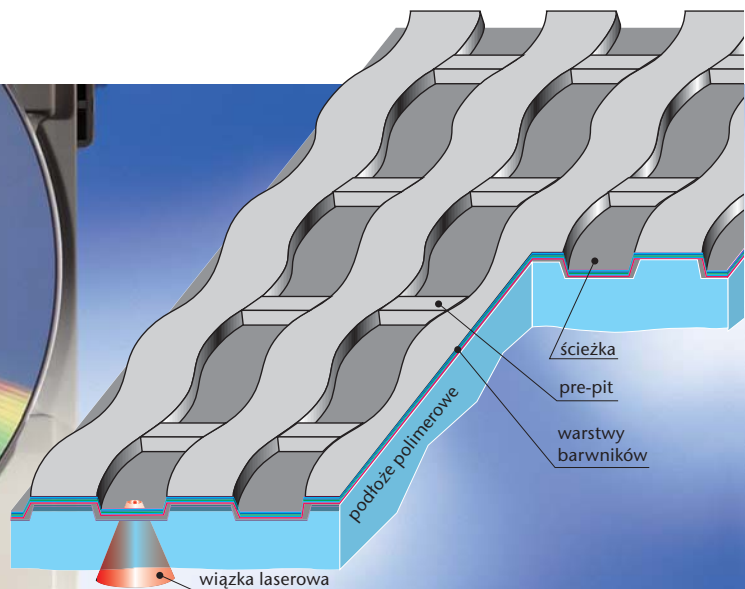
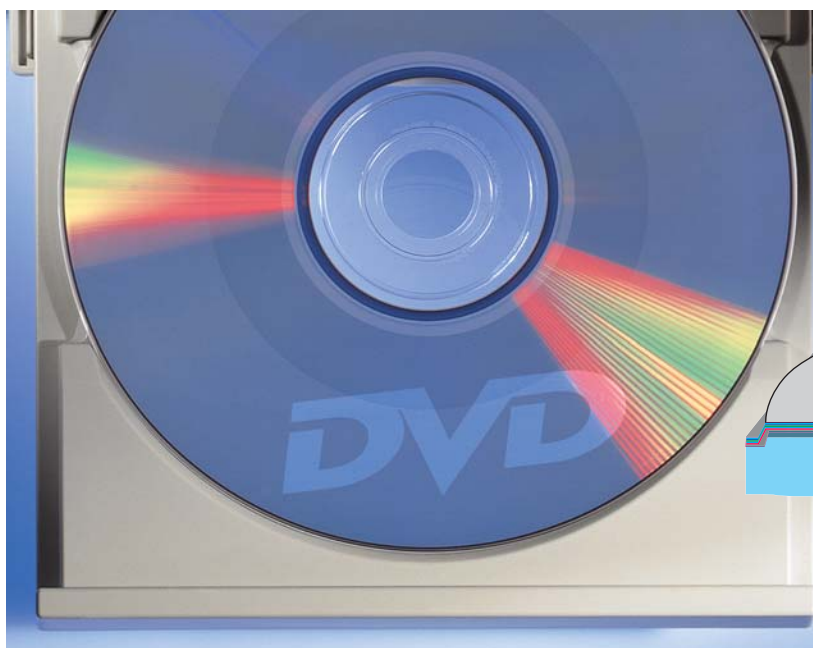


## HARDWARE

## Budowa płyt CD i DVD



**POFALOWANA ŚCIEŻKA**, jaka fabrycznie tłoczona jest na każdej czystej płycie, pozwala dzięki zmianie fazy odbitego od niej światła na adresowanie sektorów jeszcze nienagranego dysku i regulację prędkości wirowania krążka podczas zapisu.

O wygodzie wypalania płyt CD/DVD decyduje ich budowa

## Bity na spirali

Spadające ceny czystych krążków CD i DVD powodują, że coraz częściej kupujemy je i nagrywamy całymi dziesiątkami, nie zaprzatając sobie głowy tym, kto i jak je wyprodukował. Tymczasem niepozorne, błyszczące płyty bardzo często znacznie różnią się od siebie.

Tomasz Borukało

Kupując za 80 groszy czystą płytę CD-R, mało kto zdaje sobie sprawę, jak wyrafinowane technologie musiały być użyte do jej produkcji. Jeszcze bardziej zaawansowane techniki potrzebne są do wytwarzania coraz popularniejszych krążków DVD-R/RW i DVD+R/RW – procesy technologiczne są w tym przypadku tak złożone, że do dziś z ich opanowaniem nie poradziło sobie wiele dalekowschodnich wytwórni. Myliłby się jednak ten, kto by sądził, że wiedza o szczegółach związanych z budową i sposobem produkcji czystych płyt potrzebna jest wyłącznie specjalistom pracującym w tłoczniach. Okazuje się bowiem, że technologia wykonania czystych nośników ma zasadniczy wpływ na wygodę nagrywania danych oraz trwałość zgromadzonych tam informacji.

### Barwniki i płyty CD-R

Spośród wszystkich popularnych, nagrywalnych nośników optycznych najprostszą budową charakteryzuje się krążek CD-R. Aby można było zapisać na nim informacje za pomocą komputerowych nagrywarek, na przezroczysty dysk wykonany z poliwęglanu nakłada się warstwę barwnika

organicznego. Najczęściej jest to azocyjamina z domieszką miedzi (płyty niebieskie) bądź niklu (krążki zielone) lub ftalocyjanina (barwa żółta, półprzezroczysta). Na tę warstwę nanosi się następnie powłokę odbijającą światło, wykonaną niemal zawsze z czystego srebra, a później zabezpiecza się te wszystkie delikatne warstwy lakierem ochronnym. Podczas zapisu laser nagrywarki oświetla przez krótką chwilę wybrane punkty płyty, co powoduje ich ogrzanie i prowadzi do nieodwracalnej zmiany stanu barwnika – wypalania.

Pierwotnie przezroczysty dla światła używanego w napędach CD o długości fali

780 nm związek chemiczny ciemnieje, dzięki czemu na płycie powstaje seria obszarów jasnych i ciemnych. Podczas odtwarzania danych z nagranych obszarów znacznie słabszy promień lasera odczytującego rozprasza się na zaciemnionych obszarach, bez przeszkód natomiast pokonuje punkty, gdzie barwnik pozostaje w swej pierwotnej, jasnej postaci. Światło odbija się od warstwy srebra i powraca do fotodetektora, który interpretuje zmiany jego intensywności jako zera i jedynki.

### Tajemnice spiralnej ścieżki

Opisując sposób zapisywania płyty CD-R, pominieliśmy dwie ważne kwestie: w jaki sposób promień lasera zapisującego jest prowadzony po powierzchni czystego nośnika i jak nagrywarka powinna regulować prędkość wirowania dysku. Podczas normalnej pracy przy odczycie krążków zawierających już dane sprawa jest prosta – laser śledzi spiralną ścieżkę reprezentującą kolejne zera i jedynki. Na podstawie szybkości zmian między obszarami jasnymi i ciemnymi można też ustalić prędkość, z jaką obraca się płyta, i w razie potrzeby wprowadzić odpowiednie korekty.



**PRZED NAGRANIEM** – na mikroskopowym zdjęciu nienagranej płyty CD-R (na zdjęciu) lub DVD-R widoczna jest tylko i wyłącznie ścieżka prowadząca.



**PO NAGRANIU** – po zapisaniu krążka zauważalne stają się jasne i ciemne obszary barwnika. Odpowiadają one pitom i landom na tłoczzonej płycie CD/DVD.

Podczas zapisu na płycie brakuje jednak obszarów różnie odbijających światło, gdyż ich utworzenie jest właśnie celem nagrywania. Problem ten rozwiązano, tłocząc na poliwęglanowym krążku CD-R spiralną ścieżkę o nieco większej szerokości od ścieżki spotykanej na zwykłych płytach CD-ROM. Dzięki temu podczas nagrywania wystarczy kontrolować promień lasera zapisującego, tak aby nie opuścił on wyznaczonego „koryta”, a otrzymamy idealnie nawiniętą serię jasnych i ciemnych punktów – pitów i landów.

Aby rozwiązać nasz drugi problem, czyli ustalić, z jaką prędkością wiruje nagrywana płyta, ścieżka prowadząca jest dodatkowo pofalowana. Mówiąc najprościej, wytłoczona na czystej płycie ścieżka przypomina nieco rzekę, która płynąc, skręca raz w lewo, a raz w prawo. Ponieważ szybkość zmian wymiarów rowka jest ściśle określona, analizując podczas zapisu fazę odbitego od płyty światła, można obliczyć, jak szybko obraca się nośnik nad laserem. Na podstawie tych informacji zmienia się moc lasera albo reguluje szybkość wirowania dysku.

### Płyty wielokrotnego użytku

Barwniki organiczne zmieniające kolor pod wpływem temperatury doskonale sprawdzają się w przypadku płyt jednokrotnego zapisu. Wytworzenie nośnika typu RW, czyli krążka wielorazowego zapisu, wymaga użycia zupełnie innych materiałów. Warstwa barwnika musi być zastąpiona substancją, która może wielokrotnie zmieniać stopień przepuszczalności światła. Funkcję tę pełni mieszanina metali, w skład której wchodzi srebro, ind, antymon i tellur.

Ciekawą cechą tak spreparowanego stopu jest możliwość jego wprowadzenia w dwa odmiennie stany. W fazie anamorficzej (bezpociągowej), powstającej po ogrzaniu materiału powyżej temperatury topnienia (500-700°C) i szybkim ochłodzeniu, atomy

metali tworzą nieuporządkowaną strukturę, silnie tłumiącą przechodzące światło – tak wypala się „pity” i „landy”. W chwili gdy mieszanina zostanie przez chwilę podgrzana do temperatury powyżej krystalizacji (ok. 200°C), ale poniżej temperatury topnienia, atomy „samoorganizują” się, powracając do uporządkowanej struktury krystalicznej, która znacznie słabiej pochłania promień lasera odczytującego. Ten proces umożliwia więc skasowanie zapisanych uprzednio danych.

Proces wypalania płyty CD-RW na pierwszy rzut oka nie wydaje się zbyt skomplikowany – wystarczy tylko ogrzewać punkty na powierzchni płyty do dwóch różnych temperatur. W rzeczywistości jednak dobranie optymalnych proporcji metali sprawia producentom nośników wiele problemów.

Szczególnie dużo wysiłku włożyć trzeba w przygotowanie płyt CD-RW, które mogłyby być zapisywane z dużymi prędkościami. Aby spełnić ten warunek, trzeba znaleźć taki skład mieszanki, która bardzo szybko powracałaby do stanu krystalicznego (w miarę wzrostu prędkości zapisu laser oświetla dany punkt coraz krócej) i jednocześnie nie wymagałaby zbyt wielkich temperatur w celu przejścia do fazy anamorficzej. Jak trudne jest to zadanie, najlepiej świadczy fakt, że producenci nośników potrzebowali aż dwóch lat, aby podnieść dopuszczalną prędkość zapisu nośników CD-RW z 12x do 24x.

### Meandry DiViDika

Zyskujące coraz większą popularność nagrywalne krążki DVD pod pewnymi względami przypominają płyty CD-R i CD-RW. Dyski DVD jednokrotnego zapisu zawierają warstwę mieszaniny różnych barwników organicznych, która pełni podobną rolę jak na nośnikach CD. Oczywiście, barwniki te są odpowiednio „dostrojone” do światła laserowego o długości fali 650 nm, jakie stosowane jest w technologii DVD, co nadaje płytom

### ? Rozpoznawanie płyt

Choć w sklepach czyste płyty sprzedawane są pod setkami najróżniejszych marek, wszystkie nośniki pochodzą z zaledwie kilkunastu fabryk ulokowanych w większości na Dalekim Wschodzie. Na szczęście każdy posiadacz nagrywarki może łatwo sprawdzić, z jakiej fabryki pochodzą kupione dyski – wystarczy użyć do tego celu jednego z kilku programów analizujących, które umieściliśmy na dołączonej do bieżącego numeru płycie. Od wielu lat najlepszą opinią cieszą się krążki pochodzące z wytwórni Mitsubishi Chemicals, Mitsui Toatsu, Taiyo Yuden i TDK.

#### CD Speed: Disc Info

Manufacturer:	TDK
Code:	97m15s00f
Disc Type:	CD-R
Usage:	General
Recording Layer:	Dye Type 0: Long Strategy (Cyanine)
Recording Speed:	n/a

**NERO CD SPEED** jest jednym z nielicznych programów, który potrafi ustalić, w jakiej fabryce powstały nie tylko krążki CD-R, ale i DVD-R.

charakterystyczny fioletowy kolor. Poważną zmianą jest natomiast znacznie lepsze zabezpieczenie warstwy przechowującej dane przed nieumyślnymi uszkodzeniami i wpływem środowiska. W przypadku nośników CD-R i CD-RW powłoka barwnika lub mieszanina metali znajduje się niemal na samej powierzchni płyty, a przed zniszczeniem chroni ją wyłącznie cieniutki lakier. W rezultacie nawet użycie do opisanego płyty długopisu z twardą końcówką może doprowadzić do zniszczenia krążka.

Na płytach DVD dane są zawsze oddzielone od środowiska grubą warstwą plastiku.

76»



### Dbajmy o płyty DVD

Gdyby nie odpowiednie napisy umieszczone na powierzchni, płytę DVD łatwo można by pomylić z dyskiem CD. Identyczne wymiary, podobne materiały używane do produkcji – cechy te sugerują, że przechowując oba rodzaje nośników, należy stosować podobne środki ostrożności. Rzeczywistość jest jednak nieco inna – sklepanie płyt DVD-R z dwóch poliwęglanowych krążków ma zarówno swoje dobre, jak i złe strony.

Dwa plastikowe krążki będą dobrze chroniły warstwę danych przed uszkodzeniami tylko wtedy, jeżeli zostaną ze sobą prawidłowo złączone, co stanowi dla wielu producentów spory problem. Szczególnie dbać więc należy o to, aby krążek DVD nie był narażony na silne wstrząsy – okazuje się, że niektóre płyty mogą ulec rozklejeniu już



**STRZEŻ SWOICH KRĄŻKÓW:** wystarczy upadek krążka z półki, a dwuwarstwowa płyta DVD może rozpaść się na dwoje.

po jednym niegroźnie wyglądającym upadku na twardą podłogę z biurka!

Duże znaczenie dla żywotności dysku ma także jakość opakowania, a mówiąc dokładniej – sposób wykonania zaczepów przytrzymujących nośnik. Jak donoszą specjaliści, część pudełek jest wadliwie zaprojektowana, co powoduje powstawanie silnych naprężeń przy wewnętrznych krawędziach płyt podczas wyjmowania dysków z opakowania. W efekcie może dojść do samoczynnego rozklejania się poliwęglanowych krążków bądź ich wyszczerbienia. W praktyce dyski DVD najlepiej przechowywać w klasycznych pudełkach przeznaczonych dla nośników CD i zrezygnować z użycia dużych opakowań, podobnych do tych, w jakich sprzedawane są filmy DVD-Video.

## HARDWARE

## Budowa płyt CD i DVD

## i Płyta DVD zamiast taśmy wideo

Eksplatacja komputerowej nagrywarki DVD przyniesie niemal każdemu użytkownikowi taką samą satysfakcję – niezależnie od tego, z którym z konkurencyjnych formatów będzie zgodny używany napęd. Istnieje jednak dziedzina, w której różnice między urządzeniami obu standardów są bardzo wyraźne, a wskazanie lepszego rozwiązania jest dość łatwe. Mowa tutaj o stacjonarnych nagrywarkach DVD, czyli urządzeniach zastępujących klasyczny magnetowid VHS.

Na prawdziwy komfort użytkownika liczyć mogą w tym przypadku tylko nabywcy urządzeń DVD+R/RW. Niezależnie od tego, jak długi materiał został umieszczony na płycie i ilu nagrań na nim dokonano, nośnik DVD+R/RW w każdej chwili można wyjąć z napędu i obejrzeć za pomocą jakiegokolwiek stacjonarnego odtwarzacza akceptującego nagrywane płyty. W dowolnym momencie można też dokonać nowego wyboru rozdziałów, wybrane fragmenty skasować (tylko RW), zapisać na płycie nowy materiał,

a wszystko to przy zachowaniu zgodności ze zwykłymi czytnikami.

Dla nagrywarek DVD-R/RW sprawy nieco się komplikują. Na podobny zestaw funkcji edycyjnych liczyć możemy wyłącznie podczas korzystania z tzw. trybu zapisu Video Recording (VR). Niestety, utworzone tak dyski zostaną rozpoznane tylko przez nieliczną grupę najnowszych odtwarzaczy DVD. W celu zachowania zgodności nośników ze standardowymi napędami właściciele nagrywarek DVD-R/RW korzystać muszą z metody zapisu „Video”, określanej też czasem jako Compatible Mode. Cóż, ceną, jaką przyjdzie nam zapłacić za nagrywanie płyt w formacie akceptowanym przez większość odtwarzaczy, będzie znaczne ograniczenie liczby dostępnych funkcji – zablokowana zostanie możliwość podziału filmu na rozdziały



Pomału drogę do naszych półek pod telewizorami torują sobie **CYFROWE MAGNETOWIDY DVD-R/RW LUB DVD+R/RW.**

po jego nagraniu, nagrywarka nie wygeneruje systemu menu ułatwiającego odnalezienie określonego fragmentu na płycie, skasować będziemy mogli tylko ostatni rozdział bądź całą płytę... Jakby tego było mało, przed odtworzeniem płyty w zwykłym czytniku nośnik będzie musiał być sfinalizowany, co zajmie od kilku do kilkudziesięciu minut. Zabieg ten uniemożliwia dodawanie na płytę typu RW nowego materiału przed jej całkowitym wyczerpaniem.

<http://tierra.reclim.es/pro/CD-fungui/info.html>



W krajach tropikalnych możemy się spotkać z problemami zupełnie nieprzewidywalnymi. Na zdjęciu **PŁYTA CD ZAATAKOWANA PRZEZ GRZYB.**

Okazuje się, że każda płyta DVD powstaje w wyniku sklejenia ze sobą dwóch poliwęglanowych krążków, a warstwa danych umieszczana jest pomiędzy nimi. Mówiąc inaczej, dysk DVD można porównać do płyty kompaktowej, do której dokleiono dodatkową warstwę poliwęglanu po stronie napisów. Dzięki temu zabiegowi informacje na „gęstych krążkach” są znacznie lepiej chronione przed zniszczeniem niż w przypadku płyt CD, a górna (kolorowa) strona płyt DVD-R/RW lub DVD+R/RW okazuje się wyjątkowo odporna na wszelkie uszkodzenia.

### Rowek podzielony na sektory

Na potrzeby zapisywanych płyt DVD opracowano również ulepszony sposób prowadzenia lasera nagrywającego po powierzchni czystych dysków. Podstawowa idea nie uległa co prawda zmianie i każdy pusty nośnik DVD zawiera fabrycznie wytłoczoną ścieżkę prowadzącą, lecz gdy przyjrzymy się bliżej sposobowi jej „falowania”, dostrzeżemy pewne znaczące różnice dzielące nośniki kompaktowe i krążki DVD. Co więcej, to właśnie sposób tłoczenia spirali

stanowi jeden z podstawowych elementów odróżniających konkurencyjne standardy DVD-R/RW i DVD+R/RW.

„Plusy” zawierają zawsze rowek, którego zafalowania mają dużą częstotliwość i niosą w sobie informacje o adresie każdego sektora na płycie. W efekcie nagrywarka jest w stanie dokładnie odszukać dowolny obszar nośnika jeszcze przed jego nagraniem. W systemie DVD-R/RW rola ścieżki prowadzącej jest znacznie mniejsza. Pozwala ona ogniskować laser w odpowiednim miejscu i służy do generacji sygnałów zegarowych umożliwiających m.in. synchronizację obrotów płyty, lecz nie niesie w sobie pełnej informacji o adresach sektorów. Zamiast tego w pewnej odległości od siebie umieszczone są tzw. pre-pity (patrz: rysunek na pierwszej stronie), czyli wytłoczenia przegradzające ciągnący się rowek na krótsze fragmenty. Niestety, technika ta pozwala na adresowanie tylko całych bloków, a nie pojedynczych sektorów, jak ma to miejsce w przypadku urządzeń DVD+RW.

### Formatowanie płyty

W tym miejscu nasuwa się pytanie – co te różnice w budowie płyty oznaczają w praktyce? Otóż żadna nagrywarka DVD-R/RW, w odróżnieniu od konkurencyjnego „plusa”, nie będzie nigdy zgodna ze standardem Mt. Rainier, znanym też pod handlową nazwą EasyWrite. Głównym celem tej specyfikacji jest zastąpienie klasycznych stacji dyskietek przez napędy optyczne. Po podłączeniu napędu EasyWrite do komputera system operacyjny

automatycznie wykryje nagrywarkę i pozwoli natychmiast zapisywać dane na płycie bez konieczności używania jakichkolwiek specjalistycznych programów czy formatowania czystej płyty. Nie należy jednak wyciągać wniosku, że standard DVD-R/RW jest skazany na porażkę – w chwili obecnej nie istnieje jeszcze jakikolwiek system operacyjny obsługujący napędy Mt. Rainier.

Do momentu premiery kolejnej wersji Windows właściciele wszystkich nagrywarek DVD muszą więc korzystać z dodatkowych programów obsługujących zapis pakietowy, jak choćby Nero InCD. Warto także dodać, że sposób adresowania sektorów nie ma jakiegokolwiek wpływu na zapisywanie płyt w trybie Disc-At-Once, czyli jednorazowe nagrywanie na całą płytę danych lub filmów. Tutaj oba standardy pod względem użytkowym są porównywalne. ■

### i Więcej informacji

**SERWISY O PŁYTACH CD/DVD**  
<http://www.msclence.com/>  
<http://tapediscbusiness.com/>  
<http://www.dvdplusrw.org/>  
<http://www.dvdrw.com/>

**CDR IDENTIFIER 1.61 (FREEWARE)**  
**CDR MEDIA INFO 1.3 (FREEWARE)**  
**NERO CD SPEED 1.02 (FREEWARE)**  
**PLEXTOR CDR INFO 1.17 (PEŁNA WERSJA)**

Download | Programy narzędziowe | Nagrywanie CD/DVD



Hardware | Płyty CD/DVD



**DOKUMENTACJA TECHNICZNA PŁYT CD I DVD ORAZ DVD FAQ**  
 Hardware | Płyty CD/DVD

