

1. Rodzaje usterek komputera osobistego

Komputer osobisty (ang. personal computer) to mikrokomputer przeznaczony przede wszystkim do użytku osobistego w domu i biurze. Służy głównie do uruchamiania oprogramowania biurowego, dostępu do zasobów Internetu, prezentacji treści multimedialnych (tekst, obrazy, dźwięki, filmy i inne), jak i gier¹. Obecnie rzadko stosuje się określenie komputer osobisty. Popularność sprzętu spowodowała, że posługujemy się samym sformułowaniem komputer. Komputer w dniu dzisiejszym jest obecny (prawie) w każdym domu. W połączeniu z dostępem do Internetu tworzy narzędzie o dużych możliwościach. Komputer jest maszyną stworzoną do przetwarzania danych, magazynowania ich oraz komunikowania się z użytkownikiem jak również i z innymi komputerami. Obecnie komputera z dostępem do Internetu używamy m.in. do:

- przeglądania informacji codziennych (zamiast gazety codziennej - dziennika);
- wyszukiwania informacji w Internecie;
- komunikowania się z innymi użytkownikami poprzez:
 - e-mail,
 - komunikatory,
 - czat,
 - VoIP;
- upubliczniania swoich poglądów/dzielenie się wiedzą fachową:
 - blog,
 - strona internetowa,
 - komentarze do artykułów,
 - grupy dyskusyjne,
 - fora internetowe;
- wykonywania zakupów przez Internet;
- wykonywania przelewów;
- uczenia się e-learning;
- relaksu przy grach, filmach, muzyce;
- korzystania z programów w celu:
 - tworzenia dokumentów tekstowych,
 - tworzenia prezentacji,
 - tworzenia kalkulacji i obliczeń,
 - tworzenia grafiki,
 - tworzenia i modyfikowania dźwięków,
 - tworzenia i obróbki filmów,
 - tworzenia programów,
 - i innych.

Jak widać awaria komputera może być dużym problemem, bo często wspomaga on naszą pracę zawodową i nie możemy pozwolić sobie na jego awarię. Dlatego należy mu się o niego dbać, a w szczególności zwracać uwagę na zmiany w jego funkcjonowaniu.

Podczas użytkowania komputera osobistego mogą wystąpić nieprawidłowości w jego funkcjonowaniu, których źródłem może być sprzęt jak i oprogramowanie. Podczas diagnozy usterki liczy się doświadczenie, sprzęt diagnostyczny i oprogramowanie diagnostyczne.

¹ http://pl.wikipedia.org/wiki/Komputer_osobisty

Wyróżnia się 2 rodzaje usterek komputera osobistego:

- uszkodzenia sprzętowe,
- uszkodzenia oprogramowanie.

Uszkodzenia sprzętowe dotyczą awarii poszczególnych podzespołów z których zbudowany jest komputer osobisty tj.: procesor, pamięć RAM, płyta główna, dysk twardy, zasilacz komputera, karta graficzna, karta dźwiękowa, karta sieciowa, napędy dysków optycznych, itp. Do uszkodzeń sprzętowych zalicza się też uszkodzenia urządzeń peryferyjnych mających bezpośredni wpływ na funkcjonowanie komputera tj.: monitor, klawiatura, mysz. W zależności od rodzaju uszkodzenia, można je zidentyfikować za pomocą:

- procedury testującej POST zainstalowanego sprzętu umieszczonej w BIOS-ie uruchamianej za każdym razem gdy komputer jest włączany,
- oprogramowania diagnostycznego jeśli załadowany zostanie system operacyjny,
- specjalistycznych urządzeń testujących niektóre elementy komputera takie jak: płyta główna, pamięć RAM, zasilacz komputera.

W przypadku nietypowych uszkodzeń potrzebne jest doświadczenie i wiedza z zakresu elektroniki, która pozwoli zidentyfikować uszkodzenie na podstawie pomiarów parametrów elektrycznych poszczególnych elementów znajdujących się na danym podzespolu komputera.

Uszkodzenia oprogramowania dotyczą najczęściej zainstalowanego systemu operacyjnego, oraz oprogramowania służącego do przetwarzania i gromadzenia różnego rodzaju dokumentów. Powyższe uszkodzenie nie wymagają ingerencji w zainstalowane podzespoły komputera jednak mogą być z nim bezpośrednio związane o czym należy pamiętać.

Wyróżnia się następujące rodzaje usterek oprogramowania:

- uszkodzenia systemu operacyjnego spowodowane niepoprawnie zainstalowanymi sterownikami do poszczególnych komponentów komputera,
- uszkodzenia systemu operacyjnego związane ze szkodliwym oprogramowaniem,
- uszkodzenia systemu operacyjnego związane z niezgodnością zainstalowanego oprogramowania,
- uszkodzenia zainstalowanego oprogramowania użytkowego.

Mogło by się wydawać, że usterki oprogramowania są łatwiejsze i tańsze w ich usunięciu. Jest to jednak złe podejście bo ich usunięcie wymaga dużego doświadczenia serwisowego oraz znajomości sprzętu i oprogramowania wielu producentów. Często zdarza się, że wyszukanie problemu który pojawił się w systemie operacyjnym (czyli usterki oprogramowania) jest niemożliwe i należy przeinstalować system operacyjny. Co wydłuża czas naprawy do blisko dwóch godzin.

Zarówno usterki sprzętowe jak i programowe wymagają odpowiedniego stanowiska do naprawy komputera osobistego wyposażonego w niezbędny sprzęt i oprogramowanie diagnozujące.

2. Stanowisko do naprawy komputera osobistego

Stanowisko do naprawy komputera osobistego powinno być wyposażone w niezbędne narzędzia, sprzęt diagnostyczny oraz oprogramowanie diagnostyczne umożliwiające naprawę dostarczonego urządzenia.

W ramach wyposażenia stanowiska do naprawy komputera osobistego możemy wyróżnić następujące elementy:

- infrastruktura,

- narzędzia do montażu i demontażu komputera,
- środki czyszczące i materiały pomocnicze,
- środki smarujące i pasty przewodzące,
- aparatura kontrolno-pomiarowa,
- lutownica i stacja lutownicza,
- oprogramowanie diagnostyczne,
- podstawowe podzespoły wchodzące w skład zestawu komputerowego.

W skład infrastruktury stanowiska wchodzi wydzielony fragment pomieszczenia wyposażony w stół monterski z matą elektrostatyczną umożliwiającą połączenie z opaską elektrostatyczną w celu uniknięcia wyładowań elektrostatycznych. Co najmniej 6 gniazd elektrycznych z uziemieniem zasilających prądem elektrycznym o napięciu zasilającym 230 volt, połączonych w jeden obwód elektryczny zabezpieczony wyłącznikiem różnicowo-prądowym. Takie zabezpieczenie pozwoli uniknąć porażenia prądem elektrycznym osoby pracującej na stanowisku. Oświetlenie stanowiska o równomiernym rozkładzie luminacji i natężeniu co najmniej 400 luxów. Lampa warsztatowa z lupą. Komputer osobisty lub laptop z zainstalowanym oprogramowaniem diagnostycznym.

Zestaw narzędzi do montażu i demontażu komputera osobistego powinien zawierać:

- komplet wkrętek wyposażony w wkrętaki płaskie: 2.5, 3, 4 i krzyżowe: PH1, PH2, PH3,



Rysunek 1. Komplet wkrętek wraz z próbnikiem elektrycznym [źródło: http://www.tme.eu/katalog_pics/7/3/3/733848eec202e0b59bb220291b0d813f/wera.160i_7.jpg]

- próbnik elektryczny,
- szczypce płaskie wydłużone,



Rysunek 2. Szczypce płaskie wydłużone

[źródło: <http://www.superelektryk.pl/sklep/297-457-thickbox/szczypce-wydłużone-proste-160-mm.jpg>]

- szczypce tnące,
- pęseta montażowa,
- zestaw śrubek do montażu komputera,
- zestaw śrubek do montażu laptopa,
- kołki, podkładki i śledzie do obudowy PC.

Narzędzia powyżej wymienione posłużą nam do usuwania usterek sprzętowych komputera. Zaleca się stosowanie kompletu wkrętaków o izolacji do 1000V z magnetycznymi końcówkami (dla elektryków). Oznaczenia wkrętaków nie są dobrane przypadkowo. Wkrętaki płaskie: 2.5, 3, 4 wykorzystujemy do ściągania radiatorów, podważania zatrzasków i wyciągania baterii z płyty głównej. Śrubokręty krzyżowe: PH1, PH2, PH3 służą nam do odkręcania śrub montażowych komputera. Mniejszy z nich wykorzystujemy by odkręcić na przykład obudowę zasilacza, większym odkręcamy śrubki z obudowy a największy wykorzystujemy do odkręcania wiatraczków chłodzących. Próbnik elektryczny posłuży nam do zadbania o swoje bezpieczeństwo. Wykorzystujemy go do sprawdzenia czy na elementach komputera nie pojawia się napięcie czyli czy nie doszło do przebicia lub zwarcia. Szczypce płaskie wydłużone stosuje się do wyciągnięcia trudno dostępnych śrub czy do zaciskania opasek uciskowych. Szczypce tnące wykorzystywane są do rozcinania i przycinania opasek, którymi prawidłowo zmontowany komputer ma uporządkowane kable.

Środki czyszczące umożliwiają bezpieczne usunięcie nagromadzonego kurzu wewnątrz komputera oraz innych zabrudzeń, które mogą wpływać na poprawne działanie komputera osobistego. Do podstawowych środków i materiałów pomocniczych należą:

- sprężone powietrze w puszcze,
- pędzelki,
- pałeczki z wacikami,
- opaski zaciskowe
- izopropanol,
- pianka do czyszczenia obudów,
- płyn do czyszczenia ekranów,
- myjka ultradźwiękowa
- ściereczki:
 - antystatyczne,
 - bawełniane,
 - do czyszczenia optyki,



Rysunek 3. Myjka ultradźwiękowa
[źródło: http://gotronik.pl/img/myjka_6000ml_1.jpg]

- odkurzacz komputerowy.

Sprężone powietrze w puszcze pozwala nam na usunięcie luźnych zanieczyszczeń z klawiatury czy wnętrza komputera. Należy nadmienić, że najczęściej po odwróceniu puszki do góry właściwości areozolu się zmieniają (następuje chłodzenie) i należy zachować ostrożność gdyż wylatujące powietrze z dyszy jest zimne i wilgotne. Pędzelki i pałeczki wykorzystywane są do czyszczenia z kurzu elementów komputera. Pałeczki też wykorzystywane są do czyszczenia elementów optyki napędów CD i DVD chociaż my zalecamy użycie specjalnych ściereczek, które nie pozostawiają włókien. Opaski zaciskowe służą nam do pospinania luźnych kabli wewnątrz komputera. Myjka ultradźwiękowa służy do dokładnego wymycia podzespołu komputera np. karty rozszerzeń. Izopropanol wykorzystamy do przemycia styków kart rozszerzeń itp. Można spotkać również małe odkurzacze komputerowe, które pomogą nam wyciągnąć z wnętrza obudowy kurz tam zalegający.

Środki smarujące umożliwiają konserwację wentylatorów znajdujących się w komputerze, a pasty termoprzewodzące wpływają na lepszy styk takich elementów jak procesor, chipset czy procesor graficzny z radiatorem. Dzięki ich zastosowaniu lepiej jest odprowadzane ciepło z komputera i jego elementów zmniejsza ryzyko awarii, a bardzo często pozwala na usunięcie usterek związanych z przegrzewaniem się komputera. Do środków smarujących można zaliczyć smar syntetyczny lub olej wazelinowy natomiast do past termoprzewodzących substancje na bazie silikonu, metali lub ceramiki.

Aparatura kontrolno-pomiarowa umożliwia zdiagnozowanie uszkodzeń poszczególnych podzespołów komputera osobistego, można do niej zaliczyć testery oraz urządzenia pomiarowe. W przypadku testerów wyróżnia się:

- tester płyty głównej (karta diagnostyczna) instalowany w złącze PCI, którego zadaniem jest wyświetlenie w postaci cyfrowej kodu błędu procedury testowej POST sygnalizowanej standardowo dźwiękiem,



Rysunek 4. Karta diagnostyczna [źródło: <http://www.emarket.pl/pic/partspics/C0409411.JPG>]

- tester pamięci diagnozujący moduł pod kątem szybkości działania, ustawień konfiguracyjnych, wykrywania uszkodzeń pamięci,
- tester zasilacza diagnozuje poziomy napięć dostarczanych do płyty głównej oraz napędów dysków twardych, dysków optycznych jak i również złączy PCI-E,
- w wyspecjalizowanych serwisach można spotkać także testery gniazd procesora.



Rysunek 5. Tester zasilacza [źródło: <http://www.cbelektron.pl/images/2010.jpg>]

Należy pamiętać, że zawsze przed użyciem nowego sprzętu należy dokładnie przeczytać instrukcje jego użytkowania. Testery są urządzeniami łatwymi w użyciu. Podłączając do testera interfejsem wejściowym urządzenie (płytę główną, pamięć, procesor, zasilacz) obserwujemy jak zachowuje i co wyświetla tester. Tester zasilacza i płyty głównej po podłączeniu wymaga uruchomienia sprzętu. Podawane wyniki wyszukujemy w tablicy błędów umieszczonych w manualu i porównujemy z parametrami poprawnej pracy. Na podstawie wyniku diagnozujemy usterkę.

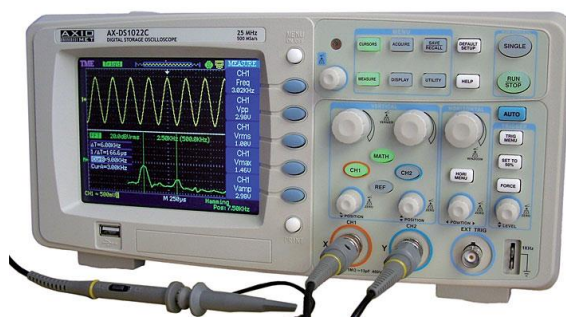
Do urządzeń pomiarowych można zaliczyć:

- sondę logiczną, która bada stany logiczne występujące w obwodach cyfrowych, za jej pomocą można stwierdzić czy dany układ/obwód cyfrowy działa poprawnie, można zaopatrzyć się też w analizator stanów logicznych, który oprócz pobrania próbki danych dokonuje wstępnej analizy,



Rysunek 6. Sonda logiczna [źródło:
<http://www.cyfronika.com.pl/art66/chy610b.jpg>]

- impulsator pozwala na wzbudzenie układu cyfrowego poprzez podanie odpowiedniego stanu wysokiego (logiczna jedynka) lub niskiego (logiczne zero) na wejście i następnie sprawdzenie np. sondą logiczną stanu układu na wyjściu,
- oscyloskop cyfrowy umożliwiającą prezentację przebiegu cyfrowego i pulsacyjnego oraz porównanie ich z danymi katalogowymi danego układu cyfrowego co pozwala na identyfikację uszkodzeń poszczególnych elementów płyty głównej, kart rozszerzeń itp.



Rysunek 7. Oscyloskop cyfrowy [źródło:
<http://www.fachowelektryk.pl/images/stories/pomiary/oscyloskop-cyfrowy-axiomet-ax-ds1022c/oscyloskop-cyfrowy-axiomet-ax-ds1022c.jpg>]

Urządzeniami pomiarowymi posługujemy się rzadko. Sondę logiczną oraz impulsator wykorzystujemy do badania przebiegów impulsów z układów cyfrowych. Najczęściej wykorzystujemy je do badania interfejsów wejścia/wyjścia. Podłączając końcówki zgodnie z instrukcją analizujemy przechwycony ciąg bitów z wzorcowym. Za pomocą oscylatora możemy sprawdzić czy zasilacz komputerowy poprawnie pracuje. Czy przebiegi prądów przez niego generowanych nie posiadają zniekształceń.

Lutownica i stacja lutownicza umożliwiają wymontowanie uszkodzonych elementów elektronicznych i zamontowanie w ich miejsce elementów nowych. Lutownica służy do wymontowania takich elementów jak kondensatory, cewki, rezystory, tranzystory i inne elementy montowane tradycyjnie. W przypadku układów montowanych powierzchniowo należy zastosować stacje lutownicze.



Rysunek 8. Stacja lutownicza [źródło: <http://stacje-bga.pl/files/zm-r5850.jpg>]

Lutownicę stosowana jest do przelutowania uszkodzonych układów scalonych. My najczęściej stosujemy ją do wygrzewania zamontowanych elementów gdy podejrzewamy o powstanie tzw. zimnego lutu.

Oprogramowanie diagnostyczne umożliwia diagnozę parametrów takich jak model częstotliwość taktowania, napięcie elektryczne, natężenie prądu, prędkość obrotowa poszczególnych podzespołów komputera osobistego. Oprogramowanie diagnostyczne możemy podzielić na systemowe i niezależnych producentów. Do oprogramowania systemowego rodziny Windows należy:

- menadżer urządzeń informujący o podzespołach zainstalowanych w komputerze oraz czy urządzenie jest poprawnie zainstalowane co pozwala w prosty sposób zidentyfikować wadliwie działający podzespół,
- narzędzie diagnostyki pamięci pozwala wykryć problemy dotyczące zainstalowanej pamięci w komputerze,
- narzędzie sprawdzania dysku pozwala sprawdzić poprawność działania zainstalowanych dysków twardych oraz poszczególnych partycji.

Do oprogramowania niezależnych producentów należy:

- AIDA 64 przeznaczone dla systemów z rodziny Windows pozwala na rozbudowaną diagnostykę komputera PC, aplikacja potrafi wyświetlić informacje o poszczególnych podzespołach komputera, zainstalowanym oprogramowaniu i sterownikach, pozwala również na monitorowanie temperatury procesora, dysku twardego czy karty graficznej jak i innych parametrów zainstalowanych urządzeń,
- Memtest86+ program służący do diagnozowania pamięci oparty na kilkunastu algorytmach może zostać uruchomiony bez względu na zainstalowany system operacyjny z płyty CD lub nośnika USB,
- CPU-Z wyświetla informacje o modelu i nazwie procesora (wraz z nazwą kodową), rodzaju złącza, technologii wykonania, napięciu, wewnętrznej i zewnętrznej prędkości taktowania, mnożniku, wsparciu dla instrukcji multimedialnych, a także o dokładne dane na temat pamięci podręcznej cache, ponadto program udostępnia również szczegółowe informacje o płycie głównej i zainstalowanej pamięci,
- GPU-Z to niewielkie i darmowe narzędzie służące do odczytywania wszystkich najważniejszych parametrów karty graficznej, pozwala dowiedzieć się między

innymi w jakim trybie działa karta, jakie są jej podstawowe osiągi oraz w jakie technologie została wyposażona,

- oprogramowanie antywirusowe umożliwia diagnozę dysku twardego uszkodzonego komputera pod kątem infekcji oprogramowaniem złośliwym, które może być przyczyną nieprawidłowej pracy systemu operacyjnego, do popularnych programów antywirusowych należą: Avast Pro, Norton Antivirus, Kaspersky,
- oprogramowanie do odzyskiwania i przywracania danych umożliwia odzyskanie utraconych danych w wyniku formatowania nośnika, skasowania plików lub w niektórych przypadkach uszkodzenia nośnika, istnieje wiele komercyjnych i darmowych aplikacji umożliwiających odzyskanie danych należą do nich między innymi: Norton Bootable Recovery Tool, Recuva, SoftOrbits Flash Drive Recovery, Ontrack EasyRecovery,
- oprogramowanie biurowe np. MS Office, Open Office umożliwiające kalkulację kosztów naprawy, przygotowanie zaleceń po serwisowych itp.

Podzespoły wchodzące w skład zestawu komputerowego znajdujące się na stanowisku powinny uwzględniać wszystkie możliwe komputery. Nie ma większego problemu z aktualnie dostępnymi elementami, jednak do serwisu trafiają starsze urządzenia. Przeciętny czas użytkowania komputera wynosi ok. 5 lat, w związku z powyższym wystarczy zapewnić na stanowisku elementy nie starsze niż 5-letnie. Powinno to w zupełności wystarczyć do zdiagnozowania i naprawy komputera osobistego. Wśród elementów powinny znaleźć się:

- procesory wiodących producentów,
- karty graficzne na złączach PCI-E i AGP,
- karty dźwiękowe na złączach PCI, PCI-E, oraz USB,
- karty sieciowe na złączach PCI, PCI-E, USB, ExpressCard)
- dyski twarde IDE, SATA I, SATA II, SATAIII
- napędy optyczne IDE i SATA,
- zasilacze ATX v.2.2 oraz mini-ITX,
- klawiatura i mysz USB,
- monitor ze złączem VGA, DVI oraz HDMI.

Przestrzeganie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy na stanowisku do naprawy komputera osobistego

W każdym rodzaju pracy człowiek jest narażony na oddziaływanie różnych zagrożeń. Zagrożenie jest to taki stan środowiska pracy, który może doprowadzić do wypadku lub choroby, na przykład:

- potencjalnie niebezpieczny przepływ energii,
- fizyczne lub chemiczne cechy materiału, procesu lub systemu,
- obiekt lub sytuacja, okoliczności, ogół czynników lub zjawisk.

O tym, co zagraża informuje każdy czynnik środowiska pracy zwany także czynnikiem zagrożenia, często spowodowany złym wyposażeniem stanowiska pracy, zastosowanymi narzędziami, materiałami, błędami w organizacji procesu, jak i również brakiem umiejętności pracownika. O poziomie bezpieczeństwa decyduje stan pomieszczeń pracy, stanowisk i procesów pracy, obiektów pracy, pomieszczeń i urządzeń higieniczno-sanitarnych.

Najłatwiej identyfikowalną grupą zagrożeń są zagrożenia fizyczne. Ich rozpoznanie zależy od ogólnej sprawności zmysłów człowieka a ich identyfikacja możliwa poprzez łatwy do przeprowadzenia pomiar odpowiednimi przyrządami lub miernikami

zaopatrzonymi w wyświetlacz cyfrowy. Wśród tej grupy zagrożeń szczególną uwagę ze względu na powszechność występowania powodują:

- hałas,
- czynniki mikroklimatu,
- prąd elektryczny,
- oświetlenie.

Hałas jest to zbiór dźwięków dokuczliwych, nieprzyjemnych i niepożądanych w na stanowisku pracy. Hałas może być emitowany przez różne obiekty i maszyny, a także innych pracujących. Źródłami hałasu są na ogół zużywające się części maszyn, wadliwie zaprojektowane i zbudowane maszyny, wadliwe instalacje, zbyt głośno zachowujący się ludzie. Hałas oddziałuje przede wszystkim na narząd słuchu a dodatkowo wpływa na pracę układu nerwowego i układu krążenia, zakłóca również procesy przemiany materii. Rozróżnia się cztery rodzaje hałasu zależności od częstotliwości drgań fali dźwiękowej:

- hałas słyszalny o częstotliwości od 16 Hz (herców) do 16 000 Hz,
- hałas infradźwiękowy o częstotliwości $f < 16$ Hz,
- hałas ultradźwiękowy o częstotliwości od 16 000 Hz do 10^{10} Hz,
- hałas hiperdźwiękowy o częstotliwości $f > 10^{10}$ Hz.

Do czynników kształtujących mikroklimat zalicza się następujące cechy powietrza:

- temperatura powietrza,
- wilgotność powietrza,
- prędkość ruchu powietrza,
- temperatura promieniowania.

Na odczucia termiczne człowieka w środowisku pracy mają również wpływ:

- wiek,
- wysiłek fizyczny przy czynnościach wykonywanych,
- cechy termiczne odzieży roboczej,
- czas aklimatyzacji w pomieszczeniu.²

Najkorzystniejszy jest taki układ czynników warunkujących odczucia cieplne, który gwarantuje osiągnięcie stanu komfortu termicznego organizmu, w którym człowiek czuje się najlepiej. Komfort termiczny to stan mikroklimatu w którym wymiana ciepła organizmu z otoczeniem jest w równowadze.

Prąd elektryczny przepływając przez ciało człowieka wywołuje w nim zmiany biologiczne i chemiczne groźne dla zdrowia i życia. Działanie prądu może się objawiać w następujących postaciach:

- odczuwaniem bólu przy przepływie prądu, kurczami mięśni,
- zatrzymaniem oddechu, zaburzeniami krążenia krwi,
- zaburzeniami wzroku, słuchu i zmysłu równowagi,
- utratą przytomności,
- migotaniem komór sercowych - bardzo groźnym dla życia człowieka, gdyż zazwyczaj prowadzi ono zgonu,
- oparzeniami skóry i wewnętrznych części ciała, do zwęglenia włącznie³.

Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym zależy od:

- natężenia prądu,
- czasu rażenia (czasu przepływu prądu przez organizm),
- wartości częstotliwości przepływającego prądu.

² http://zsz.xip.pl/pliki/1_bhp1-1877.pdf

³ <http://www.ciop.pl/6598.html>

Najbardziej niebezpieczny jest prąd o częstotliwości sieciowej 50 – 60 Hz, ponieważ jest ona zbliżona do częstotliwości serca i bioprądów w organizmie. Powyższe niebezpieczeństwo zmniejsza się wraz ze zwiększaniem się częstotliwości ponad wartość 50–60 Hz. Natomiast przy przepływie prądu stałego niebezpieczeństwo porażenia prądem jest mniejsze.⁴

Bezpośrednio po rażeniu prądem, tzn. po przerwaniu przepływu prądu, może wystąpić wstrząs elektryczny, objawiający się bladością, przerażeniem, drżeniem ciała lub kończyn, stanem apatii lub euforii, nadmiernym wydzielaniem potu. Może również wystąpić utrata przytomności i obrzęk mózgu, połączony z zatrzymaniem krążenia krwi i brakiem oddechu. Skutki te mogą się ujawnić także po pewnym czasie nawet do kilku miesięcy po zdarzeniu.

Prąd przepływający przez ciało człowieka jest proporcjonalny do „napięcia dotykowego”, i odwrotnie proporcjonalny do rezystancji ciała. Napięcie dotykowe jest to napięcie między dwoma punktami nie należącymi do obwodu elektrycznego, z którymi mogą się zetknąć jednocześnie obie ręce lub ręka i noga człowieka.

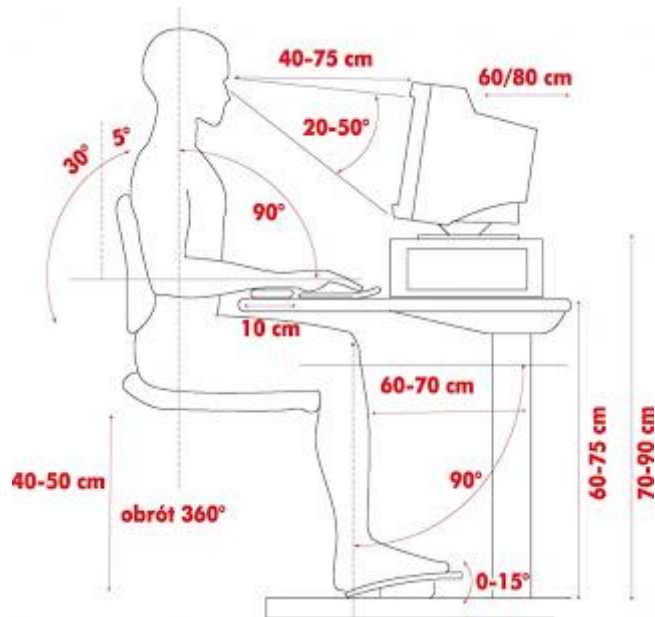
Rezystancja ciała zmienia się i jest zależna od:

- indywidualnych cech człowieka,
- stanu naskórka,
- warunków środowiskowych.

Minimalna niebezpieczna dla człowieka wartość prądu płynącego przez organizm wynosi 30 mA prądu przemiennego i 70 mA prądu stałego.

Oświetlenie jest to skutek odbicia promieniowania optycznego widzialnego skierowanego na dowolny obiekt. Dzięki temu zjawisku następuje pobudzenie wzroku do widzenia i postrzegania. O prawidłowości oświetlenia decyduje natężenie i równomierność rozłożenia światła na stanowisku pracy. Dla higieny wzroku bardzo istotna jest barwa światła oraz jego rodzaj. Najkorzystniejszym dla wzroku jest światło dzienne, słoneczne o barwie zbliżonej do koloru jasnożółtego. Na stanowisko komputerowe światło dzienne powinno padać z boku. Oświetlenie padające na blat stołu powinno wynosić około 500lx (luksów) w wypadku prac montażowych, Oświetlenie sztuczne może być ogólne, miejscowe lub złożone. Złe oświetlenie prowadzi w dłuższym okresie do trwałego osłabienia wzroku. W innych przypadkach jest zagrożeniem uciążliwym, powodującym nadmierne obciążenia narządu wzroku, a w następstwie bóle głowy, pogorszenie samopoczucia, zmęczenie.

⁴ Krawczak P. „Stosowanie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska 312 [01].01.01 Poradnik dla ucznia” Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy Radom 2005



Rysunek 9. Prawidłowa postawa przed komputerem [źródło: <http://pluginladen.blogspot.com/2011/04/prawidlowa-postawa-przed-komputerem.html>]

Na stanowisko pracy przy monitorze ekranowym powinno przypadać około 6m² powierzchni pokoju o wysokości nie mniejszej niż 3,3 m. jeśli w pomieszczeniu znajduje się więcej niż jeden komputer to poszczególne stanowiska pracy należy tak rozmieścić, aby minimalna odległość pomiędzy sąsiednimi, równoległymi monitorami wynosiła nie mniej niż 60 cm a odległość pomiędzy tyłem monitora a głową sąsiedniego użytkownika wynosiła, nie mniej niż 80 cm. Podłoga w pomieszczeniu z komputerami powinna być pokryta wykładziną antyelektrostatyczną o gładkiej powierzchni. Stanowiska pracy muszą być tak usytuowane, aby zapewniały każdemu pracownikowi swobodny dostęp do stanowiska pracy. Biurko powinno mieć blat o szerokości minimalnej od 80 do 90 cm a długości minimum od 120 do 160 cm⁵. Szerokość blatu powinna być na tyle duża, by swobodnie zmieściły się na nim komputer osobisty wraz z niezbędnymi podzespołami elementami do jego naprawy. Pomiędzy przednią krawędzią blatu biurka a klawiaturą powinno pozostać od 5 do 10 cm wolnej przestrzeni na swobodne oparcie dłoni. Wysokość biurka powinna być dopasowana do naszego wzrostu i powinna posiadać możliwość regulacji wysokości biurka w zakresie od 65 do 75 cm. Monitor ustawiamy w takich miejscach, aby nie odbijało się w nich światło naturalne ani światło sztuczne. Nie ustawiamy monitora na tle okna, naprzeciw okna ani na tle innych jaskrawych obiektów. Najlepiej, jeśli są ustawione bokiem do okna w odległości, co najmniej 1m od okna. Powinien być ustawiony w linii wzroku patrzącego, na wprost operatora, w sposób pozwalający uniknąć odbłasków, refleksów świetlnych pogarszających widoczność obrazu. Odległość użytkownika od ekranu powinna wynosić około 70 cm. Górny brzeg ekranu monitora powinien być nieco niżej od poziomu oczu pracownika, ale nie powyżej tego poziomu. Osoba pracująca z tyłu monitora powinna znajdować się w odległości, co najmniej 80 cm, ale zalecana odległość wynosi 130cm. Krzesło musi być stabilne. Powinno posiadać podstawę pięcioramienną wyposażoną w kółka. Powinno posiadać możliwość regulacji wysokości siedziska oraz kąta ustawienia oparcia. Siedzisko

⁵ <http://www.lipka.klub.chip.pl/praktyczne/zdrowie.htm>

obrotowe o wymiarach płyty siedzeniowej 42 x 42 cm. Płyta siedzeniowa powinna być pokryta grubą warstwą miękkiego, sprężystego, najlepiej naturalnego materiału. Krzesło musi zapewniać maksymalną swobodę ruchów. Krzesło powinno posiadać poręcze, podpórki, aby można było opierać wygodnie łokcie odciążając kręgosłup oraz mięśnie ramion i karku. Powinno mieć regulowane oparcie i podpierać kręgosłup w odcinku lędźwiowym. Oparcie winno mieć 850mm wysokości i 300 mm szerokości a kąt oparcia krzesła nie może ulegać zmianie pod wpływem ciężaru ciała. Zakres ruchomości powinien wynosić 5° do przodu i do 30° do tyłu. Zalecana głębokość siedziska od 380 do 400mm. Osoby często korzystające z myszki mogą nadwreżyć dłoń. Skutkiem nadwreżenia jest zmęczenie lub schorzenia dłoni, ramienia i barku. Długie jednorodne obciążenie mechaniczne wywołuje podrażnienie oraz ból przedramienia i nadgarstka. Dlatego cała dłoń od kciuka po końce palców powinna leżeć wygodnie na myszy. Część myszki, na której leży ręka winna być wypukła, a przednia część musi być niższa od tylnej. Osoby redagujące teksty oraz internauci winni kupować myszki z rolką przewijającą tekst. Klawiatura ma bezpośredni wpływ na wydajność i komfort pracy. Wpływa także na zapobieganie dolegliwościom układu mięśniowo-szkieletowego. Klawiatura powinna być usytuowana w linii środkowej ciała operatora. Prawidłowe ułożenie kończyn górnych podczas obsługi typowej klawiatury winno być takie: aby kąt między ramieniem a opartym na podłokietniku przedramieniem wynosił 90°. Ułożenie klawiatury powyżej łokcia będzie powodowało bóle w obrębie ramion. Ręce podczas pisania na klawiaturze powinny być swobodne oraz powinny posiadać możliwość oparcia nadgarstków o podkładkę. Ważnym jest, aby ręka nie opierała się o kant stołu na wysokości nadgarstka. Występuje wówczas możliwość pogarbienia nerwu przebiegającego przez nadgarstek. Aby zadbać o nadgarstki możemy do klawiatury standardowej dokupić podstawkę dostosowaną do wysokości klawiatury.⁶

Naprawianie usterek sprzętu komputerowego omówimy w następnych rozdziałach teraz zajmiemy się opisaniem czynności jakie należy wykonać by zamontować kartę rozszerzeń w komputerze. Do naszego przykładu wybieramy kartę sieciową na złączu PCI.

Pierwszą czynnością jaka należy wykonać jest przygotowanie stanowiska. Przed przystąpieniem do montażu należy uporządkować stanowisko pracy, sprawdzić podłączenie maty antyelektrostatycznej do uziemienia oraz zgromadzić potrzebne narzędzia i materiały. W naszym przypadku gromadzimy:

- kartę sieciową,
- zestaw wkrętaków,
- opaski zaciskowe,
- sprężone powietrze,
- odkurzacz,
- pędzelek,
- sprężone powietrze,
- śrubki montażowe,
- szczypcy wydłużone,
- цаўki boczne.

Warto również zaopatrzyć się w pojemnik do przechowywania wykręconych śrubek. Następnie ubieramy opaskę antyelektrostatyczną i wykładamy jednostkę cen-

⁶ Krawczak P., Stosowanie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska, Poradnik dla ucznia, Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy, Radom 2005

tralną na stanowisko montażowe. Aby zamontować kartę sieciową musimy odkręcić obudowę komputera. Wystarczy odkręcić lewy bok komputera patrząc od przodu lub bok najdalej oddalony od interfejsów we/wy płyty głównej. Po odkręceniu obudowy kładziemy komputer na macie nieodkręconym bokiem i zabieramy się do czyszczenia komputera. Przed montażem elementów komputera warto wyczyścić komputer w środku. Usunięcie kurzu z radiatorów znacznie zwiększy efektywność odprowadzania przez nie ciepła. Najlepiej zrobić to za pomocą odkurzacza i pędzelka. Pędzelkiem delikatnie wymiatamy kurz który zbieramy za pomocą odkurzacza. Jak zauważymy w obudowie luźne kable które mogą zmniejszać cyrkulację powietrza lub są blisko wiatraczków i mogą powodować nieprzyjemne hałasy to stosujemy opaski uciskowe. Opaski montujemy na kablach i podmontujemy je do obudowy komputera. Po zaciśnięciu wolny koniec odcinamy cążkami bocznymi. Następnie wyszukujemy wolny slot PCI na płycie do którego zamontujemy kartę. W obudowie usuwamy zaślepkę która blokuje umieszczenia karty w slocie (naprzeciw slotu) oraz która znajduje się na tylnej stronie obudowy. Do usunięcia metalowej zaślepki blokującej montaż „śledzia” karty sieciowej użyjemy szczypcy wydłużonych. Tutaj także należy zachować ostrożność by nie zarysować obudowy lub co gorsze nie uszkodzić płyty głównej. Teraz wybrany slot PCI należy przedmuchać sprężonym powietrzem by usunąć zabrudzenia które mogą jeszcze znajdować się w zagłębieniu. Następnie po odczekaniu chwili chwytamy kartę sieciową za boki i równomiernym naciskiem montujemy ją w wybranym slocie. Na koniec wkręcamy śrubkę zabezpieczającą kartę i montujemy obudowę komputera. Pozostaje nam tylko podłączenie komputera, instalowanie sterowników oraz przetestowanie karty sieciowej.

Bibliografia:

1. Kowalski T., Kwalifikacja E12 Montaż i eksploatacja komputerów osobistych oraz urządzeń komputerowych, Wydawnictwo Helion - 2012 r.
2. Krawczak P., Stosowanie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska, Poradnik dla ucznia, Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy - 2005 r.
3. Metzger P., Anatomia PC. Wydanie XI, Wydawnictwo Helion - 2007 r.
4. Mueller S., Rozbudowa i naprawa komputerów PC. Wydanie XVIII, Wydawnictwo Helion - 2009 r.
5. Scott H. A. Clark, W sercu PC według Petera Norton, Wydawnictwo Helion – 2002 r.
6. „Złóż go sam”, PC Format 10/2013, strona 32.

Netografia:

1. http://pecetmania.pl/praktyka_pc/montaz_komputera.php - Instrukcja samodzielnego montażu komputera
2. <http://gadzetomania.pl/2009/02/21/skladamy-pc> - Łukasz Rzedzicki: Składamy PC - satysfakcja i pewna jakość