płytą kontrolera Ultra ATA/100 w trybie master jako wyłączne obciążenie drugiego kanału. Urządzenia SCSI instalowaliśmy za pośrednictwem zewnętrznego kontrolera Adaptec 3950U2.



**DO SPRAWDZENIA RZECZYWISTEJ SZYBKOŚCI ODCZYTU DANYCH w różnych obszarach nośnika użyliśmy programu Nero CD Speed.**

## FUNKCJONALNOŚĆ

Na wysokość noty w tej kategorii składało się kilka czynników, jednak decydujące znaczenie miała liczba obsługiwanych formatów odczytu i zapisu płyt CD. Punkty przyznawaliśmy również za rozbudowany panel sterowania oraz dostępne złącza. Pod uwagę braliśmy także natężenie dźwięku emitowanego przez urządzenie.

## WYPOSAŻENIE

Oceniając wyposażenie danego modelu, punktowaliśmy przede wszystkim dotychczasowe oprogramowanie (zarówno użytkowe, jak i sterowniki), a także wszelkie akcesoria dostarczane razem z napędem (czyste płyty, kable). Tradycyjnie już na wynik końcowy wpływ miał również zawartość oraz język dokumentacji.

## ODCZYT

W tej kategorii sprawdzaliśmy praktyczną zdolność napędu do odczytu różnych typów nośników i danych.

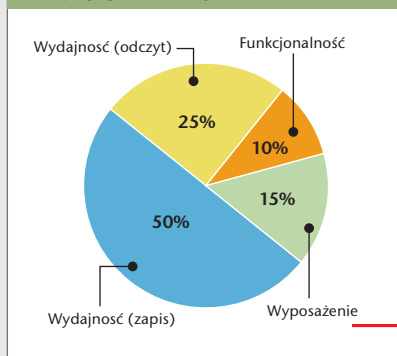
Za pomocą programu Nero CD Speed badaliśmy rzeczywistą prędkość odczytu płyt CD-ROM, CD-R, CD-RW oraz szybkość i poprawność „grabowania” ścieżek audio. Celowo uszkodzonego kompaktu używaliśmy do oceny algorytmów korekcji błędów i zdolności napędu do zwiększenia prędkości odczytu po opuszczeniu wadliwego obszaru. Na końcową ocenę miał też wpływ całkowity czas odczytu zabezpieczonych płyt, którego dokonywaliśmy za pomocą programu CloneCD 3.1.1.0.

## ZAPIS

W rankingu tym uszeregowaliśmy napędy według szybkości zapisu na różnych rodzajach nośników. Do „wypalania” używaliśmy programu Nero Burning Room w wersji 5.5.5.1.

Pierwszy zestaw, 650 MB danych, przenosiliśmy na płytę CD-R i CD-RW. Następnie ocenialiśmy szybkość nagrywania typowego kompaktu audio, składającego się z dziewiętnastu ścieżek. Kolejno mierzyliśmy czas przeniesienia na płytę CD-R dwóch sesji z danymi, każda po 218 MB. Ocenialiśmy także szybkość zapisu pakietowego na płycie CD-RW. Ostatnim elementem oceny była skuteczność kopiowania zabezpieczonych nośników.

## TAK OCENIALIŚMY



## Procedury testowe



Jak testowaliśmy modemy



## Halo, tu mówi pecet

```

Wiersz polecenia - ftp localhost
ftp> ls
200 PORT command successful.
150 Opening ASCII mode data connection f
index.htm
226 Transfer complete.
ftp> hash
Drukowanie znaku hash Wł. ftp: <2048 ba
ftp> get index.htm
200 PORT command successful.
150 Opening BINARY mode data connection

```

**DZIĘKI PROGRAMOWI FTP** możliwe było przeprowadzenie pomiaru czasu niezbędnego do przesłania plików.

Główny nacisk w naszym teście położyliśmy na podstawowe zadanie modemu – zapewnienie dostępu do Internetu. Z drugiej jednak strony urządzenia te umożliwiają znacznie więcej. Te dodatkowe funkcje, takie jak np. faks, głośno mówiący telefon czy opcje videokonferencyjne, oczywiście musiały się też znaleźć w naszej ocenie. Nie zapomnieliśmy również o sprawdzeniu dokumentacji i dostępnych protokołów transmisyjnych. Ostateczny ranking powstał na podstawie wymienionych poniżej trzech ocen cząstkowych.

#### ► FUNKcjONALNOŚĆ

W ramach tej kategorii oceniliśmy budowę samego urządzenia – m.in. złącza, diody oraz jego funkcje sprzętowe. Istotnym parametrem w tej klasie urządzeń jest liczba i rodzaj obsługiwanych protokołów transmisyjnych. W ramach funkcjonalności punktowane były również dodatkowe opcje, w tym tak niestandardowe, jak np. obecność autonomicznej sekretarki i faksu działającego przy wyłączonym pececie.

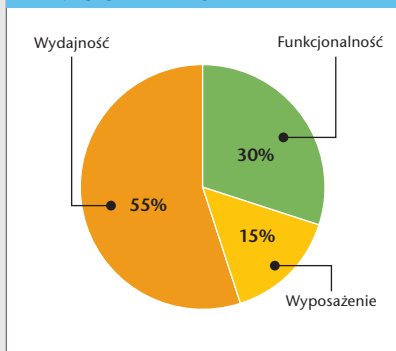
#### ► WYPOSAŻENIE

Tutaj o ostatecznej ocenie decydowało dołączone do modemów oprogramowanie i jego przydatność. Z kolei od jakości dokumentacji zależy, jak szybko początkujący użytkownik przygotowuje urządzenie do pracy. W ramach wyposażenia uwzględniliśmy też dodatkowe elementy dołączone do modemu, takie jak m.in. mikrofon, słuchawki, kable połączeniowe i przejściówki.

#### ► WYDAJNOŚĆ

Pomiary szybkości transferu przeprowadzaliśmy z wykorzystaniem serwera podłączonego wprost do siedziby operatora telekomunikacyjnego – firmy Dialog. Pomiary polegały na połączeniu się z serwerem za pośrednictwem numeru dostępowego i pobraniu oraz wysłaniu plików w formacie ZIP, HTML, DOC oraz PDF. Sprawdzaliśmy również kilkakrotnie wynegocjowaną prędkość połączenia zarówno z Dialogiem, jak i TP SA.

#### TAK OCENIALIŚMY



## Procedury testowe



## Jak testowaliśmy modemy ISDN



## Sposób na połączenie

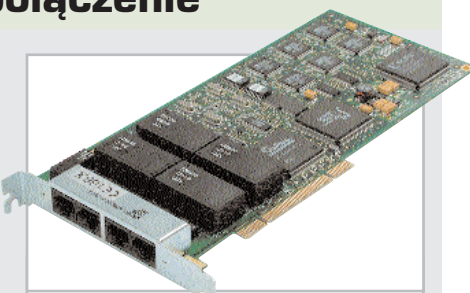
Od modemu ISDN, niezależnie czy jest to urządzenie zewnętrzne czy wewnętrzne, oczekujemy przede wszystkim wydajności przy przesyłaniu danych i stabilności połączenia z Internetem. Sieć ISDN to jednak nie tylko sam Internet, ale i wiele innych usług telekomunikacyjnych. Dlatego w naszym teście uwzględniliśmy również wszelkie dodatkowe możliwości wykorzystania cyfrowego łącza, oferowane przez terminale. Ostateczny ranking powstał na bazie wymienionych poniżej trzech ocen częściowych.

#### FUNKCJONALNOŚĆ

W ramach tej kategorii oceniliśmy budowę samego modemu. Pod uwagę braliśmy m.in. takie cechy, jak złącza telekomunikacyjne, diody oraz funkcje sprzętowe terminala. Istotnym parametrem w tej klasie urządzeń jest również liczba i rodzaj obsługiwanych protokołów. Uwzględnialiśmy także możliwości komunikacyjne przy nawiązywaniu połączenia z urządzeniami analogowymi, takimi jak modemy oraz faksy, oraz to, czy funkcje te są realizowane sprzętowo czy też programowo. W ramach funkcjonalności punktowane były ponadto dodatkowe funkcje centrali ISDN, zarówno te standardowe (ETS 300 196) jak i dodatkowe.

#### WYPOSAŻENIE

O ocenie przyznanej w tej kategorii decydowało dołączone do urządzenia oprogramowanie oraz jego funkcjonalność. Dobrze napisane sterowniki dla systemów z rodziny Windows są niezwykle istotne w codziennym korzystaniu z Internetu. Obecność sterowników CAPI umożliwia zaś realizację wielu zadań terminalom ISDN, i z tego względu ich obecność miała istotny wpływ na naszą ocenę wyposażenia. Nie zapomnieliśmy też o dokumen-



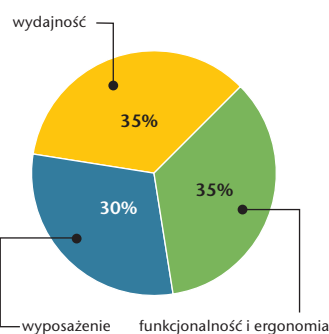
**DZIĘKI ZASTOSOWANIU WYDAJNEJ, aktywnej, czteroportowej karty ISDN możliwe było sprawdzenie szybkości transferu dla każdego modemu.**

tacji, która jest jednym z czynników ułatwiających przygotowanie urządzenia do pracy. Na koniec, w ramach kategorii Wyposażenie uwzględniliśmy też wszelkie dodatkowe elementy, dołączane do urządzenia.

#### WYDAJNOŚĆ

Elementem w dużej mierze decydującym o przydatności urządzenia w codziennych zastosowaniach jest jego wydajność. Aby ją wyznaczyć, przeprowadzaliśmy szereg pomiarów szybkości transmisji plików. Testy polegały na ściągnięciu oraz wysłaniu około jednego megabajta danych (pliki zip, html, doc i pdf) z wykorzystaniem protokołów http oraz ftp.

#### TAK OCENIALIŚMY







## Bity na papierze

Testy wszystkich drukarek przeprowadziliśmy w identycznych warunkach – jako platformę sprzętową wykorzystaliśmy komputer wyposażony w procesor Pentium III 800 MHz oraz 256 MB pamięci RAM. Zastosowanym przez nas systemem operacyjnym był Windows 98 SE w wersji polskojęzycznej.

W BIOS-ie płyty głównej ustawiliśmy tryb pracy portu równoległego na ECP (Enhanced Capabilities Port). W przypadku drukarek wyposażonych zarówno w złącza LPT jak i USB pomiary wykonywaliśmy z wykorzystaniem uniwersalnej magistrali szeregowej.

### WYDAJNOŚĆ

Pomiary wydajności przeprowadziliśmy dla czterech rodzajów dokumentów: pięćdziesięciostronicowego pliku tekstowego, grafiki prezentacyjnej, zdjęcia a także skomplikowanej, wektorowej mapy Polski.

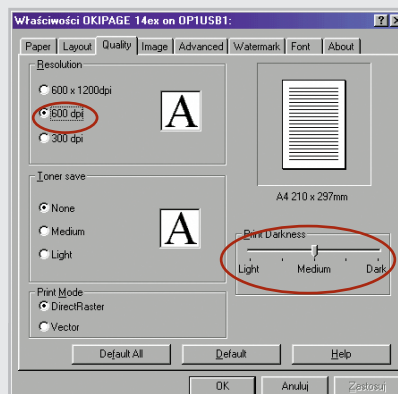
Czas wydruku poszczególnych dokumentów liczyliśmy od momentu wciśnięcia przycisku OK w oknie dialogowym sterownika drukarki, aż do chwili wypadnięcia na odbiornik ostatniej strony.

### JAKOŚĆ

Czterostronicowy plik tekstowy wykorzystany w pomiarach jakości oprócz zwykłego tekstu zawierał także fragmenty wyodrębnione czerwonym kolorem, tabele oraz niewielką grafikę (kolorowe logo). Oba dokumenty drukowaliśmy w rozdzielczości 600 dpi. W tym przypadku ocena jakości bazowała na dwóch parametrach: gładkości krawędzi liter oraz jednolitości wypełnienia czcionek.

Wzorec grafiki prezentacyjnej składał się z kilku elementów: tonalnych przejść barwnych, zdjęcia w wysokiej rozdzielczości, a także szeregu kolorowych elementów (szachownice, tekst o zróżnicowanym rozmiarze). Dokument ten drukowaliśmy w rozdzielczości 600 dpi. Oceniając jakość otrzymanego wydruku bacznie uwagę zwracaliśmy na brak widocznej ziarnistości (rastra), jednolitość wypełnienia napisu tytułowego, czytelność czcionek o różnej wielkości oraz poprawność odwzorowania poszczególnych barw.

Do sprawdzenia jakości wydruku fotografii wykorzystaliśmy zdjęcie zeskanowane z rozdzielczością 300 dpi. Wzorec ten drukowaliśmy w trybie średniej jakości (600 dpi) oraz maksymalnym, udostępnianym przez urządzenie. Oceniając jakość papierowej wersji dokumentu największą wagę przywiązywaliśmy do



Większość testów przeprowadziliśmy w **ROZDZIELCZOŚCI 600 DPI** i przy standardowych ustawieniach w sterownikach drukarek.

odwzorowania szczegółów, np. pojedynczych włosów.

### WYPOSAŻENIE

W tej kategorii ocenialiśmy przede wszystkim fizyczne cechy drukarki: liczbę złączy, obsługiwane języki opisu strony, dołączone sterowniki oraz jakość dokumentacji, a także ewentualne możliwości rozbudowy urządzenia.

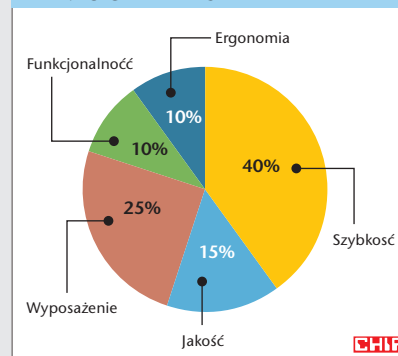
### FUNKCJONALNOŚĆ

W tym rankingu na wysokość noty urządzenia największy wpływ miały opcje oferowane przez sterownik drukarki, rodzaj obsługiwanych nośników, dodatkowe punkty przyznawaliśmy za funkcję oszczędzania energii.

### ERGONOMIA

W tej kategorii nie mogliśmy pominąć tak kluczowego elementu drukarki jakim jest przejrzysta sygnalizacja trybów pracy. Dużą rolę odgrywała także intuicyjność instalacji oraz usuwania sterownika, punktowaliśmy również ewentualne informacje dodatkowe (aktualny poziom tonera, liczba wszystkich wydrukowanych stron).

### TAK OCENIAMY



## Procedury testowe



## Jak testowaliśmy odtwarzacze MP3 CHIPLAB

### Słuchawki nade wszystko

#### ► Budowa i wyposażenie

W tej kategorii najwięcej punktów przyznawaliśmy za pojemność pamięci odtwarzacza oraz sposób jej rozbudowy. Duże znaczenie miały także metoda podłączenia go do komputera, zdolność do odtwarzania plików MP3 o wysokich przepływnościach (bitrate) oraz obsługa tagów.

#### ► Ergonomia

W punktacji dla tej kategorii braliśmy pod uwagę rozmiary i ciężar odtwarzaczy, sposób zasilania urządzeń, jakość wyświetlacza, wygodę obsługi oraz obecność pilota. Zmierzyliśmy również czas pracy każdego urządzenia na akumulatorach. W przypadku urządzeń wymagających zasilania z baterii LR6 („duże paluszki”) używaliśmy akumulatorów Ni-MH o pojemności 1600 mAh, odtwarzacze czerpiące energię z akumulatorów AAA zasilane zaś były z ogniw o pojemności 650 mAh. Do testu modeli zasilanych z nietypowych źródeł energii użyliśmy akumulatorów dostarczonych z zestawem. Wpływ na ocenę Ergonomii miała także szybkość transmisji plików MP3 do i z odtwarzacza.

#### ► Jakość

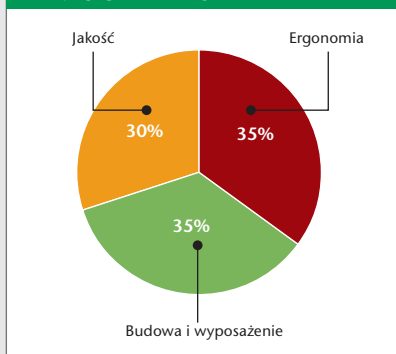
Aby ocenić, jak grają poszczególne urządzenia, przygotowaliśmy za pomocą programu SoundLimit 2.51 zestaw 90 minut muzyki pochodzącej z następujących płyt: Björk „Post”, Carlos Santana „Supernatural”, Dead Can Dance „Into the Labyrinth”, Dire Straits „Money for Nothing”, Manhattan Transfer „Swing”, Marcus Miller „The Sun Don't Lie”.



Podczas oceny jakości dźwięku użyliśmy studyjnych słuchawek **SENNHEISER HD 580** oraz prostszych słuchawek nausznych **SENNHEISER HD 36**.

Do odsłuchów (ocena subiektywna) używaliśmy słuchawek dostarczonych w zestawie z odtwarzaczem oraz laboratoryjnych słuchawek pełniących funkcję „punktu odniesienia” – przenośnych Sennheiser HD36 i studyjnych Sennheiser HD 580.

#### TAK OCENIALIŚMY



## Procedury testowe



## Jak testowaliśmy notebooki



## Dobrze, gdy do pełna

Ponieważ najczęstszym przeznaczeniem notebooka jest praca biurowa, do oceny jego wydajności zastosowaliśmy znany zestaw testów Sysmark 2001. Zważywszy na fakt, iż zakup komputera jest zazwyczaj równoważny z nabyciem preinstalowanego systemu operacyjnego, wszystkich pomiarów dokonywaliśmy na dostarczonych z urządzeniami platformach. Jediną modyfikacją była instalacja DirectX-a w wersji 8.0, niezbędnej do działania aplikacji testowych. Czas funkcjonowania notebooka na zasilaniu bateryjnym mierzyliśmy, wykorzystując program BatteryMark 3.0, przy wyłączonych wszelkich funkcjach oszczędzania energii (w BIOS-ie oraz w systemie).

#### FUNKCJONALNOŚĆ I WYPOSAŻENIE

O ocenie przyznanej w tej kategorii decydowała zarówno konfiguracja notebooka, jak i możliwości dalszej jego rozbudowy. Na końcową ocenę miały wpływ ilość zainstalowanej pamięci operacyjnej, typ i rozmiar matrycy TFT oraz rodzaj pamięci masowej.

Elastyczność współpracy z innymi urządzeniami poprzez interfejsy przyłączeniowe również miała odzwierciedlenie w ocenie w tej kategorii. Ponadto punkty przydzielaliśmy za sterowniki, instrukcje obsługi, dołączone oprogramowanie i okablowanie.

#### ERGONOMIA

W tej kategorii główną uwagę skupialiśmy na ocenie instalacji systemu operacyjnego, sterowników oraz czasu pracy na akumulatorach. Nie mniej istotne, podczas podziału punktów, były mobilność urządzenia oraz współpraca z zewnętrznym monitorem.

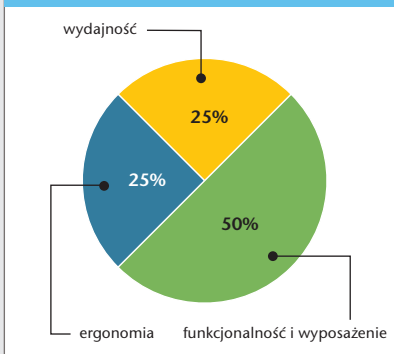


**BATTERY MARK** posłużył nam do oceny czasu pracy notebooka na zasilaniu bateryjnym.

#### WYDAJNOŚĆ

Podczas pomiaru ogólnej wydajności notebooków opieraliśmy się na wynikach dwóch programów testujących. W celu ustalenia przydatności danego urządzenia do prac biurowych wykorzystaliśmy wyniki kategorii Office z Sysmarka 2001. Uzyskane rezultaty pakietu Internet określały użyteczność również w zastosowaniach multimedialnych. Ocena końcowa stanowiła średnią arytmetyczną obu testów.

#### TAK OCENIALIŚMY



## Procedury testowe



## Jak testowaliśmy wentylatory

## Grzeją i hałasują

Aby zaprezentować rzeczywistą wydajność zespołu radiator–wentylator, przeprowadziliśmy pomiary w różnych konfiguracjach (otwarta lub zamknięta obudowa oraz radiator z wentylatorem i bez). Jako „grzałki” użyliśmy procesora AMD Athlon 800 MHz umieszczonego na płycie głównej Abit KT7-RAID. Wyjątek stanowiły coolery przeznaczone dla Pentium 4, które testowaliśmy z układem o zegarze 1,4 GHz.

Postaraliśmy się, aby procesor był stale obciążony za pomocą kilku aplikacji pracujących jednocześnie (CPUSStress, Quake Arena III, kopiowanie zawartości katalogu z dysku na dysk). Podstawowym miernikiem temperatury był czujnik umieszczony na płycie głównej wewnątrz gniazda procesora, dotykający od spodu CPU. Dodatkowo rejestrowaliśmy temperaturę wewnątrz obudowy oraz prędkość obrotową wentylatora (wszystko za pomocą programu MotherBoard Monitor 5.0). Ponadto za pomocą multimetru Metex mierzyliśmy temperaturę powietrza w obudowie.



**DO POMIARÓW NATĘŻENIA DŹWIĘKU wykorzystaliśmy specjalistyczny przyrząd pomiarowy – fonometr**

Wszystkie pomiary trwały dziesięć minut. Wcześniej przeprowadzone próby dowiodły, że w przypadku większości coolerów temperatura ustalała się właśnie w tym czasie. Pomiary bez wirującego wentylatora miały na celu pokazanie, co się dzieje po awarii wiatraka (np. zatarciu łożysk). Temperaturę mierzyliśmy przez cztery minuty. Dokonaliśmy również pomiarów głośności wszystkich coolerów.

## Procedury testowe



## Jak testowaliśmy karty graficzne

CHIPLAB

## Liczy się framerate

Sercem platformy testowej był układ Pentium 4 2,2 GHz z rdzeniem Northwood współpracującym z 512 MB pamięci DDR SDRAM. Komponenty zamontowano na płycie głównej z chipsetem i845E firmy Intel, do której podłączony został również dysk twardy Maxtor D740X-6L o pojemno-



Wydajność kart wspierających funkcje Pixel Shader i Vertex Shader sprawdzaliśmy benchmarkami DroneZ i Codecreatures Benchmark Pro.

ści 20GB. Platforma sprzętowa pracowała pod kontrolą systemu operacyjnego Windows XP Professional. Wszystkie pomiary zostały wykonane z uaktywnioną zintegrowaną z płytą główną kartą dźwiękową i wyłączonym oczekiwaniem na sygnał synchronizacji pionowej.

## WYDAJNOŚĆ

Pełna moc kart graficznych objawia się dopiero w grach 3D, dlatego też wydajność sprawdzaliśmy za pomocą kilku popularnych benchmarków, opracowanych na podstawie gier 3D. Tradycyjnie nie mogło zabraknąć Quake'a III Arena, w którym mierzona była średnia prędkość wyświetlanych klatek na dwóch scenach demo001 i nv15demo, również z włączoną funkcją wygładzania krawędzi (Full Scale Antialiasing 4x). Wydajność kart w środowisku OpenGL sprawdziliśmy również za pomocą testu Vulpine GLMark oraz gry DroneZ, która dodatkowo wykorzystuje funkcje zaimplementowane w układach GeForce3 i GeForce4 (texture shader, vertex program).

Pomocne w ocenie testowanych kart były także testy syntetyczne – 3DMark 2001

Second Edition (m.in. sprawdzający wydajność kart w środowisku korzystającym z bibliotek DirectX 8 – funkcji Vertex Shader, Pixel Shader, Point Sprites) oraz PCMark 2002, z którego wykorzystano zestaw testów mierzących szybkość przetwarzania 2D. Możliwości kart wspierających sprzętowo funkcję Pixel Shaders testowaliśmy za pomocą aplikacji Codecreatures Benchmark Pro.

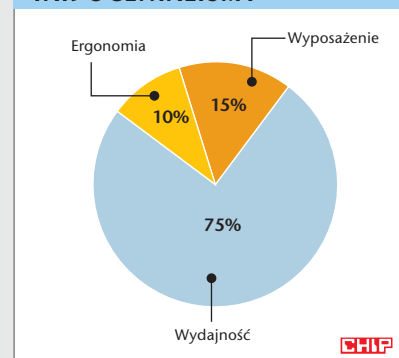
## WYPOSAŻENIE

W tej kategorii pod uwagę braliśmy liczbę i rodzaj zamontowanych na karcie graficznej wyjść i wejść wideo. Dodatkowe punkty otrzymywały urządzenia pozwalające na jednoczesne wyświetlanie obrazu na dwóch monitorach. Nie bez znaczenia były również dołączone do zestawu kable wideo, sterowniki, dodatkowe oprogramowanie oraz jakość dokumentacji.

## ERGONOMIA

Ergonomia to nic innego jak wygoda i łatwość obsługi urządzenia, dlatego też oceniając karty, szczególnie przyglądaliśmy się funkcjonalności sterownika i opcjom znajdującym się w zakładkach ustawień Właściwości ekranu. Punktowaliśmy tutaj obecność funkcji umożliwiających zmianę rozdzielczości i częstotliwości odświeżania ekranu, położenia i rozmiarów obrazu na monitorze oraz regulację jasności, kontrastu, barwy i nasycenia obrazu w trybie overlay.

## TAK OCENIALIŚMY





## Procedury testowe



Jak testowaliśmy monitory 17 i 19 calowe **CHIPLAB**

## Oko nie wystarczy

Jako źródło sygnału wykorzystaliśmy kartę graficzną Matrox Millennium G400 Dual-Head. Wszystkie testy jakości obrazu wykonywaliśmy w rozdzielczościach i częstotliwościach odświeżania zalecanych przez producentów, co najmniej po półgodzinnym wygrzewaniu monitora oraz dwukrotnym rozmagnesowaniu kineskopu (degauss). W przypadku braku jakichkolwiek zaleceń pomiary przeprowadzaliśmy w rozdzielczości 1024×768 punkty, przy odświeżaniu 85 Hz.

### Jakość

Do oceny jakości obrazu wykorzystaliśmy program DisplayMate 1.22. Poprawność geometrii badaliśmy na całej powierzchni ekranu, przy czym największą wagę przywiązaliśmy do wszelkich zniekształceń występujących na jego obrzeżach. Zbieżność kolorów – zarówno poziomą, jak i pionową – sprawdzaliśmy we wszystkich częściach obrazu za pomocą lupy powiększającej pięćdziesięciokrotnie. Przy pomiarach ostrości powierzchnia ekranu podzielona została na dziewięć równych części – punktowaliśmy tylko te, na których generowany obraz był wyraźny i nie nosił oznak rozmycia. Czystość oraz poprawność wyświetlanych barw sprawdzaliśmy profesjonalnym przyrządem pomiarowym Minolta CA-100, wykorzystywanym w fabrykach i serwisach monitorów.

### Ergonomia

W teście ergonomii mierzyliśmy maksymalne częstotliwości odświeżania dla poszczególnych rozdzielczości, przy czym punktowaliśmy tylko te wartości, dla których obraz był stabilny i pozbawiony zniekształceń. Na końcową ocenę wpływała także zgodność urządzenia z najpopularniejszymi normami bezpieczeństwa (TCO, MPR) oraz oszczędzania energii (Vesa, Nutek). Dużą wagę przywiązaliśmy do jakości warstwy antyodblaskowej, sprawdzaliśmy także szybkość synchronizacji podczas przełączania między trybami – graficznym oraz tekstowym.



**MINOLTA CA-100** – ten profesjonalny przyrząd pomiarowy pozwala dokładnie określić wierność barw wyświetlanych przez monitor.

### Funkcjonalność

W kategorii Funkcjonalność najwięcej punktów przyznawaliśmy za różnorodność, liczbę oraz łatwy dostęp do funkcji OSD.

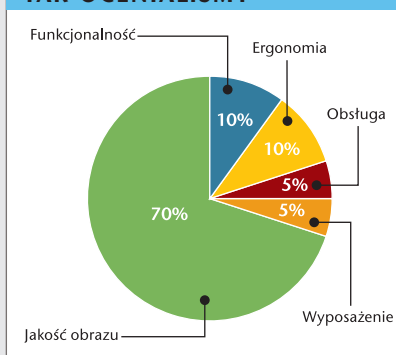
### W wyposażenie

Przy ocenie wyposażenia ważną rolę odgrywała liczba oraz typ złączy, które wbudowano w monitor. Dodatkowym atutem okazywały się dołączone sterowniki oraz okablowanie, a także – tradycyjnie – polskojęzyczna instrukcja obsługi.

### Obsługa

Podczas wystawiania końcowej oceny monitora nie mogliśmy pominąć tak istotnej sprawy jak obsługa urządzenia. W tej kwestii skupiliśmy się przede wszystkim na widoczności oraz odpowiednim rozmieszczeniu elementów sterujących, a także na przejrzystości menu OSD.

### TAK OCENIALIŚMY





## Procedury testowe

## Jak testowaliśmy płyty dwuprocessorowe

Wszystkie testy dwuprocessorowych płyt głównych przeprowadziliśmy w środowisku Windows 2000 Professional z zainstalowanym zestawem poprawek Service Pack 1. Z każdego z poddawanych testowi urządzeń budowaliśmy kompletny komputer, wykorzystując kartę graficzną na układzie Nvidia GeForce2 MX, dysk IBM DTLA-307030 (ATA/100) lub – gdy płyta miała wbudowany kontroler SCSI – Fujitsu MAJ3182MP (Ultra 160 SCSI). Do testów zastosowaliśmy dwa procesory Intel Pentium III 800 MHz, pracujące z magistralą 100 MHz. W przypadku płyt głównych ze złączami SDRAM DIMM stosowaliśmy dwa synchroniczne moduły pamięci SDR Transcend Registered ECC 128 MB. W płytach wymagających pamięci DDR SDRAM instalowaliśmy dwa moduły PC2100 o pojemności 128 MB każdy.

Zasadniczą częścią przeprowadzonych testów były pomiary wydajności. Na pierwszym etapie stosowaliśmy zestaw testów aplikacyjnych Sysmark 2000, bazujący na popularnych 32-bitowych aplikacjach.

Wyniki numerycznego testu CHIP Benchmark32 pozwalają lepiej uzmysłowić sobie korzyści wynikające z posiadania dwuprocessorowego komputera. Dzięki zastosowanym w programie wielowątkowym algorytmom obliczeniowym można zaobserwować niemal dwukrotny przyrost mocy obliczeniowej w teście stało- i zmiennoprzecinkowym po dołożeniu drugiego procesora.

Kolejnym testem sprawdzającym wydajność systemu były benchmarki z programu SiSoft Sandra 2001. Testowaliśmy wydajność CPU oraz szybkość dostępu do pamięci.

Ze względu na to, że gry 3D są bardzo powszechną formą rozrywki, uruchomiliśmy

także program 3DMark 2001 i popularnego Quake'a III Arena. 3DMark, tak jak większość gier, nie korzystał – niestety – z dodatkowej mocy drugiego procesora. Wyjątkiem był Quake III, który może działać w trybie SMP z kartami graficznymi Nvidii. Wydajność podsystemu dyskowego sprawdzaliśmy przy użyciu programu IOMeter, który symulował pracę serwera obciążonego skomplikowanymi zadaniami dostępu do dysku oraz sprawdzał maksymalne przepustowości systemu dyskowego przy zapisie i odczycie.

Ponieważ dwuprocessorowe konstrukcje oprócz serwerów najczęściej wykorzystywane są w wydajnych stacjach graficznych, przeprowadziliśmy również testy w dwóch typowych aplikacjach projektowych: 3D Studio MAX i AutoCAD 2000. Postawiliśmy



Podczas testów każdorazowo budowaliśmy w pełni funkcjonalny komputer, choć pozbawiony obudowy.

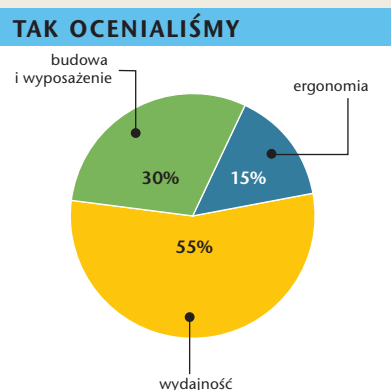
ków lub innych obiektów. Ostatnie zadanie stawiane przed ocenianymi płytami polegało na przekodowaniu dwuminutowej sceny w rozdzielczości PAL do formatu AVI DivX z dźwiękiem w formacie MP3.

W kolejnym etapie ocenialiśmy wyposażenie urządzeń. Uwzględnialiśmy głównie ich budowę (liczbę dostępnych slotów PCI, AGP, ISA, banków pamięci, maksymalny rozmiar RAM czy zintegrowane porty wejścia/wyjścia). Na ocenę wyposażenia istotny wpływ miały również dodatkowe, niestandardowe komponenty zintegrowane z płytą główną, jak np. kontroler SCSI, karta sieciowa czy dźwiękowa.

Ocena ergonomii urządzeń powstała na podstawie odpowiedzi na kilkanaście pytań, dotyczących kwestii montażu, instalacji i serwisu. Pod uwagę braliśmy m.in. obecność na płycie opisów zwrotek i złączy, łatwość dostępu do pamięci, możliwość instalowania kart rozszerzających pełnej długości czy obecność złączy ułatwiających montaż w obudowie.

Ocenę ECONO obliczyliśmy według poniższego wzoru:

$ECONO = \text{POWER} / \text{Cena}$ .



przed nimi nietrawne zadania. W 3D Studio dokonywaliśmy renderingu skomplikowanej sceny 3D w rozdzielczości 1024×768 pikseli. W przypadku AutoCAD-a zastosowaliśmy zestaw znanych testów AUGI, wykorzystujący projekty istniejących urządzeń, budyn-



## Do ostatniego strzału



Większość testów przeprowadziliśmy, korzystając z popularnych gier 3D: **QUAKE III ARENA, MAFIA, COLIN MCRAE RALLY 2 CZY IŁ-2 STURMOVIK.**

Testując manipulatory, zwracaliśmy szczególną uwagę na to, jak zachowują się one w różnych typach gier. Staraliśmy się tak dobrać ich zestaw, aby znalazły się w nim gry typu FPP, symulator lotu i wyścigi samochodowe. Bardzo ważną kwestią jest również ergonomia pracy – dobry joystick, gamepad czy kierownica nie powinny męczyć rąk ani dłoni gracza. Ocenialiśmy także funkcjonalność każdego urządzenia i jego wyposażenie. Testy przeprowadzaliśmy w systemie Windows 98 SE. Ze względu na wąwszy obszar zastosowań oceny kierownic dokonaliśmy przy innych wagach, ograniczając wpływ współpracy z grami na końcową ocenę urządzenia.

## ■ WSPÓŁPRACA Z GRAMI

Ocena współpracy kontrolerów z grami miała największy wpływ na notę końcową. Zestaw testowych gier, w których sprawdzaliśmy manipulatory, składał się z sześciu popularnych tytułów. Sprawdzaliśmy, jak joysticki i gamepady radzą sobie z obsługą programów: Quake III Arena, Mafia, FIFA 2002 World Cup, Ił2 Sturmovik, Colin McRae Rally 2 i Need For Speed – Porsche Unleashed. Za pomocą dwóch ostatnich gier testowaliśmy kierownice.

W tej kategorii ocenialiśmy możliwość przypisania poszczególnych przycisków kontrolera do funkcji w grze. W skład noty końcowej wchodziła również subiektywna ocena funkcjonowania manipulatora.

## ■ ERGONOMIA

Nie bez znaczenia była wygoda obsługi urządzenia. Zwracaliśmy tutaj uwagę przede wszystkim na to, czy jest ono zgodne z technologią Plug and Play, czy jest dobrze wyprofilowane, nie ma ostrych krawędzi i jak rozmieszczone zostały przyciski. Kontroler otrzymywał dodatkowe punkty, jeżeli był zasilany przez złącze USB.

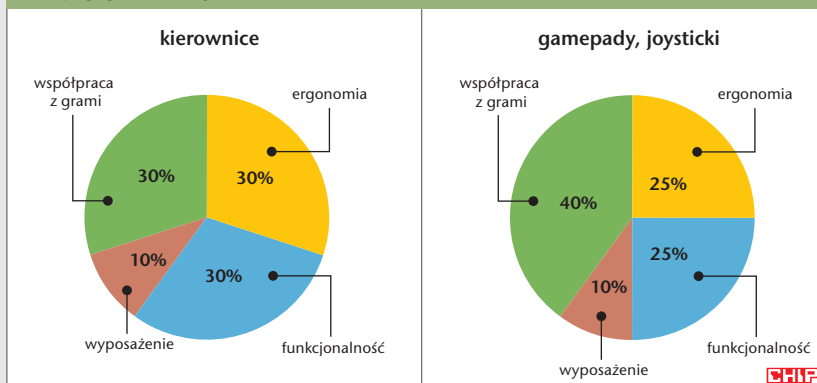
## ■ FUNKCJONALNOŚĆ

Punkty w kategorii Funkcjonalność przyznawaliśmy za liczbę przycisków, pokręteł, przepustnic i kapturków (hat-switch) zamontowanych w kontrolerze. Wyróżnione zostały manipulatory z siłowym sprzężeniem zwrotnym (Force Feedback), z obsługą funkcji autofire, samokalibrujące się. Dodatkowo nagradzaliśmy urządzenia bezprzewodowe.

## ■ WYPOSAŻENIE

To najmniej znaczący element oceny końcowej. Na podwyższenie notowań w tej kategorii wpływ miały jakość dokumentacji oraz darmowych gier i sterowników dołączonych do urządzenia.

## TAK OCENIALIŚMY



## Procedury testowe

## Jak testowaliśmy kamery wideo

Testując kamery wideo, trzeba uwzględnić nie tylko wyposażenie i funkcjonalność danego modelu, ale również czynniki subiektywne, jak choćby wygodę obsługi. Wszystkie dostarczone nam urządzenia poddaliśmy tej samej procedurze testowej, która składała się z kilku etapów. Oceny zgrupowaliśmy w trzech kategoriach: Jakość, Funkcjonalność i Wyposażenie. Pierwsza z nich polegała na ocenie jakości nagranych krótkich ujęć kilku scen z wykorzystaniem domyślnych ustawień kamery i wszelkich trybów automatycznych, np. balansu bieli, autofokusa czy ustawień parametrów ekspozycji. Rejestrowane ujęcia obejmowały testową scenę zbudowaną z obiektów o żywych, jaskrawych barwach oraz elementów o pastelowej, stonowanej kolorystyce. W celu zapewnienia wszystkim kamerom tych samych warunków sekwencje kręciliśmy przy sztucznym oświetleniu studyjnym. Ocenie podlegały także ujęcia przedstawiające szybko przemieszczające się obiekty (np. samochody jadące po ulicy), postacie w ruchu oraz przejścia z pomieszczeń

jasnych do ciemnych i odwrotnie. Sprawdzaliśmy również jakość dźwięku nagranych przez kamery. Ocenie podlegał także maksymalny czas nagrywania na całkowicie naładowanych akumulatorach, przewijania 30-minutowej taśmy do tyłu i do przodu oraz między naciśnięciem guzika nagrywania a rozpoczęciem rejestracji obrazu i dźwięku.

W ocenie Funkcjonalności najważniejszy element to komfort pracy z urządzeniem. Podstawowym elementem jest tutaj ergonomiczne rozmieszczenie klawiszy sterujących różnymi funkcjami kamery i możliwość sterowania kamerą za pomocą pilota. Ocenialiśmy również dostępne tryby pracy (np. automatyczny, manualny, programy tematyczne), wejścia i wyjścia kamer, ilość efektów specjalnych oferowanych przez urządzenia oraz możliwości dokonania ręcznych regulacji niektórych funkcji kamery (np. ekspozycji, migawki czy przysłony). Wpływ na ocenę w kategorii Funkcjonalność miała również ilość i rodzaj obsługiwanych nośników danych.

CHIPLAB



**Przygotowana na potrzeby testu ekspozycja obnażała niedostatki układu optycznego i elektroniki testowanych kamer.**

W kategorii Wyposażenie ocenialiśmy parametry układu optycznego, funkcji zoom oraz możliwość automatycznego i ręcznego ustawienia ostrości. Pod uwagę braliśmy również parametry wizjera i wyświetlacza LCD, jeżeli kamera zawierała takowy. W tej kategorii ocenialiśmy również jakość dokumentacji dostarczonej razem z kamerą oraz dodatkowe wyposażenie dołączone do urządzenia, np. ładowarkę do akumulatorów czy zasilacz.



## Zerkanie na zdjęcia

Nasze stanowisko testowe bazowało na kluczowych elementach: płycie głównej Asus CUSL2-C z procesorem Intel Pentium III 800 MHz, 256 MB pamięci PC-133 oraz dysku twardym Seagate Barracuda ATA IV o pojemności 20 GB. Oprócz standardowych kart rozszerzeń w komputerze dodatkowo zainstalowano kontroler PCI – USB 2.0 Adaptec dzięki czemu najnowsze konstrukcje skanerów mogły w pełni wykorzystać potencjał szybszej odmiany uniwersalnej magistrali szeregowej. Tak więc komputer testowy nie był z pewnością demonem prędkości, jednak dzięki odpowiednio dużej ilości pamięci RAM oraz wydajnemu dyskowi twardemu i magistrali USB 2.0 zapewniona była wygodna i stabilna platforma testowa. Na dysku twardym zainstalowaliśmy system operacyjny Windows 98SE PL oraz podstawowe sterowniki dla karty graficznej, dźwiękowej i sieciowej, itp. Korzystaliśmy także z programu Adobe PhotoShop 6.0 podczas wszystkich testów – zawsze z jego poziomu uruchamialiśmy TWAIN skanera. Nasz test składał się z kilku etapów w których dokonywaliśmy oceny poszczególnych cech dane urządzenia.

#### ▶ TWAIN

Po zainstalowaniu oprogramowania i podłączeniu skanera przystępowaliśmy do oceny możliwości sterownika TWAIN – uwzględnialiśmy możliwości ustawienia różnych parametrów: np.: rozdzielczości, głębi kolorów (także 16 bit szarość i 48 bit kolor) skalowania, korekcji kolorów, obecność wbudowanych filtrów, itp. Zwracaliśmy również uwagę na wszelkie funkcje automatyzujące pracę.

#### ▶ JAKOŚĆ SKANÓW

Następnie przychodziła pora na zeskanowanie pakietu naszych materiałów testowych w skład których wchodziły: wzorzec kreskowy do pomiarów rozdzielczości oraz wzorzec IT8.1 produkcji Agfy. Na ich podstawie ocenialiśmy rzeczywistą rozdzielczość skanera oraz wierność reprodukcji kolorów.

W przypadku gdy do urządzenia dołączona była odpowiednia przystawka skanowaliśmy również transparentny wzorzec MTF oraz slajd AGFA.

#### ▶ PREDKOŚĆ SKANOWANIA

Pomiar czasu skanowania przeprowadzaliśmy w każdej typowej rozdzielczości, dzięki czemu uzyskaliśmy miarodajną ocenę prędkości skanowania.



**OCENIAJĄC SKANERY** zwracaliśmy uwagę nie tylko na ich parametry techniczne, budowę i funkcjonalność – niezwykle ważnym elementem jest sterownik TWAIN oraz jego możliwości wstępnej korekcji obrazu.

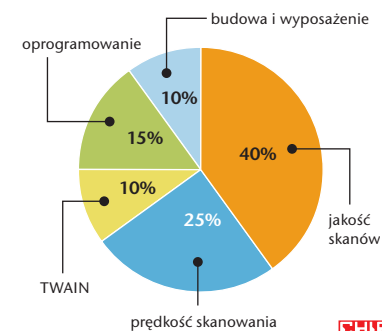
#### ▶ WYPOSAŻENIE

Naturalnie ocenie podlegała również budowa i wyposażenie skanera. Tu braliśmy pod uwagę takie parametry, jak maksymalny obszar skanowanego dokumentu, nominalna rozdzielczość skanera czy dokładność kodowania kolorów oraz, oczywiście, dołączoną dokumentację.

#### ▶ OPROGRAMOWANIE

Ocenie podlegało również pełnowartościowe oprogramowanie do edycji grafiki, OCR itp. dołączone do skanera – nie punktowaliśmy wersji shareware, trial, demo lub w inny sposób ograniczonych aplikacji. Dodatkowo sprawdzaliśmy też skuteczność rozpoznawania znaków przez dołączone oprogramowanie OCR.

#### TAK OCENIAŁYŚMY



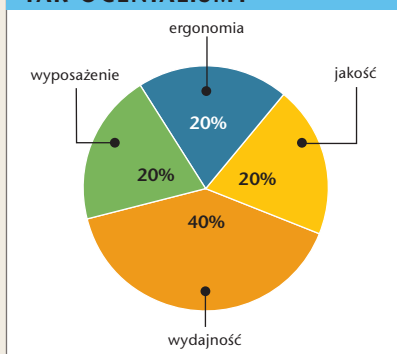
## Procedury testowe

## Jak testowaliśmy małe serwery

Testowane serwery znacznie różniły się pod względem konfiguracji i wyposażenia. Podczas testu staraliśmy się sprawdzić każdy element badanego zestawu. Ponieważ nadestane nam maszyny miały być przeznaczone do obsługi niewielkiej sieci, ich wydajność testowaliśmy pod kątem pełnienia najbardziej typowej funkcji, a więc serwera plików. Badania podzieliśmy na cztery etapy.

W ocenie **Wyposażenia** pod uwagę braliśmy liczbę i typ zainstalowanych procesorów, ilość slotów kart rozszerzeń, złączy i adapterów dostępnych na płycie głównej oraz kartach rozszerzeń. Istotną sprawą była również ilość i rodzaj zainstalowanej pamięci. Punktowane były dodatkowe karty sieciowe, kontrolery SCSI oraz RAID. Uwzględnialiśmy również liczbę i pojemność zamontowanych dysków twardych oraz napędów taśmowych. Ocena w kategorii Wyposażenie zależała także od rodzaju obudowy testowanego serwe-

### TAK OCENIALIŚMY



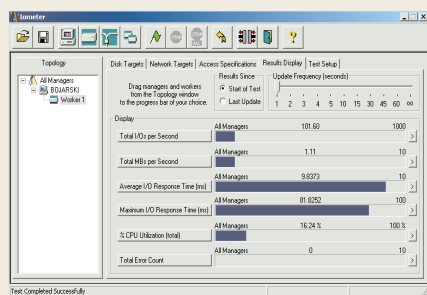
ra oraz dokumentacji i dołączonego oprogramowania. Pod uwagę braliśmy nie tylko system operacyjny, ale także liczbę i rodzaj sterowników oraz programów narzędziowych dołączonych do poszczególnych komponentów wchodzących w skład serwera. Przyjrzelśmy się też aplikacjom służącym do zarządzania serwerem i monitoringu parametrów jego pracy.

Sprawdzian **Ergonomii** testowanych modeli dotyczył przede wszystkim obudowy. Ocenialiśmy wygodę użytkownika przycisków, sposób dostępu do wnętrza oraz możliwości i łatwość rozbudowy. Ocenie podlegał także subiektywny poziom hałasu generowanego przez wentylatory, dyski twarde oraz napędy dysków optycznych. Oprócz tego sprawdzaliśmy czy system operacyjny, sterowniki i aplikacje narzędziowe zostały preinstalowane i dostarczone wraz z nośnikami.

W teście jakości ocenialiśmy przede wszystkim solidność konstrukcji serwerów. Punkty

były przyznawane za uporządkowane oraz spięte taśmy i przewody, instalację systemu operacyjnego na bezpiecznym systemie dyskowym (RAID 1, 0+1, 3, 5), a także liczbę nadmiarowych zasilaczy i możliwość ich wymiany bez konieczności wyłączenia serwera. Niebagatelne znaczenie miały również warunki gwarancyjne i wsparcie techniczne oferowane przez producenta. Tutaj liczył się nie tylko okres gwarancji, ale również czas reakcji serwisu po zgłoszeniu przez użytkownika awarii i naprawy uszkodzonego serwera, dostępność na czas naprawy zastępczego egzemplarza oraz możliwość wykupienia „wyższego” programu serwisowego.

Ostatnią kategorią, w której ocenialiśmy wszystkie modele, była **Wydajność**. Moc obliczeniową zainstalowanych procesorów mierzyliśmy za pomocą programów *Sandra 2001 Pro* oraz *CHIP Benchmark32*. Ponadto testowaliśmy szybkość systemu dyskowego w poszczególnych serwerach, używając do tego programu *HD Tach* w wersji 2.61. Jako wyznacznik wydajności całego systemu posłużył natomiast zestaw testów przeprowadzonych lokalnie, jak również przez sieć za pomocą programu *Intel IOMeter*. Dzięki niemu sprawdziliśmy szybkość odczytu i zapisu danych a także przeprowadziliśmy testy symulujące funkcje serwera plików oraz intensywny dostęp do bazy danych (zapis i odczyt losowo rozmieszczonych niewielkich bloków danych). Wszystkie pomiary przeprowadziliśmy na nie obciążonym systemie oraz w trakcie działania programu *CPUSstress* symulującego działanie w tle dodatkowych aplikacji.



Profesjonalne pomiary można przeprowadzić jedynie za pomocą odpowiedniego narzędzia. Idealnym przykładem jest wykorzystany przez nas IOMeter firmy Intel.

**CHIPLAB**



## Procedury testowe

## Jak testowaliśmy drukarki wielofunkcyjne

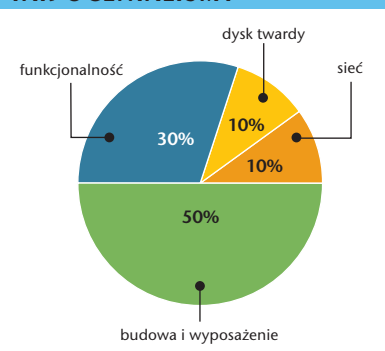
Jako platformy testowej użyliśmy komputera wyposażonego w płytę główną Asus P2B, procesor Intel Pentium II 400 MHz, 128 MB pamięci oraz kartę graficzną Matrox Millenium G400. W przypadku urządzeń zaopatrzonych w port równoległy i złącze USB test przepro-



wadzaliśmy przy wykorzystaniu tego drugiego. Obsługę portu równoległego przełączyliśmy w tryb ECP, wyłączyliśmy także systemowe buforowanie drukowania.

Wszystkie wydruki przeprowadzaliśmy na papierze przeznaczonym dla danego urządzenia. W przypadku braku firmowego nośnika drukowaliśmy na papierze oraz foliach firmy TDK. Pomiar wydajności modułu drukującego polegał na zmierzeniu czasu wydruku sześciu dokumentów – tekstowego z prostymi kolorowymi profilami, grafiki prezentacyjnej, a także zdjęcia (w najwyższej dostępnej jakości, na papierze fotograficznym). Podczas oceny jakości wydrukowanych dokumentów braliśmy pod uwagę jednolitość wypełnienia elementów wydruku, poprawność barw, widoczność niewielkich szczegółów, a także

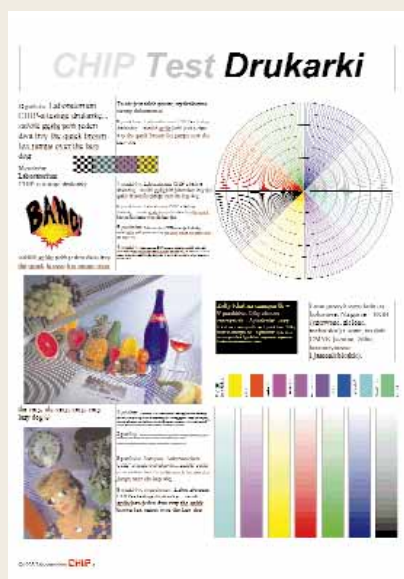
## TAK OCENIAMY



liczbę rozróżnialnych odcieni na przeptywach barwnych. Punktowaliśmy również wyposażenie – dołączone oprogramowanie, liczbę złączy komunikacyjnych, funkcjonalność sterownika oraz tryby oszczędzania atramentu lub tonera. W teście ergonomii punkty przyznawaliśmy za bezproblemową instalację i deinstalację sterowników, przejrzystą sygnalizację (np. błędów) oraz poziom hałasu emitowanego przez sprzęt w czasie pracy.

Oceniając skaner, pod uwagę braliśmy maksymalne rozdzielczości, funkcje sterownika Twain, liczbę przycisków do obsługi skanera a także – w przypadku skanerów płaskich – możliwość regulacji wysokości pokrywy. W ocenie jakości skanowanych dokumentów szczególną uwagę zwracaliśmy na widoczność szczegółów, brak przebarwień i kolorów dominujących oraz występowanie jakichkolwiek niezgodności uzyskanych obrazów z oryginałem. Mierzaliśmy także czasy skano-

wania poszczególnych dokumentów. Poddając ocenie moduł faksujący oraz kopiarkę, dużą wagę przywiązywaliśmy do czasów faksovania, a także sporządzania kopii wybranych dokumentów. Oceniając jakość faksowanych dokumentów oraz wykonanych kopii, sprawdzaliśmy ich czytelność oraz zgodność z oryginałem. Dodatkowe punkty przydzielaliśmy za obecność podajnika kartek dla faksu, możliwość transmisji z opóźnieniem, a także liczbę



pamiętanych stron faksów. Na końcową ocenę tradycyjnie wpływ miała również zawartość dokumentacji, ze szczególnym uwzględnieniem polskiej wersji językowej.

CHIPLAB



## Procedury testowe

## Jak testowaliśmy monitory powyżej 20 cali

Jako źródło sygnału wykorzystaliśmy kartę graficzną Matrox Millennium G450. Wszystkie testy jakości obrazu wykonywaliśmy w rozdzielczościach i częstotliwościach odświeżania zalecanych przez producentów, po co najmniej półgodzinnym wygrzewaniu monitora oraz dwukrotnym rozmagnesowaniu kineskopu. W przypadku braku jakichkolwiek zaleceń wielkość obrazu ustalaliśmy na 1280×1024 punkty, a szybkość odświeżania na 85 Hz.

Do testowania jakości obrazu wykorzystaliśmy program *DisplayMate 1.22*. Poprawność geometrii mierzyliśmy w centrum oraz narożnikach ekranu, przy czym większą wagę przywiązywaliśmy do jakości obrazu na jego obrzeżach. Zbieżność kolorów zarówno poziomą, jak i pionową sprawdzaliśmy we wszystkich częściach obrazu za pomocą lupy powiększającej pięćdziesięciokrotnie. Do pomiarów przebarwień wyko-



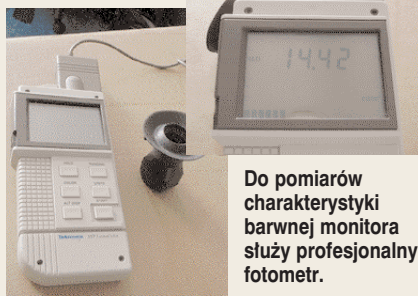
Przyrząd do pomiarów zbieżności składowych barwnych obrazu.

rzystaliśmy światłomierz Luxtron LX-105. Na wynik końcowy wpływ miała także poprawność wyświetlania kolorów oraz brak tzw. efektu pompowania, polegającego na zmianach rozmiaru obrazu podczas szybkich, regularnych zmian jasności obrazu.

W teście ergonomii sprawdzaliśmy maksymalne częstotliwości odświeżania dla poszczególnych rozdzielczości, przy czym punktowaliśmy tylko te wartości, dla których obraz nie miał zniekształceń. Na ocenę wpływała również zgodność urządzenia z obowiązującymi normami bezpieczeństwa oraz standardami

TCO, Nutek i Vesa. Pod uwagę braliśmy także jakość warstwy antyodblaskowej a także szybkość synchronizacji podczas przełączania pomiędzy trybami – graficznym i tekstowym.

W skład ocen funkcjonalności oraz obsługi wchodziły punkty za możliwość regulacji parametrów obrazu, łatwość konfiguracji danego urządzenia, a także widocz-



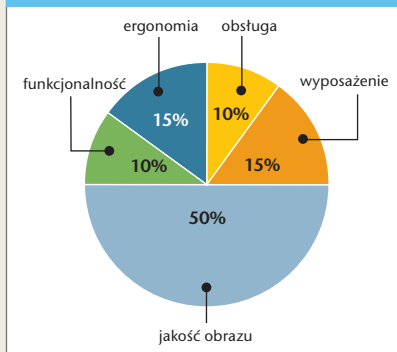
Do pomiarów charakterystyki barwnej monitora służy profesjonalny fotometr.

ność i opis złączy

oraz regulatorów.

Przy ocenie wyposażenia kluczową rolę odgrywała liczba oraz typ złączy, w które wyposażony został monitor. Dodatkowe punkty przyznawaliśmy też za czytelność oraz polski język instrukcji, załączone sterowniki, profile kolorów, a także okablowanie.

### TAK OCENIAMY



## Procedury testowe

## Jak testowaliśmy kontrolery FireWire

Testując kontrolery FireWire, wykorzystaliśmy komputer z płytą główną Asus P2B, wyposażony w procesor Intel Pentium III 500, 128 MB SDRAM oraz kartę graficzną Matrox G400 i dźwiękową Creative Sound Blaster Live! 1024. Użyto także dwóch dysków twardych. IBM DJNA-371350 zawierał partycję z polską wersją systemu Windows 98 Wydanie Drugie, na której instalowane było oprogramowanie karty. Drugi – IBM DJNA-36481 – podłączony jako master na drugim kanale kontrolera zintegrowanego z płytą służył do zgrywania materiałów wideo. W ramach części testu, w której sprawdzaliśmy wydajność urządzeń FireWire podczas pracy w trybie kontrolera pamięci masowych, stosowaliśmy tę samą platformę, jednak zgodnie z procedurą testu dysków twardych procesor wymieniliśmy na Pentium II 400 MHz. Do pomiaru transferów wykorzystano dysk twardy IBM DTLA 307045 umieszczony w specjalnej kieszeni ze złączem IEEE-1394. Kolejne pomiary wydajności przeprowadzano w systemie Windows Millennium, gdzie sprawdzaliśmy wydajność kontrolerów jako interfejsów sieciowych. Jako referencyjny wybraliśmy kontroler firmy Adaptec – Fire Connect 4300. Pomiędzy dwoma identycznie wyposażonymi

komputerami przesyłaliśmy zestaw małych oraz dużych plików i mierzyliśmy czas niezbędny do zakończenia operacji kopiowania danych. Pomiary transferu wykonywaliśmy także przy użyciu programu AnySpeed 1.3.

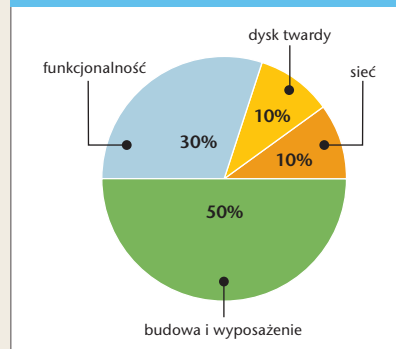


**Sprawdzając możliwości poszczególnych kart, posługiwaliśmy się kamerą Canon MV30i dysponującą dwukierunkowym złączem DV, a także wyposażoną w typowe analogowe złącza Composite i S-Video.**

Podczas testu każde urządzenie ocenialiśmy pod względem budowy i wyposażenia oraz funkcjonalności i jakości. W pierwszej kategorii uwzględnialiśmy rodzaje (cyfrowe lub analogo-

**CHIPLAB**

### TAK OCENIALIŚMY



we) i liczbę złączy, a także obecność dodatkowych modułów. Ocenie podlegały też obsługiwane standardy wideo, obecność kabli połączeniowych oraz możliwość realizacji sprzętowych efektów specjalnych. Zwracaliśmy również uwagę na zgodność kontrolera ze specyfikacją OHCI. W ramach oceny funkcjonalności uwzględnialiśmy między innymi jakość i wydajność zgrywania materiałów wideo, sterowanie kamerą, automatyzację procesu zgrywania klipów oraz obsługę kompresji MPEG. Jako źródło sygnału wykorzystywaliśmy kamerę Canon MV30i z dwukierunkowym złączem DV.



## Sterownik prawdę Ci powie

Dostępne w sprzedaży tunery TV zbudowane są praktycznie na bazie tych samych podzespołów pochodzących od zaledwie kilku producentów. Niewielkie rozbieżności, które udało nam się wychwycić podczas testu, wynikają przede wszystkim z drobnych różnic w budowie sprzętu



**PRZECHWYTYWANIE SEKWENCJI WIDEO**  
to jeden z testów, w którym wyraźnie widać różnicę pomiędzy poszczególnymi modelami tunerów TV.

i dołączonym wyposażeniu oraz odmiennych funkcjach sterujących.

### BUDOWA I WYPOSAŻENIE

W tej kategorii pod uwagę braliśmy obsługiwane formaty dźwięku, liczbę oraz typ wejść i wyjść, wykorzystywane standardy obrazu oraz rodzaj modułu dekodera (TV + FM). Dodatkowo punktowaliśmy dołączone do zestawu akcesoria, takie jak pilot zdalnego sterowania, kamera internetowa oraz mikrofon, które często decydują o zakupie danego modelu.

Nie mniej istotna była dla nas obecność dołączonych do karty TV sterowników i oprogramowania do oglądania telewizji, bez których tunery TV stają się nieprzydatnymi urządzeniami. Ocenialiśmy również nieodzowną dla tej klasy sprzętu dokumentację techniczną (mogła ona być dołączona w postaci papierowej lub elektronicznej). Dodatkowe punkty przyznawane były między innymi za sposób

przedstawienia niezbędnych przy samodzielnym instalowaniu karty TV informacji.

### FUNKcjONALNOŚĆ I ERGONOMIA

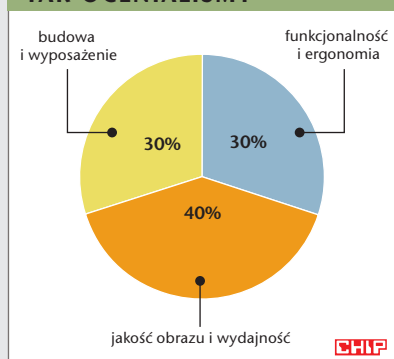
Na końcową ocenę w tej kategorii miały wpływ obecność lub brak poszczególnych funkcji dołączonego do zestawu oprogramowania. Zwracaliśmy uwagę na intuicyjność obsługi aplikacji oraz możliwość swobodnej konfiguracji karty. Punkty przyznawane były za sposób strojenia kanałów, funkcje przechwytywania sekwencji wideo oraz za opcje regulacji obrazu.

Ocenie podlegał również pilot zdalnego sterowania, który stanowi podstawowe wyposażenie każdego z tunerów TV. Sposób rozmieszczenia klawiszy oraz stosowne podpisy pod przyciskami w znacznym stopniu zwiększają komfort oraz wpływają na ergonomię obsługi zestawu.

### JAKOŚĆ OBRAZU I WYDAJNOŚĆ

Ze względu na możliwość przechwytywania sekwencji wideo (tzw. grabowanie) przez tunery TV osobno oceniliśmy jakość wyświetlanego obrazu, jakość „złapanych” klatek, a także szybkość grabowania. Komplet punktów w tej kategorii mogło zdobyć urządzenie, które oprócz generowania ramek o nieskazitelnej jakości przy zapisie strumienia wideo na dysk twardy nie gubiło klatek.

### TAK OCENIALIŚMY





### Rzut okiem

Testy wszystkich kamer przeprowadziliśmy w jednakowych warunkach – jako platformę testową wykorzystaliśmy komputer wyposażony w płytę główną zbudowaną na bazie chipsetu I815EP (Asus Tust-2C), procesor PIII 800 MHz, kartę graficzną GeForce2 MX oraz 256 MB pamięci RAM. Całością zarządzał system operacyjny Windows 98 SE w wersji polskiej.

#### JAKOŚĆ OBRAZU

Ze względu na specyficzne zastosowanie kamer internetowych jakość zdjęć ocenialiśmy na podstawie obrazu twarzy, zarejestrowanego w maksymalnej rozdzielczości optycznej. Na wynik w tej kategorii wpływ miały między innymi: prawidłowe odwzorowanie kolorów i proporcji (zachowanie geometrii obrazu), a także ostrość i czytelność samego zdjęcia.

#### FUNKCJONALNOŚĆ

Na wysokość tej noty składało się bardzo wiele czynników, duże znaczenie miała tu między innymi możliwość autonomicznego działania kamery (bez podłączania do komputera). Punkty w tej kategorii przyznawaliśmy też za funkcjonalność dołączonego sterownika, udostępniane opcje (automatyczne dostrajanie parametrów obrazu, możliwość ustalenia rozdzielczości i liczby kolorów rejestrowanego filmu itp.) oraz zgodność z systemem TWAIN.

#### WYPOSAŻENIE

Oceniając wyposażenie danego modelu, zwracaliśmy uwagę przede wszystkim na akcesoria znajdujące się w zestawie

z kamerą (kable, dodatkowe uchwyty, stojaki itp.). Punktowaliśmy również elementy zintegrowane, takie jak pojemność wbudowanej pamięci, wyświetlacz, celownik optyczny, mikrofon czy lampa błyskowa. Dużą wagę przywiązywaliśmy do jakości i funkcjonalności dostarczonego wraz z zestawem dodatkowego oprogramowania – ocenialiśmy możliwość tworzenia i zarządzania albumami oraz opcję wykrywania ruchu. Na końcową ocenę wpływ miał też poziom merytoryczny dołączonej dokumentacji oraz to, czy była ona wydrukowana w języku polskim.

#### PRĘDKOŚĆ ZRZUCANIA FILMU WIDEO

Ocena wydajności przechwytywania opiera się na trzech pomiarach. Zmierzyliśmy prędkość rejestracji w rozdzielczości 160×120, 320×240 pikseli oraz maksymalnej (zwykle 640×480 lub 358×288 punktów). Sekwencję zapisywaliśmy dwukrotnie – przy użyciu dołączonego oprogramowania oraz programu VirtualDub w wersji 1.4.10.

#### TAK OCENIALIŚMY

