

14

Kosztorysy napraw i przeglądów

Osoba prowadząca działalność gospodarczą, w ramach której świadczy usługi z dziedziny informatyki, musi przygotować **cennik usług informatycznych, cennik napraw** itp. W cenniku powinny się znaleźć: **zakres wykonywanych czynności, cena netto, kwota lub stawka podatku VAT oraz cena brutto.**

Cennik usług prezentuje ofertę firmy i zgodnie z prawem handlowym powinien być dostępny dla klientów (tabela 14.1).

Tabela 14.1. Fragment cennika usług informatycznych

Lp.	Nazwa usługi	Cena jednostkowa netto	Stawka podatku VAT	Cena jednostkowa brutto
1.	Instalacja systemu operacyjnego	100	23%	123
2.	Instalacja pakietu biurowego	50	23%	61,5
	...			

Wykonywanie usług informatycznych wiąże się również z przygotowaniem **kosztorysu**, który pełni funkcję dokumentu finansowego z realizacji określonego zadania.

Kosztorys dotyczy konkretnej naprawy i zwykle obejmuje koszt usługi oraz ewentualnie koszty podzespołów (tabela 14.2). Może być sporządzony jako karta naprawy lub jako załącznik do karty naprawy.

Tabela 14.2. Kosztorys usługi wymiany zasilacza komputerowego

Lp.	Nazwa usługi	Cena jednostkowa netto	Stawka podatku VAT	Cena jednostkowa brutto
1.	Usługa wymiany zasilacza	100	23%	123
2.	Zasilacz ATX ModeCom 350W	200	23%	246
Razem				369

W kosztorysowaniu kluczowy jest **jednostkowy nakład rzeczowy**, który określa dany nakład: **robociznę, materiały, czas pracy sprzętu**. Jednostką określającą jednostkowe nakłady rzeczowe dla robocizny jest **roboczogodzina** (rg.), dla materiałów będą to **jednostki miary** (np. m², m³, kg, mb.), dla sprzętu właściwa jest **maszynogodzina** (mg.).

W celu określenia liczby roboczogodzin przypadających na jednostkę obrachunkową danych robót stosuje się normy opisane w Katalogach Nakładów Rzeczowych (**KNR**), Katalogach Scalonych Nakładów Rzeczowych (**KSNR**), Kosztorysowych Normach Nakładów Rzeczowych (**KNNR**), a także analogię i analizę indywidualną.

Specyficzną funkcję pełni **usługa stałej obsługi informatycznej**, która jest formą zryczałtowanej opieki nad sprzętem komputerowym klienta. Warunki obsługi są opisywane w oddzielnej, zindywidualizowanej umowie zawieranej pomiędzy stronami (usługodawcą i usługobiorcą). Zwykle określa ona zakres i kwotę obsługi pojedynczego komputera w perspektywie jednego miesiąca (od 50 do 150 zł netto).

14.1. Sporządzanie harmonogramu konserwacji i napraw komputera osobistego

Podzespoły komputera osobistego mają przewidziany okres eksploatacji, po którym zwiększa się ryzyko uszkodzenia urządzenia. Biorąc pod uwagę powyższą ewentualność, firma zajmująca się konserwacją sprzętu komputerowego może opracować **harmonogram konserwacji i napraw urządzeń**, dzięki czemu będzie można zaproponować klientowi usługę konserwacyjną, zanim ważny podzespół ulegnie uszkodzeniu i utrudni, a nawet uniemożliwi pracę.

Harmonogram napraw nie jest wymogiem prawa handlowego, tak jak np. cennik usług, a jedynie dokumentem ułatwiającym zaplanowanie pewnych czynności konserwacyjnych. Jeżeli firma obsługuje kilkudziesięciu użytkowników korzystających np. z drukarek laserowych, to na podstawie informacji dotyczących liczby wydruków u danego klienta może przygotować harmonogram konserwacji i wymiany materiałów eksploatacyjnych. Dzięki temu usługodawca może zamówić niezbędne materiały i części w hurtowni, zanim sprzęt odmówi posłuszeństwa.

14.1.1. Dyski twarde

Dyski twarde zawierają elementy mechaniczne, które z biegiem czasu się zużywają i ostatecznie mogą ulec uszkodzeniu. Dodatkowo starzeje się warstwa ferromagnetyczna, na której są zapisywane dane, co może powodować pojawianie się fizycznych błędów w postaci tzw. *bad blocków*.



UWAGA

Producenci dysków twardych podają statyczny wskaźnik średniego czasu pomiędzy awariami określany skrótem **MTBF** (ang. *Mean Time Between Failures* — średni czas bezawaryjnej pracy). Przy opracowywaniu MTBF bierze się pod uwagę częstotliwość uszkodzeń innych modeli dysków budowanych na bazie tych samych podzespołów. Żywotność niektórych współczesnych dysków to nawet 500 tysięcy godzin, czyli około 58 lat.

Mimo długiej żywotności dyski twarde ulegają awariom i należy przewidzieć, kiedy uszkodzenie może nastąpić. Pomocna może być technologia polegająca na monitorowaniu wszystkich najważniejszych parametrów napędu i ostrzeganiu o zbliżającej się awarii (SMART).

Dysków twardych w zasadzie się nie naprawia, stąd ważne jest, aby przewidzieć ewentualne uszkodzenie i przekopiować dane na nowe urządzenie.

14.1.2. Drukarki

Drukarki komputerowe mają ograniczony czas eksploatacji, określony liczbą wydrukowanych stron (informacja o tej liczbie znajduje się w instrukcji drukarki lub na stronie producenta). Zwykle żywotność drukarki jest związana z jej budową — z tym, czy jest to np. drukarka igłowa, atramentowa czy laserowa.

Najtańsze są drukarki atramentowe — ich eksploatacja ogranicza się zazwyczaj do wymiany pojemników z tuszem. Niski koszt zakupu powoduje, że naprawa urządzenia często jest nieopłacalna.

Inaczej jest w przypadku drogich drukarek laserowych i igłowych, do których producenci sprzętu sprzedają specjalne zestawy naprawcze.

14.1.3. Inne podzespoły

Większość sprzętu elektronicznego się starzeje, co może zwiększać prawdopodobieństwo wystąpienia uszkodzeń. Podczas tworzenia harmonogramu konserwacji i napraw urządzeń dobrze jest wykorzystać informacje dostarczane np. przez producentów oraz własne doświadczenie zawodowe.



14.2. Sporządzanie dokumentacji serwisowej

Prowadzenie działalności opartej na serwisowaniu sprzętu komputerowego wiąże się z przygotowaniem i prowadzeniem odpowiedniej dokumentacji.

- **Rewers serwisowy.** Osoba pozostawiająca sprzęt do naprawy powinna otrzymać rewers serwisowy zawierający: datę przyjęcia produktu, dane teleadresowe zgłaszającego usterkę, informacje o sprzęcie (producent, przeznaczenie, numer seryjny), opis usterki (jego kopia zostaje w serwisie) oraz informację, czy naprawa jest płatna, czy gwarancyjna. **Dokument jest niezbędny do odbioru naprawionego urządzenia.**
- **Opis uszkodzenia.** Może być częścią rewersu lub funkcjonować jako oddzielny dokument. Jest sporządzany na podstawie rozmowy z klientem i zawiera informacje o zaobserwowanych przez użytkownika objawach uszkodzenia. Ma ułatwić pracę serwisanta podczas lokalizacji źródła usterki.
- **Karta naprawy.** Zostaje sporządzona przez serwisanta po wykonaniu naprawy. W karcie znajdują się zazwyczaj: opis usterki, zakres wykonanych czynności, spis użytych podzespołów. Po wykonaniu wszystkich napraw karta trafia do kosztorysu i ostatecznie jest przedstawiana klientowi jako dokument potwierdzający wykonanie naprawy.
- **Gwarancja (karta gwarancyjna).** Jest dokumentem gwarantującym bezpłatną naprawę lub wymianę sprzętu na sprawny. Karta gwarancyjna przyjmuje zawsze formę pisemną i powinna zawierać adres gwaranta, zasięg terytorialny oraz zakres i termin udzielanej gwarancji.
- **Faktura.** To dokument zawierający szczegółowe informacje dotyczące transakcji sprzedaży. Faktura powinna zawierać numer oraz datę wystawienia, nazwę towaru bądź usługi, cenę, ilość, wartość, informację o formie zapłaty, a także dane sprzedającego i kupującego. Faktury są wystawiane co najmniej w dwóch egzemplarzach, przy czym oryginał trafia do nabywcy, a kopię zatrzymuje sprzedawca.
- **Faktura VAT.** Zarejestrowani płatnicy podatku VAT, posiadający numer identyfikacji podatkowej (NIP), są zobligowani do wystawiania dokumentu opisanego jako „Faktura VAT”, który powinien zawierać: imiona i nazwiska bądź nazwy sprzedawcy i nabywcy, numery NIP, numer i datę wystawienia dokumentu, nazwę towaru lub usługi, miarę i ilość sprzedanych towarów, cenę jednostkową bez kwoty podatku (cenę netto), wartość towarów bądź usług bez kwoty podatku, stawkę podatku, sumę wartości sprzedaży netto, kwotę podatku od sumy wartości sprzedaży netto i kwotę należną sprzedawcy ogółem. Faktury wystawiane przez małych podatników, którzy wybrali kasową metodę rozliczeń, zawierają dodatkowo: oznaczenie „FAKTURA VAT — MP” oraz termin płatności należności określonej w fakturze.
- **Paragon.** Klienci, którzy nie potrzebują faktury, powinni otrzymać dokument potwierdzający dokonanie płatności — najczęściej w formie paragonu fiskalnego.



PYTANIA KONTROLNE

- 1.** Jakie elementy powinien zawierać cennik usług informatycznych?
- 2.** Na podstawie czego określa się liczbę roboczogodzin przypadających na jednostkę obrachunkową?
- 3.** W czym ma pomóc harmonogram konserwacji i napraw sprzętu komputerowego?
- 4.** Jakie dokumenty powinny być używane w serwisie komputerowym?

15

Narzędzia i środki naprawcze

Naprawa sprzętu elektronicznego, jakim są komponenty komputera osobistego, wymaga zastosowania odpowiednich narzędzi. Stanowisko służące do naprawy i diagnostyki powinno być wyposażone w sprzęt lutowniczy, sondy logiczne i impulsatory, oscyloskop cyfrowy, środki czyszczące i smarujące, myjki ultradźwiękowe, a także odzież ochronną i zestaw antystatyczny. Dodatkowo przy bardziej skomplikowanych naprawach można zastosować stacje serwisowe (lutownicze) do lutowania i przelutowywania układów QFP, BGA, SMD itp.

15.1. Lutownice

Niektóre naprawy sprzętu komputerowego wymagają zastosowania **złączy lutowanych**, które stanowią połączenia przewodzące prąd. Złącza wykonuje się (proces zwany **lutowaniem**) przy użyciu **lutownic**, z wykorzystaniem roztopionego metalu zwanego **lutem**.

Lutownica (ang. *soldering*) przeznaczona do napraw sprzętu elektronicznego powinna mieć **izolowaną rękojeść** oraz **element grzejny zakończony grotem** (grot rozgrzewa się do wysokiej temperatury, umożliwiając topienie lutu) (rysunek 15.1).

UWAGA

Podczas lutowania należy pamiętać o ryzyku przegrzania lutowanych układów scalonych, co może prowadzić do ich uszkodzenia.

Rysunek 15.1.

Profesjonalna lutownica (stacja lutownicza) z funkcją regulacji mocy (z prawej) oraz z podstawką i mokrą gąbką (z lewej)



Ponadto w zestawie lutowniczym powinny się znaleźć następujące elementy:

- **Podstawka** — zapobiega kontaktowi gorącego grotu z blatem stołu.
- **Stop lutowniczy** — potocznie określany jako **cyna**, faktycznie jest stopem cyny i ołowiu z rdzeniem z kalafonii (żywica pochodzenia roślinnego ułatwiająca lutowanie).
- **Wilgotna gąbka** — służy do ścierania pozostałości lutu i **topnika** (kalafonii) z grotu.
- **Odsysacz cyny** — umożliwia zbieranie nadmiaru cyny z miejsca lutowania.
- **Dodatkowe groty** — pozwalają dostosować lutownicę do wielkości lutowanych elementów.

UWAGA

Podczas lutowania zaleca się zachowanie szczególnej ostrożności, ponieważ bezpośredni kontakt rozgrzanego grotu lutownicy ze skórą grozi poważnym poparzeniem.

15.2. Sondy logiczne i impulsatory

Podczas diagnozowania komponentów uszkodzonego komputera osobistego (szczególnie gdy komputer nie reaguje na próby włączenia) przydatne są **sondy logiczne** (ang. *logic probe*) (rysunek 15.2) i **impulsatory** (ang. *logic pulsers*).

Rysunek 15.2.

Sonda logiczna



Sonda umożliwia badanie stanów logicznych występujących w obwodach cyfrowych, dzięki czemu można stwierdzić, czy dany obwód lub układ cyfrowy działa poprawnie.

Pomocny może być również **impulsator**, który umożliwia symulowanie stanów logicznych. Po podaniu np. *stanu wysokiego* na wejście układu logicznego można odczytać stan wyjściowy za pomocą sondy logicznej i ocenić sprawność działania układu scalonego.

15.3. Sprzętowe testery pamięci

Większe serwisy komputerowe (w przypadku których koszt wdrożenia jest duży) mogą posiadać **testery pamięci** operacyjnej, które diagnozują parametry kości RAM zamontowanych w modułach pamięci bez potrzeby umieszczania ich w gniazdach płyty głównej.

Dostępne są tańsze (choć nadal drogie) wersje testerów sprzętowych w postaci urządzeń podłączanych pod złącze USB lub magistralę I/O; w tym przypadku jednak moduł musi być zamontowany na płycie głównej.

Tester pamięci diagnozuje moduł pamięci pod kątem następujących parametrów:

- rodzaju zastosowanej pamięci,
- szybkości działania,
- ustawień konfiguracyjnych,
- fizycznych uszkodzeń.

15.4. Zestawy i środki czyszczące

Od czasu do czasu konieczne jest oczyszczenie komponentów komputera. Szczególniej troski wymagają wszelkiego rodzaju wentylatory i radiatory, na których gromadzi się kurz. Zbyt duża ilość zanieczyszczeń może prowadzić do spadku wydajności systemu chłodzącego, a nawet do mechanicznego zatarcia wentylatora i całkowitego zatrzymania jego pracy.

Do podstawowych mechanicznych środków czyszczących i konserwacyjnych należą:

- **Miękka szmatka** — usuwa kurz z większych powierzchni.
- **Pędzelki** — służą do delikatnego ścierania kurzu z elementów elektronicznych.
- **Sprężone powietrze w puszcze** — umożliwia usuwanie kurzu z delikatnych elementów elektronicznych.
- **Pałeczki z wacikami** — ułatwiają usuwanie tłustych zanieczyszczeń, pozostałości po smarach i silikonach.
- **Odkurzacz komputerowy** — umożliwia usuwanie większej ilości kurzu np. z wnętrza obudowy komputerowej.
- **Środki do czyszczenia elektroniki** — specjalne preparaty chemiczne usuwające zanieczyszczenia z elementów elektronicznych.

- **Zestawy czyszczące do paneli LCD** — składają się z miękkiej szmatki z mikrofibry oraz specjalnego żelu lub pianki czyszczącej.
- **Myjka ultradźwiękowa** — jest przeznaczona do oczyszczania płytek lub elementów elektronicznych z resztek pasty, topników i innych zanieczyszczeń z wykorzystaniem ultradźwięków.
- **Izopropanol** — alkohol izopropylowy stosowany przy zewnętrznym oczyszczaniu dysz pojemników drukarek atramentowych, czytników optycznych, głośnic audio/wideo, optyki układów fotograficznych itp.

15.5. Środki smarujące

W zestawie komputerowym może się znajdować nawet kilka wentylatorów wspomagających proces odprowadzania ciepła z takich elementów jak: mikroprocesor, chipset graficzny, zasilacz komputerowy itd. W obudowie komputera gromadzą się spore ilości kurzu, który dostaje się do wnętrza silników elektrycznych wentylatorów i obniża ich sprawność, a w skrajnych przypadkach doprowadza do ich zatarcia i całkowitego unieruchomienia.

Systematyczna konserwacja elementów ruchomych wentylatorów może znacznie wydłużyć żywotność tych komponentów. W tym celu należy stosować następujące środki smarne:

- **Olej wazelinowy** — używany do smarowania ciernych elementów obrotowych, nie wchodzi w reakcje z większością elementów i metali stosowanych w elektronice; ma dobre właściwości poślizgowe; umożliwia pracę w temperaturze od -50°C do $+200^{\circ}\text{C}$.
- **Smar syntetyczny** — służy do smarowania elementów łożyskowych, kół zębatych oraz elementów ślizgowych; umożliwia pracę w temperaturze od -40°C do $+150^{\circ}\text{C}$.

15.6. Zestawy naprawcze i środki klejące

Podczas naprawy lub konserwacji osprzętu komputera osobistego przydatne mogą być różnego rodzaju zestawy naprawcze. Dostępne są:

- **Zestawy naprawcze CD/DVD** — umożliwiają polerowanie powierzchni płyty optycznej z wykorzystaniem specjalnych past polerskich w celu zredukowania rys na jej powierzchni.
- **Zestawy do uzupełniania tuszów drukujących** — umożliwiają uzupełnienie pojemników z tuszem drukarek atramentowych; należy pamiętać, że dobór niewłaściwego fluidu może doprowadzić do uszkodzenia dysz drukujących.
- **Zestawy naprawcze drukarek laserowych** — zawierają elementy takie jak rolki prowadzące, pojemnik z tonerem, bęben itp.; umożliwiają naprawę elementów drukarki laserowej najbardziej podatnych na zużycie.

Podczas niektórych napraw konieczne jest sklejenie uszkodzonych komponentów. W przypadku elementów elektronicznych zaleca się używanie następujących środków:

- **Żywica epoksydowa** — najczęściej dwuskładnikowy klej umożliwiający łączenie różnego rodzaju materiałów. Spoina epoksydowa jest trwała i odporna na wilgoć; pełną twardość uzyskuje po około 12 godzinach.
- **Klej cyjanoakrylowy** (Super Glue, Kropelka, Cyjanopan) — szybkoschnący klej umożliwiający łączenie płaskich powierzchni i niewielkich elementów; nie łączy niektórych rodzajów poliwęglanów.
- **Pistolet na roztopiony plastik** — podstawą jest specjalny pistolet zawierający w swoim wnętrzu grzałkę, której zadaniem jest rozpuszczanie kleju w postaci walcowatych plastikowych wkładów (około 150°C, może poparzyć skórę). Klej zastyga w ciągu kilkadziesiąt sekund, tworząc twardą i odporną na wilgoć warstwę; jest używany do mocowania wiązek przewodów, zaślepiania dziur oraz unieruchamiania elementów elektronicznych, np. kondensatorów.

15.7. Odzież ochronna

Aby uniknąć porażenia prądem, obrażeń spowodowanych niebezpiecznymi odpryskami, poparzenia czy uszkodzenia układów scalonych, podczas napraw serwisowych należy wkładać odzież ochronną. Oto jej elementy:

- **Opaska antystatyczna** — chroni układy scalone przed ładunkami elektrostatycznymi, które mogą się gromadzić np. na ubraniu. Opaska powinna się znajdować na nadgarstku serwisanta i być podłączona do uziemienia lub niemalowanej części obudowy komputera.
- **Okulary ochronne** (gogle) — chronią oczy serwisanta przed wszelkiego rodzaju odpryskami, rozpylanymi środkami czyszczącymi itp.
- **Gumowe rękawiczki** — chronią skórę dłoni przed bezpośrednim kontaktem z klejem i środkami czyszczącymi bądź smarnymi.
- **Skórzane rękawice ochronne** — powinny być stosowane podczas przenoszenia i używania elementów mających ostre metalowe krawędzie, np. obudów komputerowych.
- **Bawełniany fartuch ochronny** — chroni odkryte części ciała (ramiona) i ubranie serwisanta przed bezpośrednim kontaktem ze środkami używanymi podczas czynności naprawczych. Bawełniany fartuch nie gromadzi ładunków statycznych, które mogłyby uszkodzić układy elektroniczne.

15.8. Stacje lutownicze

Do lutowania i przelutowywania układów scalonych, montowanych powierzchniowo w obudowach BGA, QFP (ang. *Quad Flat Package*) czy SMD (ang. *Surface Mounted Devices*), należy stosować stacje lutownicze, których ceny wahają się od kilku do kilkunastu tysięcy złotych.

Bardziej zaawansowane stacje serwisowe są obsługiwane za pomocą elektronicznych urządzeń sterujących (komputerów). Można monitorować parametry lutowania w czasie rzeczywistym, pozycjonować z wykorzystaniem podczerwieni i kamer oraz stosować różne dysze *hot air*. Ponadto stacje są wyposażone w oświetlenie LED oraz chwytak podciśnieniowy do przytrzymywania układów scalonych.

Podczas lutowania przy użyciu stacji serwisowej układ scalony musi zostać precyzyjnie umieszczony nad miejscem lutowania. Następnie za pomocą strumienia ciepłego powietrza topi się topnik, który po ostudzeniu tworzy połączenie wyprowadzeń, np. obudowy układu scalonego BGA ze stykami płytki drukowanej.

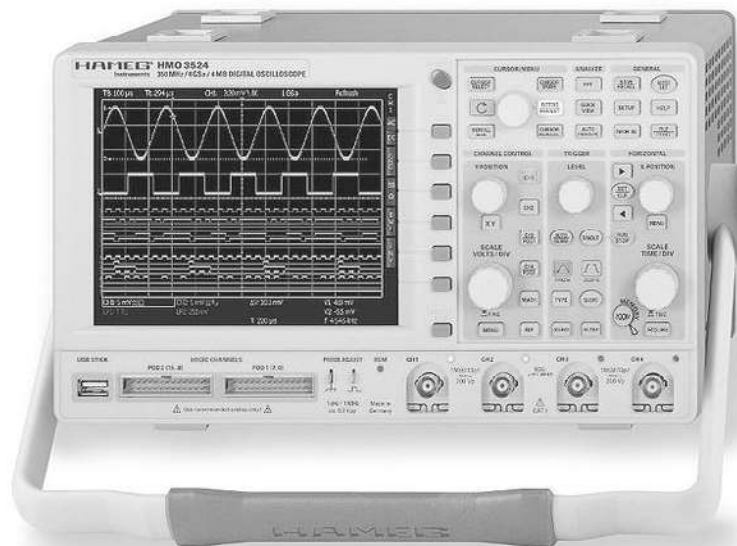
15.9. Oscyloskop cyfrowy

Oscyloskop (rysunek 15.3) służy do obserwowania przebiegów sygnałów elektrycznych, prezentowanych w postaci wykresów wskazujących amplitudę (wartość) napięcia w funkcji czasu. Współczesne oscyloskopy są zazwyczaj urządzeniami **cyfrowymi** w formie stacjonarnej z własnym wyświetlaczem ciekłokrystalicznym. Mogą też przyjmować postać karty rozszerzeń przeznaczanej do komputera klasy PC — przebiegi są wówczas wyświetlane (z wykorzystaniem oprogramowania) na monitorze komputera.

Oscyloskop może prezentować przebieg prądu stałego (linia prosta), prądu zmiennego (sinusoidea), sygnału cyfrowego (przebieg prostokątny) oraz sygnału pulsacyjnego.

Zwykle oscyloskopu cyfrowego używa się w celu określenia, czy sygnał ma odpowiednie taktowanie (częstotliwość), sprawdzenia poziomu szybkiego sygnału pulsacyjnego (z wykorzystaniem pamięci) lub porównania stanów dwóch sygnałów czy wartości napięcia.

Rysunek 15.3.
Oscyloskop cyfrowy





PYTANIA I POLECENIA KONTROLNE

- 1.** Z jakich elementów powinien się składać zestaw lutowniczy do zastosowań w elektronice?
- 2.** Jakie zastosowanie mają sondy logiczne i impulsatory?
- 3.** Do czego służy sprzętowy tester pamięci operacyjnej?
- 4.** Jakie znasz środki czyszczące używane podczas czynności serwisowych?
- 5.** Za pomocą jakich środków można zwiększyć żywotność wentylatorów?
- 6.** Do czego służy pistolet na roztopiony plastik?
- 7.** Wymień elementy odzieży ochronnej serwisanta komputerowego.

16

Lokalizacja i naprawa usterek sprzętowych komputera osobistego

Podczas użytkowania komputera klasy PC mogą wystąpić nieprawidłowości w działaniu sprzętu. Technik informatyk powinien umieć zidentyfikować problem i postarać się go usunąć.

W diagnozowaniu uszkodzonego sprzętu pomagają: doświadczenie, oprogramowanie diagnostyczne i osprzęt diagnostyczny. Dodatkowym ułatwieniem jest posiadanie sprawnych części zamiennych, które umożliwią rozwiązanie problemu na poziomie sprzętowym.

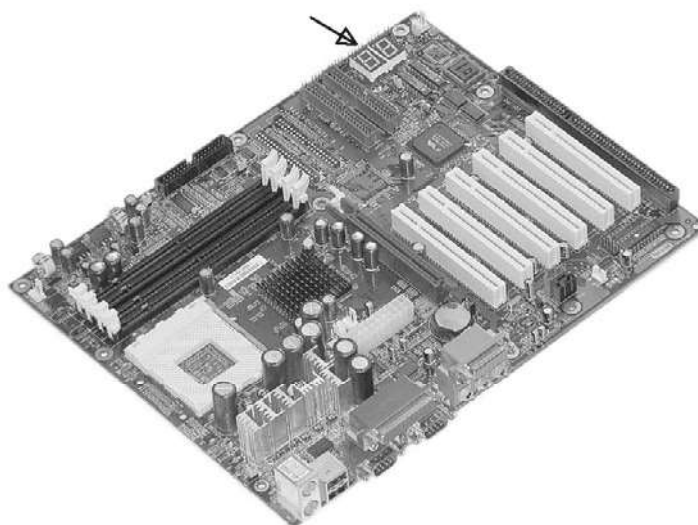
Producenci sprzętu komputerowego do przytwierdzania elementów elektronicznych na płytach drukowanych używają techniki zwanej **lutowaniem powierzchniowym**, przez co naprawa takich urządzeń jest właściwie niemożliwa. Z tego względu twarde dyski, moduły pamięci i mikroprocesory nie podlegają naprawie i po ewentualnym uszkodzeniu należy je zastąpić nowymi.

16.1. Określanie usterki na podstawie raportu błędów procedury BIOS POST

BIOS płyty głównej jest wyposażony w specjalną procedurę testującą zainstalowany sprzęt określaną mianem **BIOS POST** (ang. *Power On Self Test*). W czasie wykrywania usterki płyta główna sygnalizuje jej rodzaj, emitując: zakodowany sygnał dźwiękowy, kombinację świetlną przy użyciu diod LED (rysunek 16.1), szesnastkowy kod na wyświetlaczu LED lub komunikaty na ekranie monitora.

Rysunek 16.1.

Wyświetlacz LED
zamontowany na płycie
głównej sygnalizujący
błędy procedury POST

**UWAGA**

Dokładnego opisu poszczególnych kodów błędów procedury POST (dźwiękowych lub wizualnych) należy szukać w instrukcji płyty głównej.

16.1.1. Kody BIOS POST firmy Phoenix

Ważniejsze kody tekstowe generowane przez BIOS firmy Phoenix zawiera tabela 16.1. Sygnalizację dźwiękową procedury BIOS POST tej firmy prezentuje tabela 16.2.

Tabela 16.1. Ważniejsze kody tekstowe BIOS POST firmy Phoenix

Komunikat	Opis	Czynności naprawcze
<i>Diskette drive A error</i>	błąd stacji dyskietek	Sprawdź, czy napęd FDD został poprawnie podłączony
<i>Failing Bits: nnnn</i>	uszkodzone komórki pamięci o adresie: nnnn (liczba szesnastkowa)	Fizyczne uszkodzenie pamięci RAM — zastosuj inny moduł
<i>Fixed Disk n Failure</i>	błąd kanału dysku twardego; n oznacza numer kanału	Sprawdź połączenie napędu z kanałem interfejsu, wymień okablowanie, wymień dysk twardy lub płytę główną
<i>Fixed Disk Controller Failure</i>	błąd kontrolera dysków twardych	Wymień płytę główną lub zamontuj zewnętrzny adapter hosta, np. SATA, pod magistralę PCI-E

Tabela 16.1. Ważniejsze kody tekstowe BIOS POST firmy Phoenix (ciąg dalszy)

Komunikat	Opis	Czynności naprawcze
<i>Keyboard controller error</i>	błąd kontrolera klawiatury	Sprawdź połączenie klawiatury, wymień klawiaturę, wymień płytę główną
<i>Keyboard error</i>	błąd klawiatury	Sprawdź połączenie klawiatury, wymień klawiaturę
<i>Operating system not found</i>	brak systemu operacyjnego	Napraw MBR, napraw program rozruchowy, zainstaluj system operacyjny
<i>Real-time clock error</i>	błąd zegara czasu rzeczywistego	Wymień baterię lub płytę główną
<i>System battery is dead — Replace and run Setup</i>	rozładowana bateria	Wymień baterię
<i>System CMOS checksum bad — run Setup</i>	błąd sumy kontrolnej CMOS	Uaktualnij BIOS, ewentualnie wymień układ ROM BIOS. W niektórych przypadkach wystarczy ponownie uruchomić komputer
<i>System timer error</i>	błąd zegara systemowego	Znajdź przyczyny ewentualnego zwarcia na płycie głównej, w ostateczności wymień płytę główną

Tabela 16.2. Kody dźwiękowe BIOS POST firmy Phoenix

Sygnaly	Sygnalizowany błąd	Czynności naprawcze
1-1-2	usterka mikroprocesora	Wymień mikroprocesor
<i>Niski</i> 1-1-2	błąd płyty głównej	Płyta generuje nieokreślony błąd — znajdź przyczyny ewentualnego zwarcia na płycie głównej, w ostateczności wymień ją
1-1-3	błąd odczytu/zapisu pamięci CMOS	Wymień baterię podtrzymującą VRAM CMOS, ewentualnie układ CMOS lub całą płytę główną
<i>Niski</i> 1-1-3	błąd pamięci VRAM układu CMOS	Wymień układ CMOS (jeśli to możliwe) lub całą płytę główną
1-1-4	błąd sumy kontrolnej układu BIOS ROM	Uaktualnij BIOS, ewentualnie wymień układ ROM BIOS. W niektórych przypadkach wystarczy ponownie uruchomić komputer
1-2-1	błąd zegara systemowego	Znajdź przyczyny ewentualnego zwarcia na płycie głównej, w ostateczności wymień płytę główną
1-2-2	błąd inicjacji kanału DMA	Znajdź przyczyny ewentualnego zwarcia na płycie głównej, w ostateczności wymień płytę główną

Tabela 16.2. Kody dźwiękowe BIOS POST firmy Phoenix (ciąg dalszy)

Sygnaly	Sygnalizowany błąd	Czynności naprawcze
1-2-3	błąd odczytu/zapisu w rejestrze DMA	Znajdź przyczyny ewentualnego zwarcia na płycie głównej, w ostateczności wymień płytę główną
1-3-1	błąd odświeżania pamięci RAM	Wyjmij moduły pamięci RAM, wyczyść styki i zamontuj pamięć ponownie; ostatecznie wymień uszkodzony moduł. W skrajnych przypadkach trzeba wymienić płytę lub zasilacz
1-3-2	błąd inicjacji pierwszych 64 kB pamięci RAM	Wyjmij moduły pamięci RAM, wyczyść styki i zamontuj pamięć ponownie; ostatecznie wymień uszkodzony moduł
1-3-3	błąd linii danych pierwszych 64 kB pamięci RAM	Wyjmij moduły pamięci RAM, wyczyść styki i zamontuj pamięć ponownie; ostatecznie wymień uszkodzony moduł
1-3-4	błąd logiczny parzystości pierwszych 64 kB pamięci RAM	Wyjmij moduły pamięci RAM, wyczyść styki i zamontuj pamięć ponownie; ostatecznie wymień uszkodzony moduł lub uszkodzoną płytę główną
1-4-1	błąd linii adresowej pierwszych 64 kB pamięci RAM	Wyjmij moduły pamięci RAM, wyczyść styki i zamontuj pamięć ponownie; ostatecznie wymień uszkodzony moduł
2-x-x	uszkodzenie pierwszych 64 kB pamięci RAM: x określa liczbę sygnałów, które wskazują numery kolejnych uszkodzonych bitów w pierwszych 64 kB	Wyjmij moduły pamięci RAM, wyczyść styki i zamontuj pamięć ponownie; ostatecznie wymień uszkodzony moduł
3-1-1	błąd podrzędnego rejestru DMA	Znajdź przyczyny ewentualnego zwarcia na płycie głównej, w ostateczności wymień płytę główną
3-1-2	błąd nadrzędnego rejestru DMA	Znajdź przyczyny ewentualnego zwarcia na płycie głównej, w ostateczności wymień płytę główną
3-1-3	błąd nadrzędnego rejestru maski przerwań	Znajdź przyczyny ewentualnego zwarcia na płycie głównej, w ostateczności wymień płytę główną
3-1-4	błąd podrzędnego rejestru maski przerwań	Znajdź przyczyny ewentualnego zwarcia na płycie głównej, w ostateczności wymień płytę główną
3-2-2	błąd wektora przerwań pamięci RAM	Wymień płytę główną

Tabela 16.2. Kody dźwiękowe BIOS POST firmy Phoenix (ciąg dalszy)

Sygnaly	Sygnalizowany błąd	Czynności naprawcze
3-2-4	błąd kontrolera klawiatury	Sprawdź połączenia klawiatury z płytą główną, wymień klawiaturę. Znajdź przyczyny ewentualnego zwarcia na płycie głównej, w ostateczności wymień płytę główną
3-3-1	problemy z zasilaniem CMOS	Wymień baterię
3-3-2	błąd konfiguracji CMOS	Przywróć ustawienia fabryczne BIOS Setup lub wymień baterię
3-3-4	błąd karty graficznej	Wyciągnij kartę z gniazda magistrali i ponownie zamontuj, wymień kartę graficzną
3-4-1	błąd inicjalizacji karty graficznej	Wyciągnij kartę z gniazda magistrali i ponownie zamontuj, wymień kartę graficzną. Sprawdź połączenia zasilacza z płytą
4-2-1	błąd zegara systemowego	Znajdź przyczyny ewentualnego zwarcia na płycie głównej, w ostateczności wymień płytę główną
4-2-2	błąd zamknięcia CMOS	Znajdź przyczyny ewentualnego zwarcia na płycie głównej, w ostateczności wymień płytę główną
4-2-3	błąd linii A20	Znajdź przyczyny ewentualnego zwarcia na płycie głównej, w ostateczności wymień płytę główną
4-2-4	nieoczekiwany błąd w trybie chronionym	Wymień mikroprocesor
4-3-1	błąd układu adresowania pamięci RAM	Wymień płytę główną
4-3-3	błąd kanału drugiego zegara systemowego	Znajdź przyczyny ewentualnego zwarcia na płycie głównej, w ostateczności wymień płytę główną
4-3-4	błąd zegara czasu rzeczywistego	Znajdź przyczyny ewentualnego zwarcia na płycie głównej, w ostateczności wymień płytę główną
4-4-1	błąd portu szeregowego	Skonfiguruj port, wyłącz port w BIOS Setup, wymień płytę główną
4-4-2	błąd portu równoległego	Skonfiguruj port, wyłącz port w BIOS Setup, wymień płytę główną
4-4-3	błąd koprocatora	Wymontuj i ponownie zamontuj mikroprocesor, wymień mikroprocesor

16.1.2. Kody BIOS POST firmy Award

Ważniejsze kody tekstowe generowane przez BIOS firmy Award (Phoenix) zawiera tabela 16.3. Sygnalizację dźwiękową procedury BIOS POST tej firmy prezentuje tabela 16.4.

Tabela 16.3. Ważniejsze kody tekstowe BIOS POST firmy Award (Phoenix)

Komunikat	Opis	Czynności naprawcze
<i>BIOS ROM checksum error — System halted</i>	nieprawidłowa suma kontrolna BIOS ROM — system zatrzymany	Zaktualizuj BIOS płyty, wymień baterię, wymień układ BIOS ROM, wymień płytę główną
<i>CMOS battery failed</i>	rozładowana bateria	Wymień baterię podtrzymującą CMOS
<i>CMOS checksum error — Defaults loaded</i>	nieprawidłowa suma kontrolna CMOS — została wczytana domyślna konfiguracja urządzeń	Sprawdź baterię, w przypadku uszkodzenia pamięci CMOS wymień płytę główną
<i>Display switch is set incorrectly</i>	nieprawidłowy tryb wyświetlania	Ustaw mikroprzełącznik na płycie głównej oraz ustawiania BIOS Setup na ten sam tryb.
<i>DISPLAY TYPE HAS CHANGED SINCE LAST BOOT</i>	od ostatniego uruchomienia zmieniła się karta graficzna	W BIOS Setup skonfiguruj ustawienia dla nowo zainstalowanej karty graficznej
<i>ERROR ENCOUNTERED INITIALIZING HARD DRIVE</i>	błąd inicjalizacji dysku twardego	Sprawdź poprawność połączenia napędu z interfejsem, podłącz dysk twardy, wymień okablowanie, wymień dysk twardy, wymień płytę główną
<i>ERROR INITIALIZING HARD DISK CONTROLLER</i>	błąd inicjalizacji kontrolera dysku twardego	Może wskazywać na uszkodzenie kontrolera na płycie głównej. Zamontuj zewnętrzny adapter hosta lub wymień płytę główną. Jeżeli płyta ma dwa kontrolery, przełącz dysk na współpracę z drugim (sprawnym) kontrolerem
<i>HARD DISK initializing</i>	inicjalizacja twardego dysku	Niektóre dyski wymagają dłuższej inicjalizacji — poczekaj chwilę
<i>HARD DISK INSTALL FAILURE</i>	błąd instalacji dysku twardego	Sprawdź poprawność połączenia napędu z interfejsem, podłącz dysk twardy, wymień okablowanie, wymień dysk twardy, wymień płytę główną
<i>Hard disk(s) diagnosis fail</i>	wykryto błąd dysku	Sprawdź poprawność połączenia napędu z interfejsem, podłącz dysk twardy, wymień okablowanie, wymień dysk twardy, wymień płytę główną

Tabela 16.3. Ważniejsze kody tekstowe BIOS POST firmy Award (Phoenix) (ciąg dalszy)

Komunikat	Opis	Czynności naprawcze
<i>Keyboard error or no keyboard present</i>	nie wykryto klawiatury	Sprawdź, czy któryś klawisz nie zablokował się w pozycji wciśniętej, sprawdź połączenie klawiatury, wymień klawiaturę
<i>Keyboard is locked out — Unlock the key</i>	klawisz klawiatury został wciśnięty	Sprawdź, czy któryś klawisz nie zablokował się w pozycji wciśniętej oraz czy nic nie leży na klawiaturze
<i>Memory Test Fail</i>	test pamięci przebiegł niepomyślnie	Sprawdź osadzenie modułu pamięci w gnieździe, ewentualnie wymień uszkodzony moduł
<i>Memory Verify Error at...</i>	błąd podczas testu zapisu informacji w pamięci	Wymień uszkodzony moduł
<i>No boot device was found</i>	brak urządzenia rozruchowego	Sprawdź połączenie dysku twardego, zmień okablowanie, zainstaluj system operacyjny, wymień dysk twardy
<i>Primary/Secondary master/slave hard disk fail</i>	błąd związany z dyskiem podłączonym do kanału IDE	Sprawdź połączenie dysku twardego, sprawdź konfigurację master/slave, zmień okablowanie, wymień dysk twardy

Tabela 16.4. Kody dźwiękowe BIOS POST firmy Award (Phoenix)

Sygnaly	Sygnalizowany błąd	Czynności naprawcze
<i>1 długi, 2 krótkie</i>	błąd karty graficznej	Sprawdź osadzenie karty w gnieździe magistrali, sprawdź połączenie monitora z kartą. W ostateczności trzeba wymienić kartę graficzną lub płytę główną
<i>ciągły sygnał</i>	błąd pamięci operacyjnej	Sprawdź osadzenie modułu w gnieździe, ewentualnie wymień moduł pamięci. Sygnał może również wskazywać na uszkodzenie płyty głównej — wówczas trzeba ją wymienić
<i>1 długi, 3 krótkie</i>	brak karty graficznej lub uszkodzenie pamięci GRAM	Sprawdź osadzenie karty w gnieździe magistrali lub wymień kartę graficzną
<i>sygnał o wysokiej częstotliwości w czasie pracy komputera</i>	przegrzanie mikroprocesora	Sprawdź działanie zestawu chłodzącego mikroprocesora
<i>naprzemiennie wysokie i niskie tony</i>	problem z mikroprocesorem	Sprawdź osadzenie CPU w gnieździe lub wymień mikroprocesor

16.1.3. Kody BIOS POST firmy AMI

Ważniejsze kody tekstowe generowane przez BIOS firmy AMI zawiera tabela 16.5. Sygnalizację dźwiękową procedury BIOS POST tej firmy prezentuje tabela 16.6.

Tabela 16.5. Ważniejsze kody tekstowe BIOS POST firmy AMI

Komunikat	Opis	Czynności naprawcze
<i>NVRAM Checksum Error — NVRAM Cleared</i>	błąd pamięci CMOS — NVRAM został zresetowany	Sprawdź baterię podtrzymującą NVRAM CMOS, zaktualizuj BIOS, wymień płytę główną
<i>NVRAM Data Invalid — NVRAM Cleared</i>	błąd pamięci CMOS	Najprawdopodobniej zamontowano nowe urządzenie — dokonaj zmian w programie BIOS Setup
<i>Primary Boot Device Not Found</i>	nie znaleziono urządzenia bootującego	Sprawdź połączenie dysku twardego, zmień okablowanie, zainstaluj system operacyjny, wymień dysk twardy
<i>CMOS Battery State Low</i>	rozładowana bateria	Wymień baterię podtrzymującą pamięć NVRAM
<i>CMOS Checksum Invalid</i>	błąd sumy kontrolnej CMOS	Sprawdź baterię podtrzymującą NVRAM CMOS, zaktualizuj BIOS, wymień płytę główną
<i>CMOS Display Type Mismatch</i>	niewłaściwy typ karty graficznej	Typ karty graficznej określony w BIOS Setup nie pasuje do typu wykrytego przez BIOS — dokonaj zmian w BIOS Setup
<i>CMOS Memory Size Mismatch</i>	błąd wielkości pamięci RAM	Ilość pamięci na płycie głównej różni się od wielkości wskazanej w BIOS Setup — dokonaj zmian w BIOS Setup
<i>CMOS Time and Date Not Set</i>	nie ustawiono daty	Wprowadź aktualną datę w BIOS Setup
<i>HDD Controller Failure</i>	błąd kontrolera dysków	Może wskazywać na uszkodzenie kontrolera na płycie głównej — zamontuj zewnętrzny adapter hosta lub wymień płytę główną. Jeżeli płyta ma dwa kontrolery, przełącz dysk na współpracę z drugim (sprawnym) kontrolerem
<i>Keyboard Error</i>	błąd klawiatury	Sprawdź, czy któryś klawisz nie zablokował się w pozycji wciśniętej, sprawdź połączenie klawiatury, wymień klawiaturę
<i>Keyboard Stuck Key Detected</i>	zablokowany klawisz klawiatury	Sprawdź, czy któryś klawisz nie zablokował się w pozycji wciśniętej oraz czy nic nie leży na klawiaturze

Tabela 16.6. Kody dźwiękowe BIOS POST firmy AML

Sygnaly	Sygnalizowany błąd	Czynności naprawcze
<i>1 krótka</i>	błąd odświeżania pamięci	Wyjmij moduły pamięci RAM, wyczyść styki i zamontuj pamięć ponownie; ostatecznie wymień uszkodzony moduł. W skrajnych przypadkach trzeba wymienić płytę lub zasilacz
<i>2 krótkie</i>	błąd parzystości pamięci	Wyjmij moduły pamięci RAM, wyczyść styki i zamontuj pamięć ponownie; ostatecznie wymień uszkodzony moduł lub uszkodzoną płytę główną
<i>3 krótkie</i>	uszkodzenie pierwszych 64 kB pamięci	Wyjmij moduły pamięci RAM, wyczyść styki i zamontuj pamięć ponownie; ostatecznie wymień uszkodzony moduł lub uszkodzoną płytę główną
<i>4 krótkie</i>	uszkodzenie zegara systemowego	Znajdź przyczyny ewentualnego zwarcia na płycie głównej, w ostateczności wymień płytę główną
<i>5 krótkich</i>	błąd mikroprocesora	Znajdź przyczyny ewentualnego zwarcia na płycie głównej, w ostateczności wymień płytę główną. Sprawdź osadzenie mikroprocesora w gnieździe, sprawdź zestaw chłodzący. W ostateczności wymień CPU lub płytę główną
<i>6 krótkich</i>	błąd linii A20 kontrolera klawiatury	Znajdź przyczyny ewentualnego zwarcia na płycie głównej, w ostateczności wymień płytę główną. Sprawdź osadzenie mikroprocesora w gnieździe, sprawdź zestaw chłodzący. W ostateczności wymień klawiaturę, zastosuj klawiaturę pod USB
<i>7 krótkich</i>	błąd przerwania wyjątku trybu wirtualnego mikroprocesora	Znajdź przyczyny ewentualnego zwarcia na płycie głównej, w ostateczności wymień płytę główną
<i>8 krótkich</i>	błąd odczytu/zapisu pamięci operacyjnej karty graficznej	Sprawdź osadzenie karty graficznej w gnieździe, ewentualnie wymień kartę graficzną
<i>9 krótkich</i>	błąd sumy kontrolnej BIOS ROM	Spróbuj zaktualizować BIOS, wymień BIOS ROM, wymień płytę główną
<i>10 krótkich</i>	błąd odczytu/zapisu rejestru zamknięcia CMOS	Wymień baterię, w ostateczności wymień płytę główną
<i>11 krótkich</i>	błąd pamięci podręcznej cache	Sprawdź poprawność montażu mikroprocesora, wymień mikroprocesor, wymień płytę główną
<i>1 długi, 2 krótkie</i>	błąd karty graficznej	Zaktualizuj BIOS karty graficznej, sprawdź poprawność montażu karty, wymień kartę graficzną
<i>1 długi, 3 krótkie</i>	uszkodzenie pamięci	Wyjmij moduły pamięci RAM, wyczyść styki i zamontuj pamięć ponownie; ostatecznie wymień uszkodzony moduł
<i>1 długi, 8 krótkich</i>	test karty graficznej wykazał błąd	Sprawdź poprawność montażu karty graficznej, ewentualnie wymień kartę graficzną

16.2. Programy i sprzęt do diagnozowania urządzeń komputerowych

W diagnozowaniu podzespołów komputera osobistego pomocne mogą być wyspecjalizowane programy systemowe oraz aplikacje niezależnych producentów, a także osprzęt umożliwiający testowanie poszczególnych komponentów (rysunek 16.2).

Rysunek 16.2.

Zestaw testowy przeznaczony do diagnozowania podzespołów komputerów klasy PC



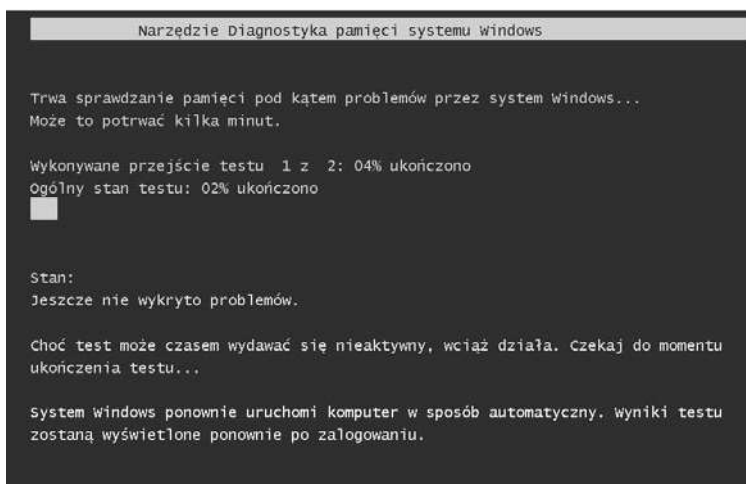
Do niektórych podzespołów, np. płyt głównych, są dołączane programy diagnostyczne, które umożliwiają diagnozowanie większości podzespołów komputera osobistego.

16.2.1. Narzędzie Diagnostyka pamięci systemu Windows

Do przetestowania pamięci operacyjnej w Windows 7 może posłużyć narzędzie systemowe **Diagnostyka pamięci systemu Windows** (rysunek 16.3) dostępne w Panelu sterowania w elemencie *Narzędzia administracyjne*.

Rysunek 16.3.

Działanie programu Diagnostyka pamięci systemu Windows



Po wybraniu programu następuje restart komputera i przy ponownej inicjacji uruchamia się oprogramowanie, wykonując szereg testów pamięci operacyjnej.

16.2.2. Memtest86+

W poszukiwaniu błędów w układach pamięci operacyjnej RAM przydatne może być oprogramowanie **Memtest86+** rozpowszechniane na licencji GPL (<http://www.memtest.org/#downiso>). Po pobraniu obrazu ISO należy na jego podstawie przygotować płytę CD-R umożliwiającą wczytanie aplikacji podczas inicjacji komputera.



UWAGA

Jeżeli komputer nie ma napędu optycznego, można się pokusić o przeniesienie obrazu ISO z programem na nośnik typu pendrive lub kartę flash.

Po wczytaniu Memtest86+ automatycznie przystępuje do przeprowadzenia szeregu testów na pamięci operacyjnej zamontowanej w komputerze (rysunek 16.4).

```

Memtest86+ v1.20 | Pass 0%
Intel Core 2 1917 Mhz | Test 01% #####
L1 Cache: 32K 735 MB/s | Test #2 [Moving inversions, ones & zeros]
L2 Cache: 1024K 703 MB/s | Testing: 1B4K - 512M 512M
L3 Cache: None | Pattern: 00000000
Memory : 512M 628 MB/s |-----
Chipset : Intel i440FX

WallTime  Cached  RsvdMem  MemMap  Cache  ECC  Test  Pass  Errors  ECC  Errs
-----
0:00:13  512M    0K      c820    on    off  Std   0     0

(ESC)Reboot (c)configuration (SP)scroll lock (CR)scroll unlock

```

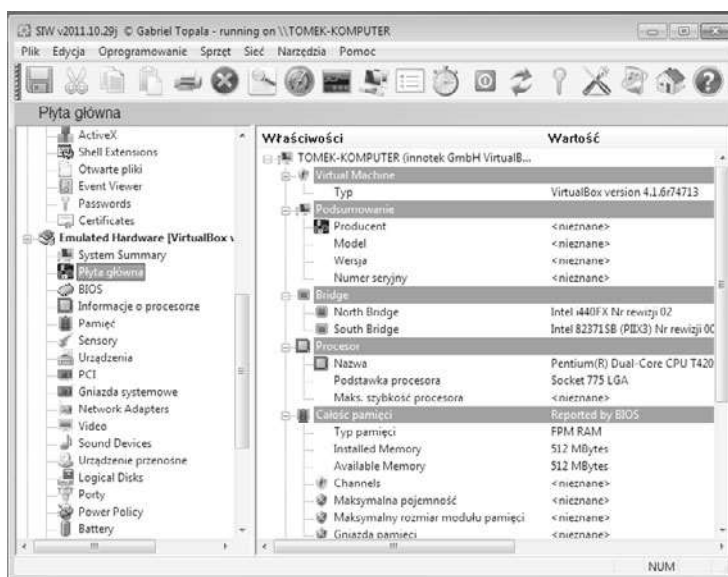
Rysunek 16.4. Program Memtest86+ podczas pracy

Efektom działania programu jest krótki raport informujący o stanie pamięci RAM.

16.2.3. System Information for Windows

W rozwiązywaniu problemów ze sprzętem pomocna może się okazać darmowa aplikacja **SIW** (*System Information for Windows*) przeznaczona dla systemów Windows (<http://www.gtopala.com/siw-download.php>). Program umożliwia szczegółowy przegląd zainstalowanego sprzętu bez potrzeby otwierania obudowy komputera (rysunek 16.5).

Rysunek 16.5.
Interfejs programu
SIW (Windows 7)



16.2.4. CPU-Z

Aplikacją podobną do SIW jest CPU-Z umożliwiającą wgląd w konfigurację sprzętową komputera bez otwierania obudowy (<http://www.cpuid.com/softwares/cpu-z/versions-history.html>).

Program umożliwia odczytanie parametrów mikroprocesora, płyty głównej, pamięci operacyjnej czy karty graficznej (rysunek 16.6).

Rysunek 16.6.
Interfejs programu
CPU-Z (Windows XP)



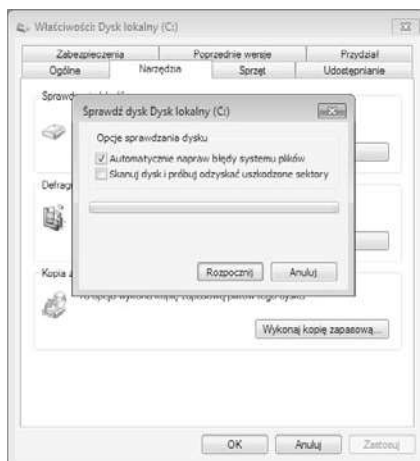
16.2.5. Sprawdź dysk

W systemie Windows istnieje narzędzie systemowe umożliwiające sprawdzenie dysku twardego pod kątem występowania błędnych sektorów — **Sprawdź dysk** (rysunek 16.7). Aby uruchomić aplikację, należy otworzyć *Mój komputer/Komputer*, a następnie

uruchomić menu kontekstowe napędu przeznaczonego do diagnozy. Po wczytaniu okna *Właściwości: Dysk lokalny* należy wybrać zakładkę *Narzędzia* i w sekcji *Sprawdzanie błędów* uruchomić opcję *Sprawdź*.

Rysunek 16.7.

Program Sprawdź dysk systemu Windows 7



Program Sprawdź dysk ma dwie dodatkowe opcje:

- *Automatycznie napraw błędy systemu plików* — wybranie tej opcji wymusza automatyczną naprawę błędów; w przeciwnym wypadku użytkownik zostanie poinformowany o błędach, ale nie zostaną one poprawione.
- *Skanuj dysk i próbuj odzyskać uszkodzone sektory* — opcja umożliwia podjęcie próby znalezienia i naprawienia błędów fizycznych na dysku twardym.

16.2.6. Chkdsk

Innym narzędziem umożliwiającym sprawdzanie błędów dysków twardych jest konsolowy program `chkdsk` uruchamiany np. poleceniem:

```
chkdsk c: /f /r
```

Przełącznik `/f` włącza tryb sprawdzania dysku `C:` i naprawy błędów, natomiast `/r` lokalizuje uszkodzone sektory na dysku twardym.

W przypadku partycji systemowej skanowanie odbędzie się przy ponownym uruchomieniu komputera (rysunek 16.8).

```
Sprawdzanie systemu plików na C:
Typ systemu plików to NTFS.

Zaplanowano sprawdzenie dysku.
System Windows sprawdzi teraz dysk.

CHKDSK sprawdza pliki (poziom 1 z 5)
wykonano 1 procent (rekordy plików: 7151 z 51200).
```

Rysunek 16.8. Proces sprawdzania partycji systemowej w Windows 7

16.2.7. HDDScan

Do sprawdzenia stanu dysku twardego można użyć darmowego programu **HDDScan** (<http://hddscan.com/>). Oprogramowanie korzysta m.in. z technologii SMART, wzbogacając w ten sposób dane o stanie napędu. HDDScan umożliwia skanowanie zarówno napędów wewnętrznych, jak i urządzeń podłączanych do interfejsów USB, eSATA czy IEEE 1394 (rysunek 16.9).

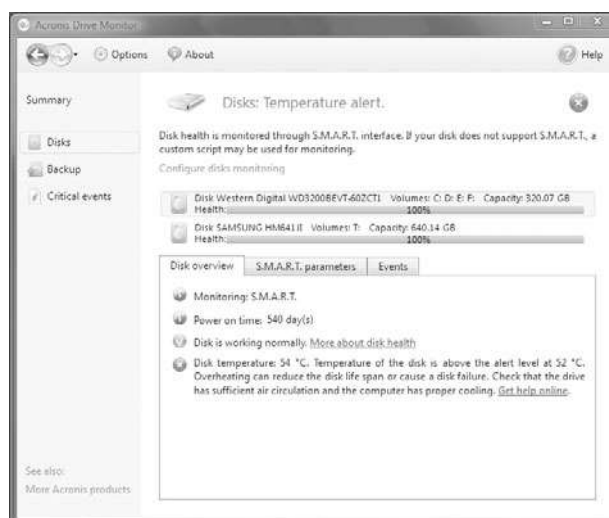
Rysunek 16.9.
Interfejs programu
HDDScan (Windows Vista)



16.2.8. Acronis Drive Monitor

Godny polecenia jest darmowy program do zastosowań domowych **Drive Monitor** (rysunek 16.10) opracowany przez firmę Acronis (<http://www.acronis.com/homecomputing/download/drive-monitor/>).

Rysunek 16.10.
Interfejs programu Acronis
Drive Monitor — alert
o zbyt dużej temperaturze
napędu (Windows Vista)

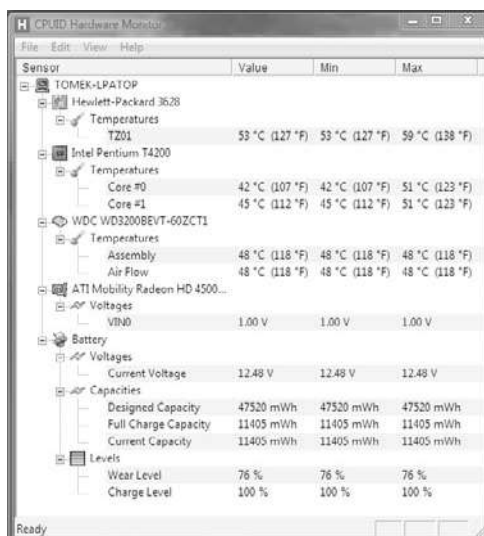


Głównym zadaniem aplikacji jest monitorowanie stanu dysków twardech w serwerach, komputerach osobistych i laptopach. Drive Monitor analizuje dane dotyczące działania dysku przy użyciu funkcji SMART. Wspiera również macierze RAID i śledzi w rejestrze systemu Windows wiadomości o potencjalnym zagrożeniu danych.

16.2.9. CPUID Hardware Monitor (HW Monitor)

Oprogramowanie **CPUID Hardware Monitor** (<http://www.cpuidd.com/software/hwmonitor.html>) jest darmową aplikacją (rysunek 16.11) umożliwiającą monitorowanie prędkości obrotowej wentylatorów oraz temperatury i wartości napięcia dostarczanego do poszczególnych elementów podłączonych do płyty głównej, np. mikroprocesora, chipsetu, dysku twardego ze SMART itp.

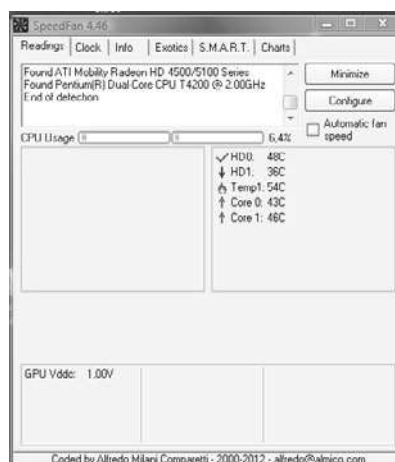
Rysunek 16.11.
Działanie programu
HWMonitor (Windows Vista)



16.2.10. SpeedFan

SpeedFan to kolejny darmowy program oferujący podobne możliwości jak HWMonitor (rysunek 16.12), umożliwiającą monitorowanie temperatury, prędkości obrotowej wentylatorów oraz wartości napięcia dostarczanego do poszczególnych elementów podłączonych do płyty głównej, np. mikroprocesora, chipsetu, dysku twardego ze SMART itp. (<http://www.almico.com/speedfan.php>).

Rysunek 16.12.
Interfejs programu SpeedFan
(Windows Vista)



16.2.11. Sprzętowe testery pamięci

Większe serwisy komputerowe mogą posiadać **testery pamięci** operacyjnej, które potrafią diagnozować parametry kości RAM zamontowanych w modułach pamięci bez potrzeby umieszczania ich w gniazdach płyty głównej; koszt testera to co najmniej kilka tysięcy złotych.

Istnieją tańsze (choć nadal drogie) wersje testerów sprzętowych w postaci urządzenia podłączanego pod złącze USB lub magistralę I/O; w tym przypadku jednak moduł musi zostać zamontowany na płycie głównej.

Tester pamięci diagnozuje moduł pamięci pod kątem następujących parametrów:

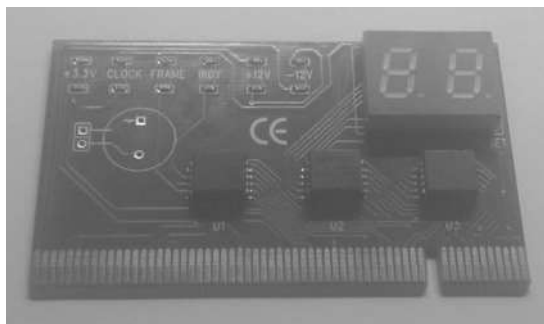
- rodzaju zastosowanej pamięci,
- szybkości działania,
- ustawień konfiguracyjnych,
- fizycznych uszkodzeń.

16.2.12. Testery płyt głównych

Jeżeli płyta główna nie ma wizualnej sygnalizacji kodów błędów POST (a serwisant nie chce opierać się wyłącznie na sygnalizacji dźwiękowej), można zastosować specjalną kartę **PCI POST TEST** (rysunek 16.13), która po zainstalowaniu jej w magistrali PCI prezentuje kody błędów POST na wyświetlaczu LED (cena od kilkunastu złotych).

Rysunek 16.13.

Karta testowa
PCI POST TEST



16.2.13. Testery zasilaczy

Od sprawności zasilacza zależy stabilność całego zestawu komputerowego. Z czasem podzespoły elektroniczne starzeją się i parametry dostarczanych potencjałów napięcia oraz moc urządzenia zaczynają odbiegać od standardu. Niesprawny zasilacz może powodować uszkodzenie kolejnych podzespołów komputera osobistego.

W określaniu sprawności zasilaczy komputerowych może pomóc **tester zasilaczy** (rysunek 16.14), który umożliwi pomiar napięcia dostarczanego przez urządzenie. Najczęściej tester obsługuje standardy ATX, BTX, ITX i umożliwia podłączenie złącza zasilania 20- i 24-pinowego, złączy: urządzeń peryferyjnych, zasilania SATA, ATX 12 V

(4- i 8-pinowych), zasilania stacji dyskieta, 6- lub 8-pinowych złączy PCI-E. Służy do testowania napięcia: +12 V, -12 V, +5 V, +3,3 V, -3,3 V, 5 V Stand By (SB), 12 V Power Good (PG).

Rysunek 16.14.

Tester zasilaczy



Parametry zasilacza są prezentowane na wyświetlaczu ciekłokrystalicznym, a urządzenie może dodatkowo wskazywać pewne zdarzenia za pomocą sygnałów dźwiękowych (cena to około 100 zł).

Pętle zwrotne

Do badania sprawności portów szeregowych COM, równoległych LPT, USB oraz IEEE 1394 mogą posłużyć **pętle zwrotne**, w których linie wyjściowe są połączone z wejściowymi, tak że port wysyła sygnały sam do siebie.

Pętle zwrotne są przystosowane do współpracy z określonymi programami diagnostycznymi, których zadaniem jest przeprowadzenie testów i ostatecznie sprawdzenie poprawności działania określonego portu.

16.3. Lokalizowanie usterek, naprawa i/lub wymiana wadliwych podzespołów

Dobry serwisant powinien identyfikować usterki sprzętu komputerowego na podstawie zaobserwowanych nieprawidłowości w działaniu podzespołów. Najczęściej umiejętność taka przyspiesza proces usuwania uszkodzeń i ułatwia serwisowanie sprzętu komputerowego.

W większości przypadków naprawa podzespołów komputerów osobistych polega na wymianie uszkodzonych komponentów na nowe; fizyczna naprawa jest trudna ze względu na hermetyczne obudowy, powierzchniowy montaż i mikroskopijne elementy elektroniczne. Dodatkowo w przypadku niektórych urządzeń koszty naprawy mogą okazać się wyższe od ceny nowego komponentu.

Lokalizowanie usterki zestawu komputerowego należy rozpocząć od następujących czynności:

- Upewnij się, że gniazdko elektryczne, do którego będzie podłączony testowany komputer, dostarcza prąd elektryczny oraz jest sprawne i uziemione.
- Odłącz od zestawu komputerowego wszystkie urządzenia peryferyjne z wyjątkiem klawiatury i myszy.

- Sprawdź połączenie monitora z wyjściem karty graficznej.
- Po włączeniu komputera śledź komunikaty procedury BIOS POST wyświetlane na ekranie.
- Obserwuj działanie wentylatorów: zasilacza, mikroprocesora, karty graficznej, dodatkowego chłodzenia.
- Obserwuj diody panelu przedniego obudowy komputera.
- Obserwuj sygnalizację POST płyty głównej: wizualną (diody, wyświetlacz LED) i akustyczną (generowane sekwencje dźwiękowe).
- Obserwuj działanie komputera po wczytaniu systemu operacyjnego.

16.3.1. Problem z uruchomieniem komputera

Jeżeli komputer w ogóle nie reaguje na naciśnięcie przycisku *Power* na obudowie, należy wziąć pod uwagę przyczyny usterki zebrane w tabeli.

Lp.	Problem	Ewentualne rozwiązania
1	Kabel zasilania nie został podłączony do gniazdka prądu elektrycznego	Podłącz kabel zasilający komputera do gniazda sieci energetycznej
2	Dodatkowy przełącznik na zasilaczu jest wyłączony	Ustaw przełącznik zasilacza w pozycji włączony (on)
3	Nieprawidłowo podłączono przycisk <i>Power</i> obudowy do pinów na płycie głównej	Podłącz przewód Power on/off zgodnie z opisem pinów na płycie głównej (ewentualnie znajdź opis pinów w jej instrukcji)
4	Nie włączono przełącznika na listwie zabezpieczającej	Ustaw przełącznik listwy w pozycji włączony (on)
5	Przepalił się bezpiecznik w listwie zabezpieczającej	Odszukaj gniazdo z bezpiecznikiem (ang. <i>fuse</i>), odkręć pokrywę i wymień element na nowy (o takich samych parametrach)
6	Nie podłączono wtyczki zasilającej do płyty głównej	Ściągnij boczną ściankę obudowy zestawu, odśzukaj złącze zasilania ATX i połącz wtyczkę zasilacza z odpowiednim gniazdem na płycie głównej
7	Występuje zwarcie na płycie głównej	Odszukaj i zlikwiduj ewentualne zwarcie na płycie, które może być spowodowane np. leżącą na niej luźno śrubką lub kołkiem dystansowym znajdującym się pod płytą główną

Jeżeli powyższe czynności serwisowe nie przyniosły rezultatu, należy podjąć kolejne działania:

- Sprawdź wszystkie połączenia kablowe wewnątrz i na zewnątrz obudowy.
- Wypnij kolejne podzespoły: stacje dyskiety, napędy optyczne, dyski twarde, moduły pamięci itp. Przy każdym demontażu należy włączać komputer w celu sprawdzenia, czy jednostka zaczyna się uruchamiać. Jeśli komputer się wzbudził, może to oznaczać uszkodzenie odmontowanego komponentu lub zbyt słaby zasilacz, który należy zastąpić wydajniejszym urządzeniem.

- Zastosuj tester zasilaczy.
- Ewentualnie podłącz kolejne komponenty komputera do sprawnego zestawu, dzięki czemu będzie mógł dość szybko zidentyfikować uszkodzoną część.

Pierwszym oprogramowaniem diagnostycznym, które uruchomi się automatycznie po włączeniu komputera, jest procedura POST zawarta w BIOS-ie płyty głównej. Procedura sprawdza działanie podstawowych komponentów. Jeżeli wykryje nieprawidłowości, zasygnalizuje je w postaci dźwiękowej lub wizualnej. Dodatkowo, w celu dokładniejszego określenia problemu, należy zastosować kartę PCI BIOS POST i odczytać problem z wyświetlanych kodów.

Najczęstsze sytuacje, w których procedura POST wykrywa błąd, ujęto w tabeli.

Lp.	Problem	Ewentualne rozwiązania
1	Nie podłączono myszy lub klawiatury, ewentualnie podłączono je nieprawidłowo	Podłącz mysz lub klawiaturę do odpowiedniego gniazda. W przypadku urządzeń ze złączem PS/2 sprawdź, czy podłączono je do dedykowanego gniazda. W przypadku klawiatury USB uruchom funkcję obsługi klawiatury USB w ustawieniach BIOS Setup
2	Brakuje mikroprocesora, jest uszkodzony lub błędnie zamontowany	Zamontuj mikroprocesor w gnieździe. Sprawdź osadzenie układu w gnieździe. Zaktualizuj BIOS płyty głównej. Sprawdź stan pasty lub innego czynnika pomagającego w oddawaniu ciepła do radiatora. Wymień CPU na sprawny
3	Nieprawidłowo zamontowano moduły pamięci, pamięć jest niesprawna lub w ogóle jej brakuje	Zamontuj moduł pamięci w gnieździe. Popraw montaż modułu. Zamontuj sprawny moduł pamięci
4	Nieprawidłowo zamontowano jedną z kart rozszerzeń, karta jest uszkodzona	Sprawdź, czy wszystkie karty I/O są prawidłowo wsunięte do gniazda magistrali, i ewentualnie popraw montaż. Zamontuj sprawny komponent
5	Brak karty graficznej, karta jest uszkodzona lub niedokładnie zamontowano ją w gnieździe magistrali	Zamontuj kartę graficzną w gnieździe magistrali. Popraw montaż karty w gnieździe. Zamontuj sprawną kartę
6	Błędnie podłączono stację dyskieta, nie podłączono kabla zasilającego	Podłącz stację do gniazda na płycie głównej, sprawdź poprawność podłączenia okablowania. Podłącz zasilanie do FDD. Wymień okablowanie na sprawne. Wymień napęd na sprawny
7	Pozostawiono dyskietkę w napędzie	Wyciągnij nośnik z napędu. Zmień bootowanie napędów tak, aby dysk twardy miał większy priorytet niż napęd FDD

8	Błędnie podłączono dyski twarde, niewłaściwie skonfigurowano ustawienie master/slave w napędach ATA	Podłącz napęd do interfejsu na płycie głównej. Podłącz zasilanie do HDD. Wymień okablowanie na sprawne. W przypadku interfejsów UltraATA 100 i 133 zastosuj okablowanie 80-żyłowe. Sprawdź, czy do jednego kanału IDE są podłączone napędy skonfigurowane jako master i slave. Sprawdź, czy dysk z partycją systemową jest podłączony do kanału Primary IDE i skonfigurowany jako master
9	Uszkodzony został MBR ²⁰ (ang. <i>Master Boot Record</i> — główny rekord startowy) dysku	Wykonaj naprawy MBR z poziomu konsoli odzyskiwania systemu Windows, stosując polecenie <code>fixmbr</code> . Zastosuj oprogramowanie do naprawy struktury systemów plików i napraw MBR
10	Uszkodzony został program ładujący system, brak systemu na dysku	Skopiuj pliki programu rozruchowego (z nośnika instalacyjnego) na partycję rozruchową. Zastosuj oprogramowanie umożliwiające nadpisanie programu rozruchowego
11	Dysk nie został sformatowany, brak systemu operacyjnego	Przygotuj strukturę partycji na dysku, sformatuj partycję, zainstaluj system operacyjny

Problem

Podczas inicjacji komputera może się pojawić błąd typu *BIOS checksum error* (błąd sumy kontrolnej układu CMOS). Wskazuje on na problemy BIOS-u z odczytaniem zawartości pamięci VRAM (CMOS), w której są przechowywane ustawienia płyty głównej.

Rozwiązanie

W najlepszym razie wystarczy wejść do programu BIOS Setup i zapisać ustawienia, a problem zniknie. Jeżeli nie jesteśmy w stanie uruchomić BIOS Setup, musimy przywrócić ustawienia serwisowe płyty. Na płycie głównej może się znajdować zworka, którą należy przełożyć na piny resetujące. Następnie trzeba włączyć i wyłączyć komputer — nastąpi reset ustawień (procedura przywrócenia ustawień fabrycznych powinna być opisana w instrukcji płyty). Ostatecznie zamiast przełączania zworki można wyciągnąć baterię. Czasami błąd sumy kontrolnej może powodować uszkodzona bateria. Fizyczne uszkodzenie pamięci CMOS jest jednoznaczne z wymianą płyty głównej na nową, ponieważ pamięć VRAM jest wbudowana w chipset.

16.3.2. Problemy z dyskami twardymi

Dyski twarde to elementy komputera PC szczególnie narażone na uszkodzenia. Fizyczne uszkodzenie napędu kończy się najczęściej utratą zapisanych informacji lub znacznymi kosztami związanymi z wynajęciem wyspecjalizowanej firmy odzyskującej dane. Uszkodzenia o charakterze logicznym można wyeliminować we własnym zakresie. Należy pamiętać, że zawsze lepszym rozwiązaniem jest przeciwdziałanie niż naprawianie.

²⁰ Struktura danych zapisana w pierwszym sektorze dysku twardego, która zawiera program rozruchowy oraz główną tablicę partycji.

Istnieje kilka zasad, których stosowanie pozwoli na zmniejszenie prawdopodobieństwa awarii:

1. Prawidłowo mocuj dysk twardy. Pionowy montaż skraca czas użytkowania napędu.
2. Unikaj zbyt wysokich i zbyt niskich temperatur pracy napędu (optymalne to 20 – 25°C).
3. Prawidłowo zamykaj system operacyjny.
4. Unikaj sytuacji, w których dysk podczas pracy jest narażony na wstrząsy i uderzenia.
5. Unikaj umieszczania dysków w pobliżu silnych pól magnetycznych, np. w okolicach dużych głośników.

Zanim napęd całkowicie odmówi posłuszeństwa, może przez jakiś czas zdradzać objawy uszkodzenia. Warto zwrócić uwagę na symptomy wskazujące na uszkodzenie twardego dysku:

- wolny czas zapisu i odczytu,
- wydawanie dziwnych dźwięków (stukanie, skrzypienie, zgrzytanie),
- pojawianie się błędów zapisu i odczytu,
- ograniczony dostęp do danych zapisanych na dysku,
- pojawianie się programu sprawdzającego strukturę dysku podczas inicjacji systemu operacyjnego.

Rozwiązanie

Pojawienie się przynajmniej jednego z wymienionych objawów powinno skłonić użytkownika do zrobienia kopii zapasowej dysku i wymiany napędu na sprawny. Dyski z niewielką liczbą uszkodzonych sektorów można próbować naprawić narzędziem MHDD omówionym w rozdziale dotyczącym odzyskiwania danych.

Problem

Po podłączeniu dysku twardego do interfejsu BIOS i system operacyjny pokazują mniejszą wielkość niż nominalna pojemność napędu.

Rozwiązanie

- Zaktualizuj BIOS do najnowszej wersji.
- Zastosuj oprogramowanie umożliwiające obsługę dysków powyżej 2 TB, np. ASUS Disk Unlocker (niestety przeznaczone jedynie dla posiadaczy płyt marki ASUS).
- Dla dysków powyżej 2 TB zastosuj płytę z UEFI (tylko dla platform 64-bitowych).

16.3.3. Problemy z chłodzeniem mikroprocesora

Zdarza się, że podczas pracy komputera PC następuje jego samoczynny twardy reset (komputer wyłącza się i włącza ponownie). Najczęstszą przyczyną takiego zachowania jest prawidłowe działanie czujnika temperatury wbudowanego w mikroprocesor, który

ma za zadanie uchronić CPU przed uszkodzeniem. Jeśli zostaje przekroczona pewna wartość temperaturowa, płyta główna powoduje natychmiastowy reset komputera.

UWAGA

W efekcie przegrzania się mikroprocesory firmy Intel mogą znacząco zmniejszyć częstotliwość taktowania, co przekłada się na obniżenie temperatury rdzenia.

Najczęstsze przyczyny takiego zachowania komputera ujęto w tabeli.

Lp.	Problem	Ewentualne rozwiązania
1	Uszkodzeniu uległ wentylator wspomagający radiator zamontowany na mikroprocesorze	Napraw wentylator lub wymień na sprawny
2	Wentylator zaciera się od kurzu i wolniej pracuje	Wykonaj czynności konserwacyjne urządzenia (czyszczenie) lub wymień wentylator na sprawny
3	Między wentylatorem a radiatorem zebrała się warstwa kurzu	Rozmontuj układ mikroprocesor – radiator i usuń zgromadzony kurz. Sprawdź stan pasty lub innego czynnika ułatwiającego oddawanie ciepła z CPU do radiatora
4	System chłodzenia nie został dopasowany do możliwości mikroprocesora i podczas ciepłych dni nie jest w stanie wydajnie odprowadzać ciepła	Wymień radiator na większy lub sprawniejszy. Sprawdź stan pasty bądź innego czynnika ułatwiającego wymianę ciepła pomiędzy CPU a radiatorem
5	W BIOS Setup wprowadzono zbyt niski zabezpieczający próg temperaturowy dla danego modelu mikroprocesora	Sprawdź, czy aktualne ustawienia BIOS Setup są optymalne dla danego mikroprocesora, i dokonaj ewentualnych korekt

Diagnoza stanu zestawu chłodzącego powinna dać odpowiedź na pytanie, co się dzieje.

Naprawa

Wentylatory to najczęściej naprawiane elementy komputerów osobistych. Naprawa polega zwykle na wyczyszczeniu poszczególnych podzespołów wentylatora z kurzu i nasmarowaniu elementów ciernych (tulejek, osi, łożysk) odpowiednim środkiem smarującym.

Po odłączeniu zasilania i wymontowaniu wentylatora należy delikatnie odkleić naklejkę zasłaniającą dostęp do jego osi (droższe wentylatory mogą mieć dodatkową zatyczkę), a następnie ściągnąć z osi mały pierścień Seegera (mała zawleczka) zapobiegający samoczynnemu rozpadnięciu się wentylatora podczas pracy.

Potem należy odłączyć oś z łopatkami od silnika i za pomocą sprężonego powietrza przeczyszczyć wszystkie komponenty; bardziej oporny brud można usunąć za pomocą pędzelka. W kolejnym etapie naprawy należy nasmarować elementy cierne odrobiną oleju wazelinowego; jeżeli wentylator ma łożysko, trzeba je delikatnie nasmarować smarem syntetycznym.

Na koniec należy złożyć wentylator, łącząc silnik z łopatkami na osi, i zablokować pierścieniem; ostatecznie można ponownie przykleić samoprzylepną naklejkę (to głównie kwestia estetyczna).

16.3.4. Problemy z zasilaniem

Może się zdarzyć, że po uruchomieniu komputera dioda zasilania będzie świecić, wentylatory zadziałają, jednak nie nastąpi inicjacja BIOS-u płyty. Tego typu objawy mogą oznaczać niewłaściwe działanie komponentu, ale najczęściej za taką sytuację odpowiada częściowo uszkodzony zasilacz. Należy go jak najszybciej wymienić, ponieważ może uszkodzić inne urządzenia.

Rozwiązanie

W celu sprawdzenia zasilacza należy zastosować tester zasilaczy, który wskaże, czy urządzenie ma uszkodzoną którąś z linii zasilania lub generuje zbyt niskie napięcia wyjściowe. Inna metoda sprawdzenia, czy przyczyną anomalii jest zasilanie, polega na zamontowaniu innego podzespołu tego typu. W przypadku zaobserwowania uszkodzenia należy jak najszybciej wymienić podzespół na sprawny.

Naprawa

W zasilaczach impulsowych awarii zwykle ulegają kondensatory elektrolityczne na wejściu lub ewentualnie tranzystory sterujące. Naprawa polega na wylutowaniu uszkodzonych elementów elektronicznych i wlutowaniu nowych zamienników.

16.3.5. Błędy pamięci

W komputerze od czasu do czasu pojawiają się błędy pamięci wykryte na poziomie BIOS POST lub błąd STOP systemu Windows.

Rozwiązanie

- Wyciągnij wszystkie moduły pamięci i zamontuj ponownie.
- Przetestuj pojedynczo moduły pamięci, przekładając je do różnych gniazd.
- Użyj oprogramowania do testowania pamięci i wyeliminuj uszkodzony moduł.

Jeżeli powyższe czynności nie rozwiązały problemu, przyczyną może być uszkodzenie płyty głównej, zasilacza lub innego podzespołu komputera.

16.3.6. Problem z podsystemem audio

Przyczyny problemów z dźwiękiem z głośników zebrano w tabeli.

Lp.	Problem	Ewentualne rozwiązania
1	Głos w systemie lub w oprogramowaniu karty dźwiękowej jest wyciszony	Uruchom oprogramowanie karty dźwiękowej lub opcję Dźwięk z Panelu sterowania, odszukaj zakładkę Odtwarzanie i za pomocą suwaka zwiększ natężenie dźwięku
2	Brak zasilania we wzmacniaczu głośników	Włącz zasilanie głośników aktywnych. Podłącz przewód zasilania głośników do gniazda elektrycznego
3	Nie podłączono okablowania do karty lub nagłośnienia	Podłącz wtyczkę minijack do gniazda karty dźwiękowej
4	Błędnie zamontowano okablowanie, np. zamiast do wyjścia stereo głośniki podłączono do wejścia mikrofonowego	Sprawdź poprawność podłączenia wtyczek do gniazd karty. Podłącz głośniki do wyjścia stereo oznaczonego zielonym kolorem
5	Instalacja sprzętu audio nie przebiegła prawidłowo	Pobierz ze strony producenta najnowsze oprogramowanie dla karty dźwiękowej i zainstaluj je w systemie. Podłącz kartę do innego gniazda magistrali
6	Istnieje konflikt karty zintegrowanej na płycie z zewnętrzną kartą np. pod magistralę PCI	W BIOS Setup płyty głównej wyłącz np. działanie karty dźwiękowej zintegrowanej z płytą główną

16.3.7. Problem z podsystemem wideo

Przyczyny problemów z podsystemem wideo przedstawiono w tabeli.

Lp.	Problem	Ewentualne rozwiązania
1	Kartę graficzną obsługuje stara wersja oprogramowania	Pobierz ze strony producenta najnowsze oprogramowanie i zainstaluj je
2	Źle dobrano parametr odświeżania monitora	W przypadku monitorów CRT istotne jest dobranie odpowiedniej częstotliwości odświeżania wyświetlanego obrazu. Po sprawdzeniu w instrukcji monitora optymalnej wartości odświeżania zmień ustawienia ekranu
3	Okablowanie nie zostało prawidłowo zamontowane	Sprawdź połączenie karty z monitorem, dociśnij wtyczkę monitora wsuniętą w gniazdo wyjściowe karty graficznej
4	Słabej jakości zasilacz powoduje zakłócenia w postaci falującego lub migoczącego obrazu	Wymień zasilacz na urządzenie wyższej jakości

5	Nie wyregulowano prawidłowo geometrii obrazu w monitorze (szczególnie CRT)	Przeprowadź automatyczną kalibrację obrazu monitora lub ręcznie wyreguluj geometrię obrazu (wykorzystaj instrukcję obsługi monitora)
6	Nie dobrano optymalnej rozdzielczości dla monitora (LCD)	W przypadku monitorów LCD istotne jest dobranie odpowiedniej rozdzielczości wyświetlanego obrazu. Po sprawdzeniu w instrukcji monitora odpowiedniej rozdzielczości zmień ustawienia ekranu
7	Słaby system chłodzący karty powoduje zawieszanie się systemu przy dużym obciążeniu (np. gry 3D)	Napraw wentylator lub wymień zestaw chłodzący na wydajniejszy
8	Niepodłączenie dodatkowego zasilania karty graficznej powoduje spadek wydajności urządzenia	Podłącz dodatkowe zasilanie (zwykle 6-, 8-pinowe wtyczki PCI-E oznaczone PCI-E1, PCI-E2) do karty graficznej

Problem

Na matrycy monitora LCD pojawiły się poziome linie, obraz śnieży itp.

Naprawa

W przypadku uszkodzenia matrycy LCD naprawa polega na delikatnym rozebraniu obudowy monitora, rozmontowaniu złączy i taśm łączących matrycę z elektroniką monitora oraz wymontowaniu uszkodzonego komponentu. Następnie, wykonując czynności w odwrotnej kolejności, należy zamontować nową matrycę LCD.

16.3.8. Nie działają urządzenia podłączone do portu USB

Po podłączeniu do gniazda USB urządzenie peryferyjne nie jest wykrywane.

Rozwiązanie

- Sprawdź, czy wtyczki USB są prawidłowo wpięte w gniazda.
- Sprawdź, czy obsługa USB została uruchomiona w BIOS Setup.
- Jeżeli podłączenie jest realizowane za pośrednictwem koncentratora USB, podłącz urządzenie bezpośrednio do gniazda USB komputera.
- Sprawdź, czy urządzenie ma zasilacz, który musi zostać podłączony do gniazdką elektrycznego 230 V.
- Sprawdź, czy zasilacz aktywnego urządzenia USB jest sprawny.
- Jeżeli urządzenie jest podłączone do portu przedniego panelu obudowy, sprawdź, czy gniazda USB zostały prawidłowo podłączone do płyty głównej.

16.3.9. Naprawa elementów z płytkami drukowanymi

W przypadku płyty głównej naprawa może się opłacać, gdy gołym okiem widać uszkodzony element elektroniczny, np. spuchnięty kondensator. Jeżeli uszkodzenie zostało spowodowane wyłącznie wadą elementu, przelutowanie np. nowego kondensatora może uratować płytę główną lub inny podzespół (kartę graficzną, dźwiękową itp.).

Zwykle nie naprawia się: dysków twardych, modułów pamięci, mikroprocesorów.

Rzadko usuwa się fizyczne usterki: płyt głównych, napędów optycznych, kart graficznych, kart I/O, klawiatur, myszy optycznych, obudów komputerowych. Przelutowanie np. układów BGA wymaga zastosowania profesjonalnej stacji lutowniczej.

16.3.10. Wymiana bębna światłoczułego w monochromatycznej drukarce laserowej

Zużycie bębna światłoczułego drukarki laserowej może się objawiać:

- dodatkowymi cienkimi liniami na wydruku,
- nieregularnymi liniami wydruku.

Naprawa



UWAGA

Proces wymiany bębna światłoczułego może przebiegać różnie w zależności od wersji i producenta drukarki.

- Odłącz urządzenie od zasilania.
- Otwórz przednią pokrywę drukarki.
- Wysuń zespół bębna z drukarki — pamiętaj o zwolnieniu blokady.
- Połóż zespół bębna na czystej płaskiej powierzchni.
- Oddziel pojemnik z tonerem od zespołu bębna.
- Odłącz bęben od zespołu bębna.
- Usuń zawleczkę blokującą sworzeń bębna.
- Wyciągnij sworzeń, by uwolnić bęben światłoczuły.
- Oczyszcz zespół bębna ze starego tonera i innych zanieczyszczeń.
- Wyciągnij nowy bęben światłoczuły z tuby zabezpieczającej (nie wolno dotykać powierzchni nowego bębna palcami ani zabrudzić go tonerem lub w inny sposób).
- Zamontuj nowy bęben, wsuwając sworzeń i blokując zawleczką.
- Przeprowadź czynności montażowe w odwrotnej kolejności niż demontażowe.

**PROPOZYCJE ĆWICZEŃ**

- 1.** Diagnostowanie usterki na podstawie sygnalizacji BIOS POST
 - Uruchom komputer osobisty bez zamontowanego mikroprocesora i sprawdź, czy BIOS POST zareagował odpowiednim komunikatem.
 - Uruchom komputer osobisty bez zamontowanej pamięci RAM i sprawdź, czy BIOS POST zareagował odpowiednim komunikatem.
 - Uruchom komputer osobisty bez zamontowanej karty graficznej i sprawdź, czy BIOS POST zareagował odpowiednim komunikatem.
 - Uruchom komputer osobisty bez zamontowanego dysku twardego i sprawdź, czy BIOS POST zareagował odpowiednim komunikatem.
 - Sporządź sprawozdanie z ćwiczenia.
- 2.** Wykonanie specyfikacji sprzętu komputerowego
 - Zapoznaj się z dokumentacją sprzętu.
 - Dokonaj empirycznej analizy zainstalowanych podzespołów.
 - Dokonaj analizy sprzętu z wykorzystaniem oprogramowania, np. CPU-Z.
 - Wykonaj specyfikację sprzętu w postaci tabeli.
 - Sporządź sprawozdanie z ćwiczenia.
- 3.** Analiza sprawności działania poszczególnych podzespołów
 - Dokonaj analizy poprawności działania pamięci operacyjnej z wykorzystaniem programu Memtest86+.
 - Dokonaj analizy poprawności działania dysku twardego z wykorzystaniem programu `chkdsk`.
 - Sprawdź parametry SMART dysku twardego z wykorzystaniem programu HDDScan.
 - Dokonaj analizy temperatury oraz prędkości obrotowych wentylatorów poszczególnych podzespołów.
 - Sporządź sprawozdanie z ćwiczenia.



PYTANIA I POLECENIA KONTROLNE

- 1.** Jakie zadania wykonuje procedura BIOS POST?
- 2.** W jaki sposób płyta główna może sygnalizować usterkę jednego z podzespołów?
- 3.** Do czego służy program Memtest86+?
- 4.** Jakie zadanie realizuje program CPU-Z?
- 5.** Do czego służy program Drive Monitor?
- 6.** Co może być przyczyną nieuruchamiania się komputera?
- 7.** Co może powodować samoczynne resetowanie się komputera?
- 8.** Co może powodować, że nie słychać dźwięku w głośnikach podłączonych do karty dźwiękowej?