

## 4. MATERIAŁ NAUCZANIA

### 4.1. Typowe uszkodzenia sprzętowe i ich objawy

#### 4.1.1. Materiał nauczania

##### Typowe uszkodzenia sprzętowe i ich objawy

W niniejszym rozdziale zostały omówione jedynie najbardziej typowe uszkodzenia [9] i ich objawy. Osoby, które są zainteresowane tą tematyką, odsyłam do literatury fachowej zamieszczonej na końcu poradnika lub do grup dyskusyjnych w Internecie.

#### 1. Po wyłączeniu mechanizmu zarządzania energią ACPI w Setup BIOS, system nie chce się załadować.

Aby usunąć ten problem należy po pierwsze wyłączyć w Setup BIOS mechanizm zarządzania energią ACPI i ponownie uruchomić komputer. Następnie w Menedżerze urządzeń w sekcji „Komputer” wybieramy „Aktualizuj sterownik”. Po zdecydowaniu się na nieautomatyczną aktualizację z listy sterowników wybieramy „Komputer PC z zaawansowanym interfejsem konfiguracji i zasilania ACPI”. Podczas ponownego uruchomienia komputera możemy dopiero ustawić w Setup BIOS opcję zaawansowanego zarządzania energią ACPI.

#### 2. Komputer został zabezpieczony hasłem na poziomie Setup BIOS.

Jest tu kilka możliwych rozwiązań:

- skasować zawartość pamięci CMOS za pomocą specjalnej zwory na płycie głównej (operację tą wykonujemy oczywiście przy wyłączonym zasilaniu, zworę należy przełączyć i odczekać kilka minut),
- wyjąć baterię podtrzymującą pamięć CMOS (operację tę wykonujemy przy wyłączonym komputerze, po wyjęciu baterii należy odczekać kilka minut),
- użyć programu: KillCMOS (gdy hasłem zabezpieczony jest tylko sam BIOS),
- odszukać hasło za pomocą programów: BiosPwds, CmosPwd (gdy hasłem zabezpieczony jest tylko sam BIOS).

Należy pamiętać, że po wykonaniu któregoś z punktów 1,2 lub 3 nastąpi całkowite skasowanie ustawień Setup BIOS, co będzie wymagało ponownej konfiguracji BIOS.

#### 3. Zainstalowanie nowej karty rozszerzeń w komputerze powoduje zawieszanie się systemu lub jego restart.

Należy sprawdzić w pierwszej kolejności, czy występuje konflikt przerwań w systemie. W tym celu uruchamiamy Menedżera urządzeń i wybieramy „Zasoby według typów”, a następnie rozwijamy listę „Żądanie przerwania (IRQ)”. Gdy okaże się, że dwa urządzenia będą posiadały ten sam numer przerwania (podczas, gdy wszystkich przerwania będzie tylko 16) to znak, że mamy konflikt przerwania. Aby rozwiązać problem można spróbować włączyć opcję „APIC Mode” w BIOSie (tylko w przypadku nowszych płyt głównych). Innym rozwiązaniem jest ręczne przypisanie przerwania w BIOSie poszczególnym urządzeniom (sekcja „PNP/PCI Configuration” i zmieniamy „Resource Controlled By” na „Manual”). Gdy przydzielenie innych przerwania nie pomoże, można spróbować zmiany poszczególnych kart w gniazdach PCI. Jeśli i to okaże się bezowocne to prawdopodobnie karta jest uszkodzona.

#### 4. Komputer się wyłącza, gdy uruchamiana jest aplikacja wymagająca dużej mocy obliczeniowej np.: 3d Studio Max, AutoCad, Matlab 7.0, gra komputerowa itp.

Jest to prawdopodobnie spowodowane zadziałaniem zabezpieczeń procesora, chroniącymi go przed przegrzaniem. Aby się o tym przekonać proponujemy uruchomić jeden z dostępnych programów narzędziowych do kontroli pracy procesora (np. Prime95,

Motherboard Monitor). Jeśli faktycznie w trakcie uruchamiania niektórych aplikacji zauważymy znaczący wzrost temperatury pracy procesora to należy sprawdzić stan radiatora i wentylatora. Wentylator może być uszkodzony, źle zamontowany lub zabrudzony kurzem, co oczywiście należy niezwłocznie naprawić.

Inną przyczyną może być niewłaściwe ustawienie pamięci. W Setup BIOS odszukujemy opcję „Advanced Configuration”, a następnie wybieramy najmniej agresywne opcje (Optional) i ustawiamy stosunek podziału częstotliwości FSB-RAM na 1:1. Jeśli problemy ustaną, to możemy poeksperymentować z ustawieniami pamięci. Warto tu również skorzystać z programów narzędziowych do testowania pamięci (DOS - MemTest86, GoldMemory, Windows – Prime95).

#### **5. System nie rozpoznaje dodatkowej pamięci RAM.**

Należy odszukać w dokumentacji płyty głównej, jaką największą pamięć RAM jest ona w stanie obsłużyć. Ponadto należy pamiętać, że moduły RAM są jedno lub dwustronne. Jeśli zastosujemy kości pamięci o łącznej pojemności przekraczającej możliwości płyty głównej, to część pamięci nie będzie widziana w systemie.

#### **6. Komputer nie przechodzi testu pamięci podczas uruchamiania.**

W pierwszej kolejności należy sprawdzić ustawienia pamięci w Setup BIOS. Tu należy ustawić opcję „Dram Timing by SPD” na enabled. Inną możliwością jest wpisanie ręczne parametrów zalecanych przez producenta pamięci (tj. „Dram Frequency”, „CAS” i inne).

#### **7. Kopiowanie danych pomiędzy dwoma dyskami np. ATA/133 i ATA/33 trwa dłużej niż pomiędzy innymi urządzeniami.**

Gdy oba dyski są podłączone do tego samego kanału kontrolera EIDE, to prędkość na tym kanale ustala wolniejsze z tych urządzeń. Dlatego w miarę możliwości należy zawsze wolniejsze dyski podłączać do osobnego kanału kontrolera EIDE. Podobnie nie zaleca się również podłączania do jednego kanału nagrywarki i czytnika CD-ROM (była o tym mowa w module 311[07].Z8.04).

#### **8. Pojawiają się problemy podczas zmniejszania istniejącej partycji na dysku twardym.**

Prawdopodobnie na istniejącej partycji pojawiły się błędy logiczne. Należy posłużyć się programem narzędziowym chkdsk. Z menu Start wybieramy opcję „Uruchom” i wpisujemy cmd, a następnie zatwierdzamy. Ukaże się okno konsoli, w którym należy wpisać ‘chkdsk c: /f’ (naprawianie błędów na dysku c). Aby dowiedzieć się więcej na temat programu chkdsk należy wpisać ‘help chkdsk’.

#### **9. Na dysku twardym pojawiły się obszary uszkodzone.**

Uszkodzone obszary na dysku to tzw. „Bad sectory”. Aby oznaczyć te obszary jako uszkodzone i przekopiować z nich dane w inne miejsce można posłużyć się programem narzędziowym Norton Disc Doctor w wersji DOS. Program ten można nagrać na dyskietkę startową, a następnie przy jej pomocy uruchomić ponownie komputer. Następnie z linii poleceń uruchamiamy program ndd.exe.

#### **10. Dysk twardy wyłącza się, co pewien czas zawieszając pracę komputera.**

Może być to spowodowane np. przerwami w zasilaniu lub jego wahaniami na dysku twardym. Aby się o tym przekonać należy sprawdzić stan połączeń dysku twardego. Szczególną uwagę należy zwrócić na stan wtyczki zasilającej, czy nie jest ona przepalona lub czy któreś przewody nie są obłuzowane. Jeśli to nie jest ta przyczyna to należy skontrolować wielkości napięć na poszczególnych liniach zasilania (powinno być ok. +12V i +15V). Gdyby i to nie pomogło to przyczyną problemu możemy upatrywać jeszcze w zbyt dużej liczbie urządzeń podłączonych do jednej wiązki zasilającej. Powoduje to nagrzewanie się tych przewodów w wyniku przepływu większego prądu. Większa temperatura przewodów wpływa z kolei na zwiększenie rezystancji przewodów, a to z kolei powoduje większe spadki napięć na przewodach zasilających. Dlatego należy część urządzeń podłączyć do innej (mniej obciążonej) wiązki zasilającej.

Aby mimo wszystko skontrolować pracę dysku twardego można się posłużyć programem narzędziowym HD Tach 2.70.

#### **11. Pojawia się komunikat „Primary IDE channel no 80 conductor cable installed” podczas uruchamiania komputera.**

Dysk twardy został podpięty do płyty głównej za pomocą niewłaściwej taśmy. Napędy pracujące w trybie UltraATA/66 i wyższym powinny być połączone z kontrolerem IDE za pomocą 80-dziesięcio przewodowej taśmy, która posiada dodatkowe przewody ekranujące zapobiegające powstawaniu interferencji i zakłóceń podczas transmisji danych.

#### **12. Nie jest wykrywany jeden z dysków twardych podczas uruchamiania komputera.**

Wynika to prawdopodobnie z uszkodzenia taśmy łączącej dysk twardy z kontrolerem IDE na płycie głównej lub złego jej podłączenia. Aby się o tym przekonać można posłużyć się omomierzem i sprawdzić nim ciągłość poszczególnych linii taśmy. Można także spróbować podłączyć dysk twardy do innego komputera i sprawdzić, czy problem nadal się będzie pojawiał. Należy zwrócić także uwagę na odpowiednie ustawienie zwory Master/Slave/Cable select.

#### **13. Po pewnym czasie zauważalny jest znaczący spadek efektywności pracy dysku twardego.**

Wynika to prawdopodobnie z przegrzewania się dysku twardego podczas pracy. Aby to sprawdzić można posłużyć się następującymi programami narzędziowymi: SpeedFan, DTemp. Jeśli okaże się, że faktycznie jest to spowodowane przegrzewaniem się dysku twardego, to należy rozpatrzyć lepszy sposób jego chłodzenia. Być może przeniesienie dysku w inne miejsce będzie wystarczające.

#### **14. Nagrywarka bardzo wolno nagrywa płyty CD-R.**

W pierwszej kolejności należy sprawdzić, czy urządzenie nie pracuje przypadkiem w trybie PIO. Można to sprawdzić wybierając w Menedżerze urządzeń kanał, do którego podłączona jest nagrywarka i we właściwościach wybieramy „Ustawienia zaawansowane” (powinien być zaznaczony tryb transmisji DMA). Inną przyczyną problemu mogą być nie zainstalowane sterowniki do kontrolera IDE zintegrowanego z płytą główną. Sterowniki mogły być także uszkodzone w wyniku szkodliwej działalności wirusa, co warto sprawdzić przy pomocy programu antywirusowego.

#### **15. Nagrywarka nie nagrywa wszystkich płyt CD-R.**

Starsze napędy CD-RW nie obsługują płyt High Speed CD-RW (prędkości 8x, 10x, 12x) lub Ultra Speed (prędkości 8x, 10x, 12x, 16x, 32x). Dlatego należy stosować nośniki optyczne z możliwością zapisu 4x.

#### **16. Wyjście słuchawkowe w czytniku CD-ROM nie działa.**

Należy spróbować w Menedżerze urządzeń we właściwościach napędu odznaczyć opcję „Włącz dźwięk cyfrowy CD dla tego urządzenia CD-ROM”.

#### **17. Nagrywanie płyt CD-RW kończy się niepowodzeniem.**

Jeśli nagrywarka podpięta jest do tego samego kanału kontrolera IDE razem z dyskiem twardym, to w danej chwili może pracować tylko jedno urządzenia. Najlepiej, aby szybka nagrywarka była podłączona do osobnego kanału kontrolera IDE. Warto tu także wspomnieć o tym, że podczas nagrywania nie wolno uruchamiać żadnych aplikacji, które mogłyby zmniejszyć wydajność komputera.

#### **18. System operacyjny nie wykrywa karty dźwiękowej.**

Problem ten może być spowodowany prawdopodobnie konfliktem przerwań IRQ. Można spróbować przełożyć kartę do innego gniazda PCI. Jednak najlepszym rozwiązaniem będzie zapoznanie się z dokumentacją płyty głównej i sprawdzenie, w którym gnieździe PCI najlepiej umieścić kartę muzyczną (kartę dźwiękową).

### 19. Tuner TV działa nieprawidłowo – jest tylko sam dźwięk bez obrazu.

W pierwszej kolejności należy sprawdzić wersje aktualnie zainstalowanych sterowników DirectX (służy do tego polecenie dxdiag, wydane z linii poleceń). Jeśli zalecana w dokumentacji karty tunera TV wersja sterowników jest wyższa od tej, która posiadamy obecnie, to należy uaktualnić sterowniki DirectX.

### 20. Na ekranie monitora pojawiają się kolorowe plamy.

Przyczyną tego mogą być źródła pola magnetycznego występujące w pobliżu monitora. Do takich źródeł można zaliczyć np. głośniki. Po usunięciu wszystkich zakłóceń można spróbować rozmagnesować ekran za pomocą funkcji „Degauss”.

### 21. Luminofory jednego koloru w monitorze nie świecą się.

Przyczyną tego stanu rzeczy może być uszkodzenie kabla monitora. Aby się o tym przekonać należy przy pomocy omomierza sprawdzić ciągłość poszczególnych przewodów w kablu. Jeśli faktycznie jest to wina któregoś z przewodów, to można spróbować go przylutować (o ile da się rozkręcić wyczkę D-Sub).

### 23. Nowo zainstalowana karta sieciowa otrzymuje niewłaściwy adres IP.

Prawdopodobnie nasz komputer był identyfikowany wcześniej po adresie MAC karty. Teraz mamy inną kartę, z innym adresem MAC i serwer przydziela dla niej adres IP z zakresu od 169.254.0.1 do 169.254.255.254. W nowych kartach sieciowych można zmienić adres MAC. W systemie Linux nie następuje to większych problemów, natomiast w Windows operacja taka jest o wiele bardziej skomplikowana. Dlatego radzimy w takim przypadku skontaktować się z administratorem sieci.

### 24. Występuje konflikt sprzętowy między kartą sieciową, a kartą dźwiękową.

Należy zainstalować najnowsze sterowniki do karty sieciowej.

## Programy narzędziowe

W niniejszym podrozdziale w tabeli zostały opisane najbardziej popularne programy narzędziowe.

**Tabela 1.** Programy narzędziowe do diagnozowania podzespołów komputerowych.

Nazwa programu	Adres WWW
SiSoft Sandra 2004.SP2	<a href="http://www.sisoftware.co.uk/">http://www.sisoftware.co.uk/</a>
EVEREST Home Edition	<a href="http://www.lavalys.com/">http://www.lavalys.com/</a>
FreshDiagnose	<a href="http://www.freshdevices.com/">http://www.freshdevices.com/</a>
CPU-Z 1.22	<a href="http://www.cpuid.com/cpuz.htm">http://www.cpuid.com/cpuz.htm</a>
CPUInfo	<a href="http://www.pcanalyser.de/">http://www.pcanalyser.de/</a>
IDEdrive 2	<a href="http://www.fi.muni.cz/~xsmid4/">http://www.fi.muni.cz/~xsmid4/</a>
ctSPD 0.9.2	<a href="http://www.heise.de/ct/ftp/ctspd.shtml">http://www.heise.de/ct/ftp/ctspd.shtml</a>
CD/DVD Diagnostic	<a href="http://www.infinadyne.com/">http://www.infinadyne.com/</a>
DVD Identifier	<a href="http://dvdplusid.cdfreaks.com/">http://dvdplusid.cdfreaks.com/</a>
RightMark 3DSound 1.01	<a href="http://audio.rightmark.org/">http://audio.rightmark.org/</a>
iiyama Monitor Test	<a href="http://www.iiyama.com/">http://www.iiyama.com/</a>
Monitor Tester	<a href="http://www.geocities.com/tvdarekz/">http://www.geocities.com/tvdarekz/</a>
PassMark MonitorTest	<a href="http://www.passmark.com/">http://www.passmark.com/</a>
NetInfo	<a href="http://netinfo.tsarfin.com/">http://netinfo.tsarfin.com/</a>

## 4.1.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Wymień przynajmniej 10 typowych uszkodzeń, z którymi zapoznałeś się po przeczytaniu tego rozdziału.
2. Co zrobić, jeśli nowa karta rozszerzeń powoduje zawieszanie się systemu?
3. Co należy zrobić, gdy komputer nie przechodzi testu pamięci podczas uruchamiania?
4. Co może być przyczyną zawieszania się komputera?
5. Co zrobić, kiedy nie jest wykrywany jeden z dysków twardych?
6. Co należy zrobić, aby poprawić pracę nagrywarki CD-RW?

## 4.1.3. Ćwiczenia

### Ćwiczenie 1

Zapoznaj się z działaniem następujących programów diagnostycznych: BiosPwds, GoldMemory, Prime95, chkdisk.exe (Windows), Norton Disc Doctor, Tach 2.70 oraz tymi z podrozdziału „Programy diagnostyczne”.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenia powinieneś:

- 1) pobrać dany program i dokumentację do niego z Internetu,
- 2) zainstalować i uruchomić wybrany program,
- 3) zapoznać się z obsługą i funkcjami programów narzędziowych.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- stanowisko do montażu sprzętu komputerowego,
- komputer klasy PC z dostępem do Internetu.

### Ćwiczenie 2

Spróbuj zainstalować wskazane przez prowadzącego zajęcia uszkodzone podzespoły.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zainstalować uszkodzony komponent,
- 2) użyć odpowiedniego programu narzędziowego w celu zlokalizowania usterek w podzespołe.

W razie wątpliwości korzystaj z dokumentacji sprzętowych i innych materiałów dostępnych na stanowisku.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- stanowisko do montażu sprzętu komputerowego,
- komputer klasy PC z dostępem do Internetu,
- uszkodzone podzespoły komputerowe: moduły pamięci, płyty główne, taśmy napędów, karty oraz dokumentacje techniczne sprzętu.

#### 4.1.4. Sprawdzian postępów

**Czy potrafisz:**

	<b>Tak</b>	<b>Nie</b>
1) wymienić typowe uszkodzenia sprzętu komputerowego?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) rozwiązać konflikt powodowany przez nową kartę rozszerzeń?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) rozwiązać problemy z pamięcią RAM?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) samodzielnie zlokalizować i naprawić uszkodzenia sprzętu komputerowego?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) wymienić programy do diagnozowania i testowania stanu urządzeń komputerowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) ocenić i analizować wyniki programów diagnostycznych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 4.2. Błędy konfiguracji programu zarządzającego płytą główną (Setup BIOS) wpływające na wadliwe działanie sprzętu

### 4.2.1. Materiał nauczania

#### Definicja BIOS

BIOS (Basic Input/Output System) - to zapisany w pamięci stałej, inny dla każdego typu płyty głównej komputera, zestaw podstawowych procedur pośredniczących pomiędzy systemem operacyjnym a sprzętem. Program konfiguracyjny BIOS-a to BIOS setup.

Program konfiguracyjny jest zapisany w pamięci typu ROM płyty głównej oraz innych urządzeń takich jak karta graficzna. W przypadku płyty głównej, BIOS testuje sprzęt po włączeniu komputera, przeprowadza tzw. POST (Power On Self Test), zajmuje się wstępną obsługą urządzeń wejścia/wyjścia, kontroluje transfer danych pomiędzy komponentami takimi jak dysk twardy, procesor czy napęd CD-ROM. Inicjuje program rozruchowy.

Za pomocą wbudowanego w BIOS programu setup można zmieniać standardowe ustawienia BIOS-u, np. parametry podłączonych dysków twardych lub zachowanie się komputera po jego włączeniu (np. szybkość testowania pamięci RAM), a także włączać/wyłączać niektóre elementy płyty głównej, np. porty komunikacyjne. Za pomocą BIOS-u można też przetaktowywać procesor (zmiana częstotliwości i mnożnika), jednak nie jest to zalecane, ponieważ może doprowadzić do przeciążenia urządzenia, a nawet jego uszkodzenia.

Obecnie większość BIOS-ów zapisywana jest w pamięciach typu Flash, co umożliwia ich późniejszą modyfikację.

#### Podstawowe opcje BIOS

Zanim zostaną omówione najbardziej typowe błędy konfiguracyjne programu BIOS, warto poznać jego podstawowe funkcje i możliwości. Poniżej zostały podane adresy stron internetowych, na których można uzyskać bardziej szczegółowe informacje na ten temat. Szczególnie warta odwiedzenia jest pierwsza ze stron, na której oprócz podstawowych informacji na temat BIOS, autor przygotował program symulujący działanie Setup BIOS. Pozwoli to na zapoznanie się z rozmieszczeniem i znaczeniem poszczególnych funkcji tego bardzo ważnego programu.

<http://www.bios-info.prv.pl/>

[http://rainbow.mimuw.edu.pl/SO/Projekt03-04/temat3-g6/bios\\_user.html](http://rainbow.mimuw.edu.pl/SO/Projekt03-04/temat3-g6/bios_user.html)

<http://www.pcworld.pl/artykuly/41653.html>

[http://www.chip.pl/arts/archiwum/n/sub/articlear\\_103523.html](http://www.chip.pl/arts/archiwum/n/sub/articlear_103523.html)

Aby otworzyć główne okno konfiguracji BIOS najczęściej wystarczy przycisnąć klawisz „Delete” w początkowej fazie uruchamiania komputera. Jeśli ten sposób zawiedzie należy sięgnąć do dokumentacji płyty głównej, gdzie oprócz sposobu wywołania programu BIOS opisano także szczegółowo dostępną na danym komputerze wersję BIOS. Warto tu wspomnieć, że tak jak istnieje bardzo wiele płyt głównych, tak samo można spotkać się z różnymi odmianami programu BIOS. Zmiany mogą dotyczyć umiejscowienia i nazw poszczególnych funkcji. Poniżej został zaprezentowany najbardziej typowy skład opcji programu zarządzającego płytą główną – BIOS:

#### 1. Standard CMOS Features:

Umożliwia zmianę ustawień ogólnych płyty głównej tj. listę podłączonych urządzeń IDE, datę, czas i inne. Zaleca się, aby wszystkie nieużywane dyski zaznaczyć jako NONE.

## 2. Advanced BIOS Features:

Pozwala na zmianę podstawowych ustawień dotyczących konfiguracji systemu tj. start systemu, zaawansowane opcje procesora i inne.

## 3. Advanced Chipset Features:

Zawiera ustawienia zaawansowanych opcji związanych z funkcjonowaniem poszczególnych interfejsów PC tj. złącza AGP, urządzenia peryferyjne.

## 4. Integrated peripherals:

Pozwala na zmianę parametrów pracy wszystkich zewnętrznych urządzeń i interfejsów tj. tryb pracy urządzeń korzystających z interfejsów IDE, szeregowego i równoległego.

## 5. PnP/PCI Configurations:

Opcja ta pozwala na zmianę ustawień systemu Plug and Play związanych z ręczną i automatyczną konfiguracją urządzeń.

## 6. PC Health Status

Tu znajdują się opcje pozwalające na odczytanie stanu rejestrów monitorujących pracę systemu tj. temperatura pracy, prędkość obrotowa wentylatorów, poziomy napięcie.

## 7. Load Full-Safe Defaults

Powoduje przyjęcie bezpiecznych wartości domyślnych dla wszystkich opcji ustawionych w Setup BIOS.

## 8. Load Optimized Defaults

Pozwala na przyjęcie wartości domyślnych zoptymalizowanych pod kątem większej wydajności, lecz mniej bezpiecznych ze względu na stabilność sprzętu.

## Programy narzędziowe.

W tej części rozdziału zostanie omówionych kilka najbardziej popularnych i przydatnych programów narzędziowych pozwalających na modyfikacje ustawień BIOS z poziomu systemu operacyjnego.

**Tabela 2.** Programy narzędziowe dla BIOS.

Nazwa programu	Opis
Bios Logo Changer	Narzędzie służy do zmiany logo biosu AWARD i do konwertowania bitmap do formatu używanego przez bios AWARDA i na odwrót (EPA do BMP).
Bios Wizard	Program diagnostyczny, który sprawdza BIOS: numer ID, wykonuje testy obsługi różnych technologii i standardów, wyświetla nazwę producenta płyty głównej, model, nazwę chipsetu.
Bios Patcher	Narzędzie do naprawy błędów w BIOS firmy Award.
Cmos recovery tool	Aplikacja do odzyskiwania hasła CMOS.
CMOS password clearing utility	Pozwala wyczyścić wszystkie ustawienia CMOS.
CMOSSave/CMOSrest 3.8	Narzędzie do zapisywania, przywracania i sprawdzania ustawień CMOS.
BIOS Information Tool	Narzędzie wyświetlające bardzo szczegółowe informacje na temat BIOS płyty głównej oraz samego urządzenia.

## Porady dotyczące poprawnej konfiguracji BIOS.

Poniżej opisano kilka najbardziej typowych błędów konfiguracji programu BIOS wpływających na funkcjonowanie komputera. Oprócz porad w niniejszym podrozdziale znajdują się także wskazówki jak wyeliminować usterki.



### 1. Podczas uruchamiania komputera pojawia się komunikat „BIOS checksum error, press F1 To continue...”.

Naciśnij DEL, aby wejść do BIOS-u i wybierz właściwy typ procesora. Błąd ten może się również pojawić, gdy karta ISA została przetaktowana lub uszkodzona. Spróbuj wyjąć wszystkie zainstalowane karty ISA.

### 2. Podczas uruchamiania komputera pojawia się komunikat „AWARD boot block BIOS”.

Pierwszą przyczyną zaistniałej sytuacji awaryjnej może być to, że procesor został przetaktowany do zbyt dużej wartości. Problem ten można rozwiązać resetując BIOS (skasowanie zawartości pamięci CMOS za pomocą zworki na płycie głównej). Inną przyczyną może być uszkodzenie samego procesora, np. uszkodzono rdzeń procesora podczas instalacji radiatora. Jeszcze inna przyczyną może być uszkodzony BIOS. Jeśli to faktycznie jest wina programu BIOS, to należy go wgrać od nowa, warto spróbować zainstalować najnowszą wersję BIOS dostępną dla danej płyty głównej.

### 3. Dysk jest źle obsługiwany przez BIOS (np. nie jest „widziany” cały obszar dysku)

Jest to związane ze sposobem adresowania dysków - dotyczy to pojemności większych od 512MB, 8GB i w ostatnim czasie 32GB. Jeżeli nie możesz poprawnie zainstalować nowego dysku masz takie możliwości:

- uaktualnić BIOS (jest możliwość, że producent uwzględnił nowości na rynku - w tym dyski twarde),
- wpisanie parametrów dysku „na sztywno” (czyli podanie parametrów Cylinder-Head-Sector z obudowy dysku),
- zastosowanie programu do obsługi większych dysków (np. firmy „Ontrack”) - najczęściej można je znaleźć na stronie producenta dysku,
- wyłączyć dysk twardy w BIOSie i powierzyć wykrycie go systemowi (Windows, Linux itp.) - DOS sobie raczej nie poradzi,
- nowe dyski (pojemność powyżej 32GB) mają czasem zworke, która umożliwi korzystanie z takiego napędu, ale będzie możliwość zapisania tylko 32GB,
- dokupienie specjalnej karty sterownika UDMA66/100 (karta taka zajmuje jeden slot PCI).

### 4. Podczas uruchamiania komputera z PC Speaker coś sygnalizuje

Poprawny objaw „zatwierdzenia” systemu przez POST (Power On Self Test) to krótki sygnał dźwiękowy. Natomiast „piszczenie” głośniczka to objaw złej pracy jakiegoś elementu systemu. Najczęściej jest to problem z procesorem, zakurzonym lub uszkodzonym modulem pamięci, lub źle osadzonej w gnieździe karcie graficznej (należy szczególnie zwrócić uwagę na złącze AGP). Najlepszą metodą jest posiadanie karty kodów POST i odczytanie błędu z wyświetlacza (niektóre płyty główne mają w standardzie zainstalowany układ do odczytu kodów POST i wyświetlacz segmentowy). Same „piski” też mają znaczenie.

Tabela 3. Zestaw najbardziej typowych sygnałów dźwiękowych dla AwardBIOS i AmiBIOS.

<b>AwardBIOS</b>	<b>Ciągły sygnał</b> - uszkodzona (źle obsadzona) karta graficzna, lub pamięć, <b>Ciągły sygnał, milknący po chwili</b> – problem z pamięcią, <b>Sygnał długi, potem dwa krótkie</b> - błąd karty graficznej
<b>AmiBIOS</b>	<b>1 pisk</b> - RAM (odświeżanie), <b>2 piski</b> - RAM (parzystość), <b>3 piski</b> - RAM (początkowe 64kB), <b>4 piski</b> - zegar systemowy, <b>5 pisków</b> – procesor, <b>6 pisków</b> - klawiatura (kontroler), <b>7 pisków</b> - procesor (tryb wirtualny), <b>8 pisków</b> - karta graficzna (I/O), <b>9 pisków</b> - BIOS (suma kontrolna), <b>10 pisków</b> - CMOS (uszkodzenie, lub inny problem), <b>11 pisków</b> – cache, <b>Ciągły pisk</b> - pamięć RAM, lub inne nieokreślone błędy

### **5. Podczas uruchamiania komputera pojawia się komunikat „CMOS error check”**

Komunikat ten oznacza utracenie, lub uszkodzenie zawartości pamięci CMOS. Najczęściej oznacza to wyczerpanie ogniwa (baterii) na płycie głównej. W większości sytuacji „naprawa” jest bardzo prosta - należy wymienić baterię na nową. W przypadku starszych modeli płyt głównych (zaniowane ogniwo) można dolutować (pamiętając o polaryzacji i odpowiednim napięciu).

### **6. Podczas uruchamiania komputera pojawia się komunikat „Memory test fail”**

Rozwiązanie 1. Upewnij się, że wstawione moduły pamięciowe są zgodne pod względem parametrów technicznych z instrukcją obsługi płyty głównej. Typ pamięci (np. PC 100) jest podany na wierzchniej ścianie każdego modułu.

Rozwiązanie 2. Aby wykluczyć problemy w nawiązaniu komunikacji między pamięcią RAM i BIOS-em, przywróć fabryczne ustawienia BIOS-u lub zwiększ parametry pamięciowe, takie jak „CAS Latency Time” czy „RAS-to-CAS Delay”. W ten sposób zmniejszysz wymagania systemu wobec pamięci. Włącz w tym celu komputer i przejdź do ustawień BIOS-u. W BIOS-ie AMI wybierz menu „Advanced Chipset Setup” i ustaw 3 w polu „SDRAM CAS# Latency”. Jeśli masz BIOS Award, przywołaj menu „Chipset Features Setup” i ustaw 3 w punkcie „SDRAM CAS Latency”. BIOS Phoenix nie dopuszcza zmian w parametrach pamięciowych. Jeśli modyfikacje przyniosą pożądany skutek, musisz pogodzić się z gorszymi osiąganiami pamięci.

### **7. Podczas uruchamiania komputera pojawia się jeden z komunikatów: „RAM Parity Error” lub „Parity Error”**

Najczęściej błędy parzystości sprowadzają się do awarii modułów pamięciowych, gdy uszkodzona komórka pamięci nie potrafi przechować zapisanego bitu. Jeśli nie stosujesz pamięci z kontrolą parzystości lub zainstalowałeś na płycie moduły różnego typu (tzn. z kontrolą parzystości i bez), musisz wyłączyć tę kontrolę w ustawieniach BIOS-u. W BIOS-ie AMI przejdź do pola „Parity Check” w menu „Advanced Chipset Setup”, a w BIOS-ie Award do pola „ECC Check” lub „DRAM Data Integrity Mode” w menu „Chipset Features Setup”. Odpowiedni punkt w BIOS-ie Phoenix to „Parity Mode” lub „ECC Control” w menu „Advanced Chipset Control”. We wszystkich przypadkach trzeba ustawić opcję Disabled w wymienionym polu.

## **4.2.2. Pytania sprawdzające**

Odpowiadając na pytania sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Jakie są zadania programu BIOS?
2. Jakie są podstawowe opcje BIOS i do czego służą?
3. W jakim menu BIOS można dokonać zmiany parametrów interfejsu IDE?
4. Jakie znasz programy narzędziowe dla BIOS i do czego one służą?
5. Co oznacza ciąg sygnałów: długi potem dwa krótkie w AwardBIOS?
6. Co zrobić, gdy podczas uruchamiania komputera pojawia się komunikat „Memory test fail”?

## **4.2.3. Ćwiczenia**

### **Ćwiczenie 1**

W komputerze na Twoim stanowisku nauczyciel celowo pozmieniał opcje BIOS. Spróbuj bez resetowania BIOS poprawnie go skonfigurować.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) uruchomić komputer bez wybierania BIOS, by sprawdzić jak objawiają się zmiany wprowadzone w BIOS,
- 2) korzystając z nabytej wiedzy i dokumentacji do płyty głównej prześledzić, które opcje zmienione w BIOS mogą mieć wpływ na prawidłowe funkcjonowanie komputera.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- komputer klasy PC z dostępem do Internetu.

## Ćwiczenie 2

W komputerze na Twoim stanowisku nauczyciel celowo rozłączył myszkę lub inne urządzenie. Spróbuj ustalić na podstawie sygnałów zgłaszanych przez BIOS problem sprzętowy, który wystąpił w komputerze. Usuń uszkodzenie.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) uruchomić komputer i po sygnałach zgłaszanych przez BIOS spróbować zidentyfikować uszkodzenie.
- 2) korzystając z nabytej wiedzy i dokumentacji do płyty głównej prześledzić, jakimi sygnałami zgłaszane są poszczególne uszkodzenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- komputer klasy PC z dostępem do Internetu,
- dokumentacja płyty głównej.

### 4.2.4. Sprawdzian postępów

**Czy potrafisz:**

	<b>Tak</b>	<b>Nie</b>
1) wyjaśnić, jakie są podstawowe opcje BIOS i do czego służą?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) wyjaśnić, w jakim menu BIOS można dokonać zmiany parametrów interfejsu IDE?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) wymienić programy narzędziowe dla BIOS?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) wyjaśnić, co oznacza ciąg sygnałów: długi potem dwa krótkie w AwardBIOS?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) świadomie zmieniać opcje BIOS, bez szkody dla systemu operacyjnego?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) samodzielnie dokonać poprawek w BIOS w celu usunięcia usterki?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 4.3. Wpływ uszkodzenia systemu operacyjnego, jego niewłaściwej konfiguracji lub obsługi na właściwe działanie komputera

### 4.3.1. Materiał nauczania

#### Podstawowe pojęcia.

**System operacyjny** - Jest to określone środowisko programowe (prościej mówiąc program), który nadzoruje współpracę pomiędzy częściami składowymi komputera, czyli zarządza jego zasobami.

**Powłoka Systemu Operacyjnego** - Program, za pomocą którego, operator komunikuje się z Systemem Operacyjnym. Wszystkie aplikacje uruchamiane są poprzez powłokę Systemu. Istnieją dwa rodzaje interfejsu użytkownika z powłoką:

- Interfejs tekstowy: CLI (np. command.com, 4dos, powłoki Unix'owe),
- Interfejs Graficzny: GUI (np. panel sterowania w Win9x).

Jeśli któregoś dnia, twój system odmówi posłuszeństwa, zdasz sobie sprawę jak wiele indywidualnych ustawień i czynności optymalizacyjnych wykonałeś od momentu poprzedniej instalacji. Poniższy pakiet pozwoli Ci na zaobserwowanie, które z ustawień systemowych mają decydujący wpływ na stabilne działanie systemu i jakie kroki podejmować w przypadku kłopotów z systemem. Poniżej przedstawione zostały najbardziej popularne kłopoty powstające podczas użytkowania systemu Windows, wynikłe na skutek jego uszkodzenia lub złej konfiguracji.

1. W przypadku nagłych problemów ze sterownikami lub sprzętem. Jeśli zainstalowanie lub usunięcie sterownika okazało się przeszkodą w uruchamianiu systemu można uruchomić system korzystając z opcji „Ostatnia sprawna konfiguracja”. (dotyczy to jedynie środowisk z rodziny NT), opcja startowa „Ostatnia znana dobra konfiguracja” obiecuje powrót do funkcjonującego systemu. Aby ją przywołać, musisz naciskać klawisz [F8] przed rozpoczęciem procesu rozruchowego Windows. Zamiast bieżącej konfiguracji Windows użyje wówczas tych ustawień dotyczących usług, sterowników i urządzeń, które zostały automatycznie zachowane podczas ostatniego udanego uruchomienia. Z punktu widzenia systemu funkcjonująca konfiguracja to taka, która dopuszcza uruchomienie Windows i zalogowanie się użytkownika. Dlatego opcja „Ostatnia znana dobra konfiguracja” nie zapobiega bieżącym awariom pojawiającym się podczas użytkowania systemu lub powstającym za sprawą uszkodzonych czy brakujących plików, ani ich nie usuwa.
2. Środowiska Windows Me, 2000 i XP "pilnują", aby operacje użytkownika i niewłaściwie zaprojektowane programy instalacyjne nie doprowadziły do usunięcia lub zamiany plików odpowiadających za prawidłowe działanie systemu. Program System File Checker (SFC, Ochrona plików systemowych) ciągle czuwa w tle i automatycznie cofa ewentualne naruszenia plików systemowych. Kopie oryginałów są przechowywane w katalogu %windir%\SYSTEM32\DLLCACHE. Windows prosi o włożenie instalacyjnej płyty CD-ROM tylko w razie braku wymaganego pliku.  
Podczas zwyczajnego użytkowania systemu praktycznie nie masz styczności z programem SFC. Jednak w razie notorycznie powracających problemów w Windows 2000 i XP, takich jak błędy, ochrony czy komunikaty awaryjne bibliotek DLL, możesz ręcznie przywołać program „Ochrona plików systemowych”.

3. Niektóre aplikacje instalują sterowniki prawie niepostrzeżenie dla użytkownika – na przykład programy nadzorujące temperaturę za pośrednictwem sensorów. Pozostaje wówczas zastosować „Tryb awaryjny”. Zastosowanie Trybu awaryjnego przydaje się, gdy nie można uruchomić Windows po zainstalowaniu sterowników. W grę wchodzi nie tylko świadome dodanie sterowników przez użytkownika. Przed użyciem trybu awaryjnego postaraj się (nawet kilka razy) uruchomić system w zwykłym trybie. Jeśli ci się uda, będziesz mógł łatwiej wymienić niewłaściwy sterownik niż w trybie awaryjnym. Próbując rozwiązać problem w trybie awaryjnym, powinieneś przede wszystkim sprawdzić „Menedżer urządzeń”. Umożliwia zamianę niedziałającego sterownika na poprawny. W krytycznych przypadkach pozwala przynajmniej wyłączyć urządzenie, którego dotyczy. Usunięcie uszkodzonego sterownika nie da pożądanego efektu, gdyż podczas kolejnego uruchomienia systemu wkroczy do akcji metoda Plug and Play i zainstaluje go ponownie.
4. Zastosowanie „Konsoli odzyskiwania”. Funkcja przydaje się tylko wtedy, gdy nie udaje się uruchomić systemu nawet w trybie awaryjnym. Może się to zdarzyć na przykład na skutek uszkodzenia sektora startowego i/albo sektora MBR. Wówczas spróbuj uratować system, wpisując fixboot. Dopiero, jeśli to nie pomoże, użyj polecenia fixmbr. Oprócz dwóch wymienionych konsola w Windows XP oferuje polecenie bootcfg. Służy do naprawiania pliku BOOT.INI, który zawiera informacje o zainstalowanych systemach operacyjnych. Aby sprawdzić, jakimi systemami zarządza wspomniany plik BOOT.INI, wprowadź polecenie bootcfg /list. Poleceniem bootcfg /scan zainicjujesz przeczesywanie wszystkich partycji dysku w poszukiwaniu zainstalowanych systemów Windows. Potem możesz uzupełnić plik BOOT.INI o wykryte instalacje Windows.
5. Kłopoty z brakiem pamięci. Jeżeli twój komputer jest wyposażony w zbyt mało pamięci fizycznej RAM, wówczas system może wykorzystać wolną część dysku twardego jako bufor pamięci. Jeżeli jednak zadeklarowany obszar „pamięci wirtualnej” jest zbyt mały, pojawią się komunikaty typu „zbyt mało pamięci operacyjnej do wykonania zadania”
6. Próba zainstalowania do posiadanego urządzenia sterownika przeznaczonego do innej marki lub typu, może powodować zawieszenie systemu lub samo urządzenie może przestać działać.
7. Zastosowanie niewłaściwych ustawień rozdzielczości ekranu lub szybkości jego odświeżania może powodować kłopoty z działaniem monitorów lub wręcz uniemożliwić ich działanie.
8. Ustawienie niewłaściwych parametrów karty grafiki (za duża liczba kolorów, niewłaściwe zarządzanie kolorami) może powodować obciążenie procesora, co z kolei prowadzi do spowolnienia pracy systemu i spadku wydajności pracy komputera.
9. Warto zwrócić również uwagę na odpowiednie zabezpieczenie systemu przed ingerencją z zewnętrznej sieci komputerowej. Jeżeli system operacyjny nie jest na bieżąco aktualizowany i nie posiada zainstalowanego oprogramowania antywirusowego, wówczas łatwo może się stać obiektem ataku z sieci. „Włamywacz” może zdobyć dane zapisane na dysku, skasować je lub niepostrzeżenie zmienić konfigurację systemu.

### 4.3.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na zadane pytania sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Jakie są zadania Systemu operacyjnego?
2. Jakie mogą być objawy niewłaściwej konfiguracji systemu?
3. Kiedy trzeba uruchamiać system Windows w trybie awaryjnym?
4. Jak uniknąć kłopotów z brakiem pamięci wirtualnej?

### 4.3.3. Ćwiczenia

#### Ćwiczenie 1

W komputerze na Twoim stanowisku nauczyciel zmienił ustawienia pamięci wirtualnej na wartość zbyt małą. Przywróć ustawienia pamięci wirtualnej na 288MB. Usuń jedną z bibliotek systemu Windows wskazaną przez nauczyciela lub sterownik. Umieść jej kopię w utworzonym przez Ciebie katalogu na twardym dysku. Uruchom następnie komputer w trybie awaryjnym. Aby uruchomić komputer w trybie awaryjnym należy wcisnąć klawisz F8, w czasie, kiedy na ekranie widoczny jest charakterystyczny czarny widok ustawień BIOSU. Przywróć skasowaną bibliotekę w jej pierwotną lokalizację. Uruchom ponownie komputer w trybie normalnym.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zmieniać ustawienia pamięci wirtualnej na parametry zapewniające stabilną pracę systemu Windows,
- 2) potrafić uruchomić komputer w trybie awaryjnym, zapoznać się z wymienionymi w punkcie 4.3.1 narzędziami naprawczymi.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- komputer klasy PC z dostępem do Internetu.

### 4.3.4. Sprawdzian postępów

<b>Czy potrafisz:</b>	<b>Tak</b>	<b>Nie</b>
1) wyjaśnić, jakie są objawy uszkodzenia systemu operacyjnego?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) wyjaśnić, jakie znasz rodzaje powłoki systemów operacyjnych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) wyjaśnić, gdzie można dokonać zmiany parametrów karty graficznej i pamięci wirtualnej?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) wymienić poznane sposoby awaryjnego uruchamiania systemu Windows?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 4.4. Wirusy

### 4.4.1. Materiał nauczania

#### Definicja wirusa

Autorstwo pojęcia „wirus komputerowy” przypisuje się dr. Fredowi Cohenowi – specjalście od zabezpieczeń. W dniu 3 listopada 1983 r., podczas seminarium na temat bezpieczeństwa, Cohen po raz pierwszy przedstawił teoretyczne zasady działania wirusów komputerowych. Kilka dni później, po uzyskaniu zgody uczelni, pokazał pierwszego działającego wirusa komputerowego. Uruchomiono go na komputerze Vax działającym pod kontrolą systemu Unix.

Wirusy komputerowe to „złośliwe” programy, które są zdolne do kopiowania i rozprzestrzeniania się w systemach oraz sieciach komputerowych w sposób niekontrolowany i wykonywania zaprogramowanych wcześniej procedur.

Operacje realizowane przez wirusy komputerowe mogą być różne (wszystko zależy od pomysłowości ich twórcy): od zabawnych komunikatów wyświetlanych na ekranie do fizycznego uszkodzenia komputera.

Wirus komputerowy jest programem, który powiela się przez zarażenie zbiorów wykonywalnych, jednostek alokacji plików lub sektora startowego dyskietki (lub dysku twardego). Od niedawna nosicielem może być także szablon dokumentów stworzonych za pomocą aplikacji wchodzących w skład pakietów biurowych, wyposażonych w język makr. Do takich pakietów można zaliczyć MS Office.

Na niebezpieczeństwo zarażenia swojego komputera wirusem narażeni są wszyscy, którzy w dowolnej formie przenoszą dane między komputerami. Źródłem infekcji może być plik skopiowany z Internetu, dołączony do poczty elektronicznej, dołączony do wiadomości zamieszczonej na liście dyskusyjnej, czy też przeniesiony z innego komputera za pośrednictwem dyskietki (lub innego nośnika danych).

#### Rodzaje wirusów

Podziałów wirusów komputerowych jest wiele. Od strony użytkownika komputera, podziału można dokonać ze względu na:

- sposób przenoszenia wirusów,
- działania podejmowane przez wirusa po zainfekowaniu systemu operacyjnego.
- Ze względu na sposób przenoszenia można wyróżnić następujące rodzaje wirusów:
- wirusy przenoszące się za pomocą nośników: dyskietki, CD-ROM-y, dyski twarde,
- wirusy doklejające się do programów wykonywalnych: programy systemowe, narzędziowe, czy nawet komercyjne aplikacje,
- wirusy przenoszące się przez sieć komputerową: aplety Java, wirusy atakujące usługi sieciowe, czy też najbardziej rozpowszechnione robaki internetowe przenoszone przez pocztę elektroniczną.
- Ze względu na działania podejmowane po infekcji rozróżniamy:
- niegroźne wirusy wyświetlające zabawne informacje na ekranie komputera,
- wirusy niszczące informacje zawarte w dokumentach użytkownika i same dokumenty,
- wirusy niszczące wszelkie informacje zawarte na dysku (w tym system operacyjny),
- wirusy powodujące wykasowanie procedur BIOS komputera,
- wirusy powodujące uszkodzenie sprzętu komputerowego.

Łagodne wirusy poprzestają jedynie na bezobjawowym replikowaniu się. Inne wyświetlają na ekranie komunikaty tekstowe lub efekty graficzne. Bardziej złośliwe zawierają

procedury destrukcyjne – np. kasowanie plików na dysku twardym. Najniebezpieczniejsze wirusy potrafią nie tylko pozbawić użytkownika danych, ale także uszkodzić płyty główne komputera.

## **Metody przenoszenia się wirusów komputerowych**

### **1. Wirusy sektora startowego dysku**

Wirusy sektora startowego dysku (boot sector viruses), to wirusy, których nosicielem jest sektor startowy nośnika danych, takiego jak dysk twardy (MBR – Master Boot Record), czy dyskietka (Boot Sector).

### **2. Wirusy plikowe**

Wirusy plikowe (file viruses), ten rodzaj wirusów jest najszerzej rozpowszechniony na świecie i najczęściej spotykany. Wirusy tego rodzaju wykorzystują swoje ofiary do transportu, modyfikując ich strukturę wewnętrzną. Często pliki używane do transportu przez wirusy pasożytnicze są trwale niszczone, a jedynym ratunkiem jest użycie szczepionki lub kopii zapasowych.

### **3. Wirus towarzyszący**

Najprostszą formą wirusa w sensie sposobu zadomowienia się w systemie jest wirus towarzyszący. Jego działanie opiera się na DOS-owskiej kolejności uruchamiania plików o tej samej nazwie. Jeśli podana zostanie nazwa zbioru bez podania rozszerzenia, wówczas system szuka najpierw pliku z rozszerzeniem COM, następnie EXE, a na końcu BAT. Wirus towarzyszący odszukuje plik EXE lub BAT, dla którego nie istnieje zbiór z tą samą nazwą i z rozszerzeniem COM, po czym tworzy zainfekowanego COM-a. Próba załadowania programu bez podania rozszerzenia zakończy się uruchomieniem wirusa.

### **4. Wirusy FAT**

Wirusy FAT (link/FAT viruses) – do replikacji wirusy mogą także wykorzystywać Jednostki Alokacji Plików (JAP), na jakie tablica FAT dzieli DOS-owe partycje dysku twardego. W celu uzyskania dostępu do pliku DOS odszukuje FAT numer jego pierwszej jednostki alokacji, po czym kolejno (zgodnie z FAT) wczytuje wszystkie jednostki zajmowane przez plik. Wirusy atakujące JAP zmieniają wartość pierwszej JA jednego lub wielu plików na numer wskazujący JA kodu wirusa. Wczytanie takiego pliku powoduje uruchomienie wirusa, który w dalszej kolejności może załadować właściwy program.

### **5. Makrowirusy**

Najmłodszą rodziną wirusów są tzw. makrowirusy, które pojawiły się jako skutek uboczny rozszerzenia możliwości pakietów biurowych (takich jak Microsoft Office, a także Lotus SmartSuite oraz Corel WordPerfect Suite) językiem pozwalającym na tworzenie makr. Języki Word Basic, a potem Visual Basic for Applications wywodzące się jeszcze od prostego Basic-a, mają na tyle duże możliwości, że pozwalają na stworzenie wirusa.

## **Bomby logiczne**

Wirus z bombą może pozostać w ukryciu przez długi czas, swoje działanie ukazuje w określonym odpowiednimi warunkami czasie. Kod wirusa może być ukryty w dowolnym miejscu programu. Raz uaktywniona bomba logiczna może doprowadzić do zniszczenia lub zmiany danych, spowodować zniszczenie urządzenia lub w jakiś inny sposób uszkodzić system.

## **Konie trojańskie**

Koń trojański nie jest wirusem komputerowym, ale ze względu na swoje działanie często bywa z nim utożsamiany. Uruchomiony koń trojański wykonuje niby normalną pracę, wynikającą z przeznaczenia danego programu, lecz dodatkowo (w tle), od razu po



uruchomieniu wykonuje jakieś niezauważalne dla użytkownika operacje (niszczy, kasuje, zamazuje dane na dysku, może również wykradać hasła i przysyłać je do autora trojana lub brutalnie sformatować dysk). Konie trojańskie najczęściej przenoszone są w plikach udających nowe, popularne programy kompresujące (np. ZIP, ARJ, RAR) lub też udają inne programy narzędziowe. Można powiedzieć, że koń trojański to zwykły program, który został zmieniony przez wstawienie między jego linijki niechcianego kodu i właśnie ten kawałek kodu realizuje nieznane użytkownikowi funkcje.

### **Robaki**

Robaki (worms) to programy, które podobnie jak wirusy mogą zawierać procedury destrukcyjne i z łatwością mogą zniszczyć dane zgromadzone na dysku twardym. Robaki są najbardziej popularne w sieciach, gdzie mają do dyspozycji protokoły transmisji sieciowej, dzięki którym mogą przemieszczać się po całej sieci. Do prawidłowego funkcjonowania nie potrzebują nosiciela (wytwarzając swoje kopie). Rozmnażają się samoistnie i w sposób ciągły, powodując w bardzo krótkim czasie wyczerpanie zasobów systemu. Wirusy tego typu są zdolne w bardzo krótkim czasie sparaliżować nawet dość rozległą sieć komputerową.

### **Wirusy polimorficzne**

W zasadzie wszystkie wymienione wcześniej wirusy mogą, choć nie muszą, należeć do tej grupy. Ich powstanie związane jest z postępowaniem w dziedzinie wykrywania wirusów. W pierwszych latach obecności wirusów, każdy z nich miał swoją sygnaturę (charakterystyczny tylko dla siebie ciąg bajtów). Sytuacja ta zmieniła się diametralnie, gdy Bułgar o pseudonimie Dark Avenger opracował metodę pozwalającą tworzyć wirusy samomutujące się, czyli wirusy polimorficzne. Nie mają one stałej sygnatury, ponieważ ich kod zmienia się samoczynnie przy każdej infekcji.

### **Wirusy typu stealth**

Są to wirusy, które przechwytyją odwołania systemu operacyjnego do zainfekowanych plików lub sektorów dysku i zastępują dane, które byłyby widziane, jeśli pliki lub sektory nie byłyby zainfekowane. Poprzez te działania wirusy ukrywają swoją obecność. Wirusa tego typu, program antywirusowy może zobaczyć i usunąć tylko wtedy, gdy nie jest on aktywny w pamięci.

### **Wirusy rezydentne**

Zasada działania tych wirusów polega na zainstalowaniu się w pamięci operacyjnej komputera i przyjęciu odpowiednich odwołań do systemu w sposób podobny jak czynią to programy typu TSR (Terminate but Stay Resident). Typowy wirus rezydentny po zainstalowaniu ukrywa swój kod przed programami przeglądającymi pamięć. Aktywny i jednocześnie ukryty w pamięci, wirus ma o wiele szersze pole manewru niż wirusy nie rezydentne. Monitorowanie odpowiednich funkcji DOS i BIOS pozwala mu przy każdej dowolnej próbie dostępu na infekcję plików lub sektorów dyskowych. Możliwe jest także zastosowanie techniki zaawansowanego ukrywania się w systemie (patrz opis wirusów typu stealth).

### **Popularne programy antywirusowe**

Podstawową zasadą jest posiadanie dobrego pakietu antywirusowego. Pakietu, gdyż obecnie większość tego typu programów składa się z wielu modułów o różnych funkcjach. Programy antywirusowe są najsilniejszym narzędziem, jakie powstało w celu walki z wirusami. Od momentu pojawienia pierwszego wirusa powstał cały szereg różnorodnego

oprogramowania. Istniejące i ciągle rozwijające się programy ułatwiają ochronę systemu przed inwazją, szybsze jej wykrycie i w większości przypadków usunięcie skutków.

Poniżej w tabeli zostały przedstawione najbardziej popularne programy antywirusowe. Autor zachęca do samodzielnego poznania ich efektywności, skuteczności oraz możliwości i na tej podstawie wybranie dogodnego pakietu antywirusowego.

**Tabela 4.** Strony www znanych programów antywirusowych.

<b>Nazwa programu</b>	<b>Strona WWW</b>
Norton AntiVirus	<a href="http://www.symantec.com.pl">www.symantec.com.pl</a>
Kaspersky Aanti-Virus Personal	<a href="http://www.kaspersky.pl">www.kaspersky.pl</a>
Mks_vir	<a href="http://www.mks.com.pl">www.mks.com.pl</a>
RAV Desktop	<a href="http://www.b3system.com.pl">www.b3system.com.pl</a>
NOD	<a href="http://www.dagma.com.pl">www.dagma.com.pl</a>
AntiVirenKit Professional	<a href="http://www.gdata.pl">www.gdata.pl</a>
Avast32 Home Edition	<a href="http://www.avast.com">www.avast.com</a>
AntiVir Personal Edition	<a href="http://www.free-av.com">www.free-av.com</a>

#### **4.4.2. Pytania sprawdzające**

Odpowiadając na pytania sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Co to jest wirus komputerowy?
2. Jaki jest mechanizm działania „konia trojańskiego”
3. Jakie znasz metody przenoszenia się wirusów?
4. Które spośród poznanych przez Ciebie wirusów są najgroźniejsze i dlaczego?
5. Co to są wirusy polimorficzne?

### 4.4.3. Ćwiczenia

#### Ćwiczenie 1

Zapoznaj się z działaniem najpopularniejszych programów antywirusowych. Jeśli na Twoim komputerze nie ma jeszcze zainstalowanego żadnego takiego programu, to pobierz wersję demo z którejś ze stron wymienionych w podrozdziale „Programy antywirusowe” i zainstaluj ją. Sprawdź skuteczność zainstalowanego programu antywirusowego, umieszczając w stacji dyskiety z wirusem i skopiuj go na dysk twardy. Zaobserwuj, czy program rozpozna, że kopiowany jest plik z wirusem.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) pobrać wersję demo wybranego programu antywirusowego z Internetu i zainstalować ją,
- 2) sprawdzić skuteczność programu antywirusowego wykonując następujący test: skopiować z dyskietki (zawierającej zainfekowane zbiory) wybrany plik na dysk twardy i zaobserwować reakcję programu – powinien on bezzwłocznie podnieść alarm,
- 3) zapoznać się z dostępnymi opcjami programu.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- komputer klasy PC z dostępem do Internetu,
- dyskietki zainfekowane wirusem komputerowym.

#### Ćwiczenie 2

Dokonaj instalacji systemu Windows na partycji zainfekowanej wirusem komputerowym (np. Spilit) oraz sprawdź, jak będzie funkcjonował system Windows. Czy jest możliwe, aby po zainstalowaniu dobrego programu antywirusowego pozbyć się niechcianego intruza?

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zainfekować dysk twardy wirusem z dyskietki (za zgodą prowadzącego), np. uruchamiając jeden z plików EXE z tej dyskietki,
- 2) zainstalować kolejny system operacyjny na zainfekowanej partycji,
- 3) zaobserwować skutki, jakie może przynieść nierozwaga podczas instalacji systemu operacyjnego na zainfekowanej partycji,
- 4) dokonać próby usunięcia wirusa komputerowego stosując programy narzędziowe, warto skorzystać ze skanera on-line oferowanego przez wielu twórców oprogramowania antywirusowego (np. mks\_vir).

Wyposażenie stanowiska pracy:

- komputer klasy PC z dostępem do Internetu,
- dyskietki zainfekowane wirusem komputerowym.

#### 4.4.4. Sprawdzian postępów

**Czy potrafisz:**

**Tak**    **Nie**

- |   |                          |                          |
|---|--------------------------|--------------------------|
| 1) Powiedzieć, jak działa wirus komputerowy?  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2) wymienić rodzaje wirusów komputerowych?  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3) powiedzieć, co to są wirusy rezydentne?  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4) wymienić programy antywirusowe?  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5) samodzielnie przeciwdziałać niebezpieczeństwom ze strony wirusów i koni trojańskich? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

## 4.5. Parametry techniczne podzespołów oraz nietypowe ustawienia sprzętowe wpływające na wydajność komputera

### 4.5.1. Materiał nauczania

#### Podzespoły komputera i ich parametry oraz sposoby poprawy wydajności

##### 1. Procesory

Procesor to prawdziwe serce komputera PC. Może on pracować znacznie szybciej dzięki szybszemu taktowaniu zegarem zewnętrznym. Można zatem ustawić zegar wolniejszego procesora na wyższą częstotliwość, dzięki temu pracuje ze zbliżoną szybkością do nowszych modeli. Niestety nie zawsze się to udaje. Wpływa na to wiele czynników, na przykład jakość i chipset płyty głównej, pamięć, zasilacz. Zanim jednak przystąpimy do „podkręcania” parametrów procesora, najlepiej sprawdzić w zamieszczonej niżej tabeli, jakie procesory nadają się najlepiej do zmiany parametrów. Szczególną uwagę zwrócić należy na maksymalne dopuszczalne napięcie rdzenia oraz temperaturę. Przekroczenie tych parametrów grozi zniszczeniem procesora.

**Tabela 5.** Parametry techniczne wybranych procesorów.

Procesor	Rzeczywiste taktowanie [MHz]	Nominalne napięcie [V]	Maksymalne napięcie bezpieczne [V]	Nominalne taktowanie magistrali (FSB)[MHz]	Mnożnik	Wydzielane ciepło[W]	Maksymalna temperatura pracy[°C]	Maksymalna uzyskana częstotliwość taktowania [MHz]
Athlon XP 2000+	1667	1,6	1,95	133	12,5	60	90	2200
Athlon XP 2500+	1833	1,65	1,95	166	11	68	85	2200
Duron 1600	1600	1,5	1,95	133	12	57	85	2200
Pentium 4 2,4MHz	2400	1,5	1,8	200	12	66	74	3200
Pentium 4 2,8MHz	2800	1,4	1,55	133	21	89	69	3600
Pentium 4 2,8MHz	2800	1,4	1,55	200	14	89	69	3600
Pentium4 3,4 MHz	3400	1,4	1,55	200	17	103	73	3600

Najprościej zwiększyć częstotliwość taktowania procesora poprzez zwiększenie częstotliwości taktowania magistrali systemowej FSB. Zwiększa to praktyczną wydajność całego komputera PC gdyż zwiększamy szybkość pamięci RAM. W płytach głównych bez blokady PCI i AGP zwiększamy przy okazji przepustowość tych szyn. Niestety ich nadtaktowanie może prowadzić do niestabilności pracy.

Gdy nie możemy już bardziej podkręcić magistrali, pozostaje nam zwiększenie mnożnika. Jego wartość wskazuje, ile razy w jądrze procesora zostanie pomnożona

częstotliwość FSB. Niestety większość procesorów produkowanych obecnie poza wersjami inżynierskimi mają zablokowaną możliwość zmiany mnożnika.

Podnoszenie częstotliwości taktowania magistrali często nie udaje się z powodu zbyt małej energii docierającej do procesora. Zwiększając FSB należy także zwiększyć napięcie rdzenia. Pamiętać należy jednak, że przekroczenie bezpiecznego napięcia może spowodować uszkodzenie CPU.

Temperatura CPU rośnie proporcjonalnie do taktowania i napięcia zasilania rdzenia. Nadmiernie rozgrzanie procesora może doprowadzić do jego spalania, a dobrze chłodzony procesor pracuje stabilnie.

## 2. Pamięci RAM

Ustawienia opóźnień pamięci RAM (timingów) mają bardzo duży wpływ na wydajność komputera. Niewielka zmiana może przyspieszyć wymianę danych między CPU a pamięcią. Pamiętać należy jednak, że nieodpowiednie ustawienia timingów mogą spowodować konieczność przywrócenia fabrycznych ustawień.

## 3. Płyta główna

Możliwość zmiany parametrów podzespołów w dużej mierze zależy w dużej mierze od płyty głównej. W celu umożliwienia dokonania zmian nominalnych parametrów podzespołów komputerowych potrzebne są płyty główne zapewniające:

- szeroki i dokładny zakres zmian FSB oraz mnożnika,
- regulację napięcia rdzenia CPU i pamięci RAM,
- ustawienia timingów pamięci.

## 4. Karta grafiki

Przyspieszanie zegara karty graficznej to domena miłośników gier. Efekt „podkręcania” karty graficznej zależy od wielu czynników. Pamiętać należy jednak, że przez „overclocking – podkręcanie nie uzyskamy poprawy jakości obrazu i nie zastąpi on nowych rozwiązań technicznych. Przed rozpoczęciem zmian ustawień karty należy sprawdzić, jakie posiada predyspozycje w tym kierunku. W tabeli 6 zamieszczono parametry wybranych modeli kart graficznych z możliwością overclockingu.

**Tabela 6.** Parametry techniczne wybranych kart graficznych.

Nazwa karty	Taktowanie GPU [MHz]	Taktowanie pamięci [MHz]	Szyna pamięci	Średni overclocking rdzenia [MHz]	Średni overclocking pamięci [MHz]
GeForce 3 Ti500	240	250	128	260	275
GeForce 4 Ti4200	250	250	128	313	269
GeForce FX 5900 XT	400	350	256	493	409
GeForce FX 5900	400	400	256	487	461
GeForce FX 5950 ultra	475	475	256	500	520
Radeon 9600	325	200	64/128	425	225

Radeon 9600pro	400	300	64/128	500	325
Radeon 9600pro VE	400	300	64/128	487	283
Radeon 9800	325	310	256	380	340

Taką samą informację można uzyskać uruchamiając program testujący RivaTuner lub SiSoftware Sandra. Sprawdzimy dzięki temu, jakie powinno być standardowe taktowanie pamięci i GPU oraz, o ile można je zazwyczaj zwiększyć. Niektórzy producenci montują w kartach graficznych pamięci tak, że magistrala dostępu do nich zwęża się ze 128 bitów do 64. Pozwala to obniżyć cenę urządzenia, ale taki sprzęt pracuje znacznie wolniej i nie nadaje się do overclockingu.

### **Źródła internetowe.**

Więcej wiadomości na temat niestandardowych ustawień sprzętowych znajduje się na stronach WWW:

[forum.tweak.pl](http://forum.tweak.pl)

[www.cpubatabase.com](http://www.cpubatabase.com)

[www.frazpc.pl](http://www.frazpc.pl)

[www.tweak.pl](http://www.tweak.pl)

[www.benchmark.pl](http://www.benchmark.pl)

[www.ocworkbench.com](http://www.ocworkbench.com)

## **4.5.2. Pytania sprawdzające**

Odpowiadając na pytania sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Jakie parametry procesora można modyfikować w celu zwiększenia wydajności komputera?
2. Co powinna zapewniać płyta główna w celu umożliwienia dokonania zmian nominalnych parametrów podzespołów komputerowych?
3. Od czego zależy temperatura pracy CPU?
4. Jakie parametry karty graficznej zapewniają jej wydajniejszą pracę?
5. Jakie parametry pracy komputera zmieniamy przez modyfikację szybkości taktowania magistrali FSB?

## **4.5.3. Ćwiczenia**

### **Ćwiczenie 1**

Dokonaj identyfikacji zainstalowanych komponentów systemu komputerowego używając programu SiSoftware Sandra. Dokonaj sprawdzenia wydajności systemu za pomocą programu diagnostycznego z serii PCMark, wyniki testów zapisz w arkuszu Excel.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) ocenić, na ile można zwiększyć częstotliwość pracy procesora przez zwiększenie częstotliwości magistrali, a na ile przez zwiększenie mnożnika,
- 2) zapisać i skonsultować swoje wnioski z nauczycielem,
- 3) uzgodnić z nauczycielem, jakie wartości parametrów będą wprowadzane,

- 4) dokonać modyfikacji parametrów pracy procesora z poziomu BIOSU w zakładce Advanced BIOS Features (pozwala na zmianę podstawowych ustawień dotyczących konfiguracji systemu tj. start systemu, zaawansowane opcje procesora). Modyfikując opcje FSB Frequency dokonasz zmian taktowania magistrali systemowej, zmieniając opcje CPU clock Ratio zmienisz wartość mnożnika częstotliwości magistrali. Zapisz ustawienia i uruchom komputer,
- 5) dokonać analizy przy użyciu programów diagnostycznych SiSoftware Sandra i serii PCMark,
- 6) porównać otrzymane wyniki z tymi które uzyskiwane były przed modyfikacją parametrów.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- komputer klasy PC, w którym można wprowadzać nietypowe ustawienia sprzętowe podnoszące jego wydajność.

## Ćwiczenie 2

Dokonaj analizy parametrów karty graficznej za pomocą programu z serii 3DMark. Następnie dokonaj zmiany parametrów karty graficznej za pomocą programu RivaTuner. Po uruchomieniu aplikacji widzimy informacje na temat posiadanej karty graficznej, procesora graficznego GPU i ilości pamięci. Przechodzimy następnie do okna sprzętowych ustawień karty. Teraz w oknie „Low-level system tweaks” klikamy przycisk „Detect now” i przeprowadzamy procedurę sprawdzenia ustawień zegarów pamięci i GPU. Po zakończeniu testu karty suwaki zmiany taktowania są aktywne. Dokonaj zmiany częstotliwości taktowania na wartości uzgodnione z nauczycielem. Na zakończenie przeprowadzamy test wydajności karty graficznej programem z serii 3DMark i porównujemy otrzymane wyniki z uzyskanymi przed modyfikacją.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) przeprowadzić testy systemu komputerowego programami proponowanymi w ćwiczeniach,
- 2) znać obsługę programów do modyfikacji parametrów podzespołów,
- 3) orientować się w ustawieniach BIOS-u odpowiedzialnych za ustawienia sprzętowe zainstalowanych komponentów komputera,
- 4) zaobserwować i porównać wydajności komputera przed i po modyfikacji, na podstawie testów prowadzonych programami diagnostycznymi.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- komputer klasy PC z dostępem do Internetu, wyposażony w płytę główną opartą o chipset i865 dla procesorów INTEL lub nForce2Ultra dla procesorów AMD oraz kartę graficzną NVIDIA z procesorem GPU z serii 5000 lub 6000.
- Zestaw programów do diagnostyki i zmiany ustawień sprzętowych: SiSoftware Sandra,, PCMark, RivaTuner, 3DMark

Wszystkie programy w wersji darmowej dostępne są w dziale „DOWNLOAD” czasopisma „Komputer Świat” pod adresem [www.ks-ekspert.pl](http://www.ks-ekspert.pl).



### Ćwiczenie 3

Dokonaj identyfikacji zainstalowanych komponentów systemu komputerowego używając programu SiSoftware Sandra. Dokonaj sprawdzenia szybkości przepływu danych, w czasie kopiowania dużych plików lub pakietów danych (min 700MB). Dane można kopiować w zakresie jednego dysku. Dokonaj modyfikacji szybkości taktowania procesora i pamięci RAM – najlepiej przez zmianę szybkości FSB. Dokonaj ponownej operacji kopiowania, porównaj czasy operacji przed i po modyfikacjach.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) ocenić, na ile można zwiększyć częstotliwość pracy procesora przez zwiększenie częstotliwości magistrali, a na ile przez zwiększenie mnożnika,
- 2) zapisać i skonsultować swoje wnioski z nauczycielem,
- 3) uzgodnić z nauczycielem, jakie wartości parametrów będą wprowadzane,
- 4) dokonać modyfikacji parametrów pracy procesora z poziomu BIOSU w zakładce Advanced BIOS Features (pozwala na zmianę podstawowych ustawień dotyczących konfiguracji systemu tj. start systemu, zaawansowane opcje procesora). Modyfikując opcje FSB Frequency dokonasz zmian taktowania magistrali systemowej, zmieniając opcje CPU clock Ratio zmienisz wartość mnożnika częstotliwości magistrali. Zapisz ustawienia i uruchom komputer,
- 5) dokonać porównania wydajności w sposób praktyczny w czasie kopiowania plików,
- 6) porównać otrzymane wyniki z tymi które uzyskiwane były przed modyfikacją parametrów.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- komputer klasy PC, w którym można wprowadzać nietypowe ustawienia sprzętowe podnoszące jego wydajność.

#### 4.5.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) wyjaśnić, co to jest overclocking?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) wymienić parametry procesorów, które wpływają znacząco		
3) na wydajność komputera?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) wymienić parametry kart graficznych które wpływają znacząco na wydajność komputera?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) stwierdzić które opcje BIOS- u umożliwiają zmianę parametrów pracy procesora??	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 6. LITERATURA

1. Błaszczak A.: Jak pisać wirusy i antywirusy. RM, Warszawa 2002.
2. Dembowski K.: BIOS i usuwanie usterek. Vademecum profesjonalisty. Helion 2004.
3. Dudek A.: Nie tylko wirusy. Hacking, cracking, bezpieczeństwo Internetu. Helion, Gliwice 1998.
4. Kolan Z.: Urządzenia techniki komputerowej. CWK SCREEN, Wrocław 2002.
5. Miesięcznik „Komputer świat nr 3,4 rok 2004”
6. Mueller S.: Rozbudowa i naprawa komputerów PC. T.1 i T.2 Helion, Gliwice 2000.
7. Strony internetowe: „[www.ks-ekspert.pl](http://www.ks-ekspert.pl)”
8. Wang W.: Internet, hakerzy, wirusy. RM, Warszawa 2001.
9. [www.chip.pl](http://www.chip.pl)