

dr inż. WALERY SUSŁOW
mgr inż. MICHAŁ STATKIEWICZ
Politechnika Koszalińska

Szkolenie informatyków w zakresie projektowania stanowisk pracy z komputerem

Wstęp

Traktowanie komputerów działających w sieci globalnej jako środowiska do pracy (e-Business) i do nauki (e-Learning) powoduje obecnie zasadniczą zmianę stosunku do aranżacji i konstrukcji stanowiska pracy z komputerem. Osoby pracujące lub uczące się za pośrednictwem sieci są zmuszone do długotrwałego, wielogodzinnego przebywania przy komputerze w pozycji siedzącej. Praca ta wymaga wysiłku wzrokowego oraz może narażać na uciążliwy wpływ różnego rodzaju czynników.

Niekorzystny wpływ takiej pracy na zdrowie użytkownika może zminimalizować dobrze zaprojektowane stanowisko komputerowe [1]. Stwierdzenie to wskazuje na znaczenie wiedzy dotyczącej zasad projektowania stanowisk pracy wyposażonych w komputery, zarówno tej podstawowej jak i fachowej, niezbędnej informatykom z racji wykonywanego zawodu.

Rozpowszechnianie wiedzy dotyczącej ergonomii stanowisk komputerowych

Obecnie następuje poprawa dostępności do informacji związanych z ergonomią stanowisk pracy z komputerami. Przykładami mogą być witryny internetowe na temat „Healthy Computing” prowadzone przez takich potentatów rynku informatycznego, jak IBM¹ lub Microsoft² oraz wzorcowy profesjonalny serwis firmy HealthyComputing.com istniejący w sieci od roku 2001³. W domenie polskiej można wskazać witrynę Powiatowej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej w Świdnicy⁴. Spośród pozycji książkowych w języku polskim zasługują na uwagę: zbiorowa publikacja Centralnego Instytutu Ochrony Pracy [2], tłumaczone wydanie książki Martina Susmana, Ernesta Loewensteina i Howarda Sanna „Zdrowie przy komputerze” [3] oraz publikacje Marii Kamieńskiej-Zyły [4, 5].

¹ <http://www.pc.ibm.com/ww/healthycomputing/>

² http://www.microsoft.com/hardware/hcg/hcg_main.aspx

³ <http://www.healthycomputing.com>

⁴ <http://www.psseswidnica.pl/zdrowie/komputer/komputer.php>

Artykuł jest podsumowaniem własnych doświadczeń autorów z prowadzenia szkoleń w zakresie projektowania miejsc pracy przy komputerze. Celem zajęć organizowanych metodą projektowania było przekazanie wiedzy i umiejętności użytkowników komputerów w zakresie usprawniania warunków pracy.

Training IT specialists in designing computer workplaces

This article describes the authors' personal experience in conducting training courses in designing computer workplaces. Transfer of knowledge and abilities in improving computer users' working conditions was the purpose of the design method classes.

Poza lepszym dostępem do informacji można zauważyć również „ergonomizację” produktów informatycznych, zarówno jeśli chodzi o sprzęt, jak i oprogramowanie. Zjawisko oceniania jedynie „mocy” sprzętu komputerowego, charakterystyczne dla pierwszego etapu rewolucji komputerowej, minęło. Wiodące firmy oferują rozmaite „ergonomiczne” wersje takich typowych urządzeń, jak klawiatury czy myszy. Optymalizuje się również sposoby konfiguracji urządzeń, np. monitorów. Nowsze wersje znanych aplikacji zawierają dodatkowe funkcje pozwalające na lepsze dostosowanie do użytkownika, np. zindywidualizowane menu, skórki, schematy interfejsu. Popularne staje się umieszczanie bezpośrednio na urządzeniach lub w komentarzach i podręcznikach do oprogramowania podstawowych informacji związanych z ergonomią pracy i zagrożeniami powodowanymi przez niewłaściwe użycie sprzętu komputerowego.

Prezentowany artykuł jest podsumowaniem własnych doświadczeń autorów z dwuletniego prowadzenia szkoleń w zakresie projektowania stanowisk pracy z komputerem ze studentami trzeciego roku kierunku „informatyka”, w ramach specjalizacji. Szkolenia odbywały się w formie ćwiczeń na Wydziale Elektroniki i Informatyki Politechniki Koszalińskiej. Zajęcia były organizowane metodą projektową, tak by każdy student miał możliwość nabycia umiejętności właściwego konstruowania i obsługi pojedynczych i grupowych stanowisk z komputerem oraz wspieraniu warstwy programowej (*software*) tych stanowisk. Celem podstawowym ćwiczeń było usprawnienie pracy użytkownika komputera i poprawa warunków w jakich ta praca jest wykonywana. Zdaniem autorów niektóre doświadczenia zdobyte podczas prowadzenia ćwiczeń mogą się okazać przydatne dla innych nauczycieli zajmujących się podobną tematyką.

Forma prowadzenia i treść ćwiczeń

Program ćwiczeń przewidywał siedem dwugodzinnych spotkań, w trakcie których zaplanowano realizację trzech zadań projektowych. Zajęcia były prowadzone w centrum komputerowym, a więc projekty realizowano z wykorzystaniem odpowiednich technologii informatycznych, na komputerach z właściwym oprogramowaniem i dostępem do Internetu. Materiał ćwiczeń obejmował następujące tematy:

- kształtowanie indywidualnego stanowiska pracy z komputerem
- ergonomia oraz użyteczność (*usability*) oprogramowania systemowego i użytkowego, a ponadto oprogramowanie ergonomiczne specjalizowane
- projektowanie i wyposażenie pomieszczeń ogólnodostępnych wyposażonych w komputery.

Należy podkreślić, że przedmiot ten jest równoważny z podstawami ergonomii, mimo iż w trakcie zajęć poruszanych jest wiele aspektów z dziedziny ergonomii oraz bhp. Ćwiczenia obejmują materiał ukierunkowany na technologie informatyczne i wymagają specyficznej wiedzy, na przykład dotyczącej zasad budowy sieci komputerowych lub dedykowanych systemów zasilania sprzętu komputerowego, konfiguracji systemów operacyjnych lub aplikacji użytkowych. Dobór tematyki ćwiczeń oraz potrzeba realizacji konkretnych zadań powodowały konieczność wykorzystania wiedzy z zakresu programowania komputerów. Podczas ćwiczeń było wskazane wykorzystanie jednego ze współczesnych środowisk wizualnych – Java Builder, Visual C++ lub C++ Builder.

Projekt pojedynczego stanowiska komputerowego dotyczył kształtowania przez każdego studenta własnego środowiska pracy przy komputerze. Obejmował on m.in. takie zagadnienia, jak: zasady tworze-



nia indywidualnego stanowiska z komputerem, kształtowanie otoczenia stanowiska pracy, współczesne rozwiązania w dziedzinie elementów stanowiska komputerowego oraz możliwy wpływ poszczególnych elementów zestawu komputerowego na zdrowie. Wykonanie projektu polegało na wyborze z ofert dostępnych w Internecie odpowiednich elementów składających się na stanowisko komputerowe oraz na aranżacji przestrzennej tych elementów.

Elementy stanowiska podzielono na cztery grupy: sprzęt komputerowy, meble, aparatura oświetleniowa i elementy pomocnicze, czyli akcesoria. Dobieranie elementów miało być wykonane według kilku kryteriów wynikających głównie z zasad ergonomii oraz danych antropometrycznych użytkownika stanowiska. Wymagane od studenta sprawozdanie miało zawierać szczegółową charakterystykę wybranych elementów oraz zwiarytowane schematy zaprojektowanego stanowiska: sylwetkę (widok z boku), przestrzeń roboczą (widok z góry) i położenie stanowiska w pomieszczeniu. Taki wybór schematów został podyktowany możliwością czytelnego wskazania na nich wszystkich istotnych informacji umożliwiających ocenę poprawności decyzji projektowych.

Realizując pierwszy projekt, studenci poznawali właściwą pozycję przy pracy z komputerem, kryteria wyboru właściwych elementów stanowiska, metody poprawnego rozmieszczenia wybranych elementów w przestrzeni roboczej, sposoby oceny użyteczności wybranego zestawu; zapoznawali się także z dostępnymi na rynku rozwiązaniami technologicznymi. Ponadto, studenci zdobywali wiedzę na temat znaczenia ogólnego i lokalnego oświetlenia stanowiska oraz ich lokalizacji. Wiedzę na temat oświetlenia lokalnego utrwalano w trakcie samodzielnego wyjustowania monitora pod istniejące warunki oświetlenia, do czego zalecane było w trakcie ćwiczeń wykorzystanie właściwych aplikacji lub serwisów internetowych, jak Nokia Monitor Test⁵, Monitor Adjustment Test⁶ lub DisplayMate Test⁷.

Projekt ergonomizacji programowego środowiska pracy przy komputerze poruszał zagadnienia związane z zestawem aplikacji niezbędnych do wykonania określonego zadania na stanowisku z komputerem. Istotne elementy tego projektu to: ergonomia i użyteczność oprogramowania, na co składają się pojęcia interfejsu użytkownika, dopasowania oraz ocena czy oprogramowanie jest przyjazne dla użytkownika, ocena dostępności oprogra-

nowania, określenie zestawu właściwych funkcji programu danego typu, koniecznych do efektywnej pracy oraz tzw. oprogramowanie typu *ergonomics software* do wspomagania pracy użytkownika komputera.

Głównymi zadaniami studenta w tym projekcie były: wybór i testowanie aplikacji ergonomicznych, testowanie i konfigurowanie używanego systemu operacyjnego pod kątem dopasowania do użytkownika, opracowanie koncepcji i tworzenie własnej aplikacji ergonomicznej.

W sprawozdaniu było wymagane zestawienie cech testowanych aplikacji oraz ich ocena, wskazanie istotnych funkcji używanego systemu operacyjnego oraz przedstawienie charakterystyk opracowanej aplikacji ergonomicznej. Studenci, wykonując projekt uczyli się m.in. testować aplikacje ergonomiczne, konfigurować system operacyjny dla konkretnego użytkownika oraz projektować własne aplikacje, poprawne pod względem ergonomicznym. Ponadto, poznawali zagadnienia związane z ustaleniem prawidłowego rytmu pracy i monitorowaniem pracy użytkownika.

Projekt centrum informatycznego wymagał najbardziej kompleksowego podejścia, bowiem obejmował tematy związane z projektowaniem pomieszczeń z wieloma stanowiskami komputerowymi. Poruszane w tym projekcie zagadnienia to: zasady tworzenia lokalnych sieci komputerowych, dedykowane sieci zasilające, klimatyzacja pomieszczeń z komputerami, zasady projektowania ich oświetlenia, bezpieczeństwo i ergonomia stanowisk z komputerem, projektowanie i wyposażanie pomieszczeń ogólnodostępnych, organizacja pracy w centrum informatycznym.

Projekt ten był wykonywany w 2-3 osobowych grupach projektowych. Zadaniem studentów w tym projekcie był wybór realnego pomieszczenia dla centrum, opracowanie założeń dotyczących przeznaczenia pomieszczenia, opracowanie planów stanowisk i niezbędnych instalacji, opracowanie regulaminu korzystania z centrum. Założenia miały zawierać rodzaje prac przewidzianych do wykonania w tym centrum, zbiorową charakterystykę przewidywanej grupy użytkowników, charakterystykę obciążenia centrum oraz wykaz środków dostępnych do wykonania projektu. Samo planowanie pomieszczenia składało się z zaprojektowanych typowych stanowisk (administratora, programisty, grafika komputerowego itd.), wyboru sposobu rozmieszczenia stanowisk, poprowadzenia instalacji elektrycznej i informatycznej, opracowania topologii sieci komputerowej, doboru i konfiguracji oświetlenia, wentylacji oraz zabezpieczeń.

Wykonanie projektu pozwalało studentom zdobyć wiedzę o podstawowych



normach i definicjach ergonomicznych, dotyczących oświetlenia, mikroklimatu czy organizacji pracy przy komputerze. Studenci dodatkowo uzyskiwali informacje na temat charakterystyk i wymagań wybranych grup użytkowników, planowania obciążenia pomieszczenia, procedur przygotowywania pomieszczeń do pracy oraz wyposażania i zabezpieczania przed włamaniami.

Podsumowując, według autorów trzy opisane zadania projektowe obejmowały dość szeroki zakres materiału, pozwalając studentom nabyć umiejętności skutecznego projektowania i optymalizacji stanowisk pracy przy komputerze, zarówno w warstwie sprzętowej jak i programowej. Podczas ćwiczeń zdobywali także wiedzę dotyczącą uciążliwości związanych z niewłaściwie zorganizowaną pracą przy komputerze.

Główne spostrzeżenia

Zaskakującym na pierwszym etapie organizacji ćwiczeń okazał się fakt, iż wielu studentów trzeciego roku studiów informatycznych dopiero podczas ćwiczeń po raz pierwszy dowiedziało się o dolegliwościach opisanych jako *Computer Related Repetitive Strain Injury*⁸ czy *Computer Vision Syndrome*⁹ mogących pojawić się przy nieprawidłowej organizacji pracy przy komputerze, o możliwym negatywnym wpływie pracy przy komputerze na stan kręgosłupa, o wpływie aplikacji komputerowych na psychikę użytkownika.

Na podstawie ankiet przeprowadzonych wśród studentów okazało się, iż dość powszechna jest również nieznajomość zasad ergonomii pracy przy komputerze oraz brak wiedzy o użyteczności sprzętu i oprogramowania, a także o konieczności dopasowania stanowiska pracy do człowieka. Z przykrością można również stwierdzić, że nawet wśród informatyków jest mała wiedza na ten temat.

Powodem tego stanu może być niewracanie uwagi w szkołach i uczelniach

⁵ <http://www.idg.pl/ftp/pobierz/pc/2678.html>

⁶ <http://www.broadcastconsumerservices.com>

⁷ <http://www.displaymate.com>

⁸ <http://eeshop.unl.edu/rsi.html>

⁹ <http://www.allaboutvision.com/cvs/>



na konsekwencje zdrowotne wynikające z pracy przy komputerze. Tymczasem już w gimnazjach i liceach, podczas zajęć z przedmiotu „Podstawy technologii informatycznych” należałoby zasygnalizować ten problem.

Zastosowana przy organizacji szkoleń metoda dydaktyczna projektów półotwartych doskonale się sprawdziła. Prezentowane wytyczne i przykłady projektów poprawnych i niepoprawnych zachęcały studentów do samodzielnego wyszukiwania informacji oraz do realizacji zadań według własnych pomysłów; praca w małych grupach skutkowałą wymianą doświadczeń, na zajęciach często można było obserwować „burzę mózgów”, analizę alternatywnych rozwiązań, samodzielne uczenie się pracy w sieci przy dużym stopniu swobody studenta. Dostępne rodzaje wykonywanych zadań, np. planowanie przestrzenne pomieszczenia, planowanie logiczne topologii sieci i jej obciążenie, koszty oraz testowanie aplikacji ergonomicznych dostępnych w sieci, jak np. programowanie – tworzenie własnej aplikacji na podstawie uprzednio testowanych – umożliwiły połączenie różnych strategii nauczania i utrzymanie wysokiej efektywności kształcenia, mimo istniejących różnic pomiędzy uczestnikami grup szkoleniowych. Organizowane szkolenia służą

również do rozwijania wcześniej nabytych umiejętności zawodowych z dziedziny informatyki.

Badania opinii studentów wykazały, iż szkolenia pozwoliły przekonać ich do konieczności uwzględniania zasad bezpieczeństwa pracy i ergonomii przy kształtowaniu stanowisk pracy z komputerami oraz poszerzania wiedzy w tej dziedzinie.

Warto zastanowić się nad pomysłem wprowadzenia podobnych szkoleń do planów studiów podyplomowych z informatyki, a w wariantcie skróconym także do planów studiów nieinformatycznych, po ukończeniu których wymagana będzie praca na komputerze.

PIŚMIENICTWO

- [1] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 1 grudnia 1998 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy na stanowiskach wyposażonych w monitory ekranowe. DzU, nr 148, poz. 973
- [2] *Komputerowe stanowisko pracy – aspekty zdrowotne i ergonomiczne* – Pr. zb., CIOP, Warszawa 1997
- [3] Sussman M., Loewenstein E. i Sann H. *Zdrowie przy komputerze* (tytuł oryginału: *Total Health At The Computer*): Wyd. Medium, Czarnów 2000
- [4] Kamińska-Żyła M. *Ergonomia stanowiska komputerowego*. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2000
- [5] Kamińska-Żyła M. *Struktura i ergonomia stanowiska komputerowego*. Wyd. Tarbonus, Tarnobrzeg 2002

Centralny Instytut Ochrony Pracy – PIB dysponuje pakietem edukacyjnym dla uczelni wyższych *Nauka o pracy – bezpieczeństwo, higiena, ergonomia* pod redakcją Danuty Koradeckiej, który jest nowoczesnym materiałem dydaktycznym wspierającym wykładowcę i studenta w procesie nauczania problematyki związanej z bezpieczeństwem i higieną pracy oraz ergonomią. Materiał ten jest prezentowany w formie **8 niezależnych modułów tematycznych**:



- Ergonomia – pojęcia podstawowe
- Prawna ochrona pracy
- Czynniki antropometryczne i biomechaniczne
- Czynniki fizjologiczne
- Czynniki psychologiczne i społeczne
- Zagrożenia czynnikami niebezpiecznymi i szkodliwymi w środowisku pracy
- Diagnostyka i projektowanie układów antropotechnicznych
- Zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy.

Więcej informacji można znaleźć na stronie www.ciop.pl
Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy
ul. Czerniakowska 16, 00-701 Warszawa
tel. (+48 22) 623-36-98, fax (+48 22) 623-36-93

„Pracodawca pracy

W gmachu Kancelarii Senatu RP 26 listopada br., Anna Hintz, Główny Inspektor Pracy wręczyła nagrody przyznane w XI już edycji konkursu „Pracodawca – organizator pracy bezpiecznej”. Doroczne nagrody jak zwykle przyznała Państwowa Inspekcja Pracy.

Celem tego konkursu jest promowanie przedsiębiorstw najlepszych pod względem bezpiecznych warunków pracy. Konkurs – to nie tylko sposobność przystąpienia do rywalizacji i możliwość porównania własnych dokonań z zakresu warunków pracy, to także popularyzacja szczególnie wartościowych przykładów rozwiązań w dziedzinie bezpieczeństwa pracy. Sprzyja to podnoszeniu poziomu warunków i bezpieczeństwa pracy, osiąganiu lepszej jakości i wydajności, a w konsekwencji zbliża przedsiębiorstwa do rozwiązań przyjętych w Unii Europejskiej.

W tegorocznej edycji konkursu wzięło udział ponad 300 przedsiębiorców z całego kraju, natomiast do finału zakwalifikowało się siedemdziesięciu. Główny Inspektor Pracy przyznał 11 nagród i 11 wyróżnień pracodawcom reprezentującym zakłady trzech kategorii:

- zatrudniających do 50 pracowników
- zatrudniających powyżej 50 pracowników
- zatrudniających osoby niepełnosprawne.

Nagrodzeni przedsiębiorcy wyróżniają się w tworzeniu bezpiecznych warunków pracy. Reprezentują bowiem zakłady, w których osiągnięcie bezpiecznych warunków pracy jest bardzo trudne, ze względu na specyfikę takich branż, jak: stolarstwo, motoryzacja, budownictwo, energetyka, produkcja i przetwórstwo wyrobów spożywczych czy górnictwo. Przedsiębiorcy m.in. zainwestowali w maszyny i urządzenia, wyposażając je w systemy wielokrotnych zabezpieczeń, zautomatyzowali linie produkcyjne, zainstalowali dodatkowe urządzenia wentylacyjne i odpylające, ograniczyli hałas, zainstalowali

