

Ergonomia pomocna w edukacji osób z niepełnosprawnością

Wiesława Ł. Nowacka

Abstrakt. Edukację należy rozpatrywać, jako zjawisko złożone, którego praktyczna realizacja wymaga uwzględnienia wielu aspektów. Należą do nich również uwarunkowania ergonomiczne powiązane z konkretną realizowaną aktywnością. Proces dydaktyczny obejmuje czynne uczestnictwo dwu stron procesu: nauczyciela i zróżnicowanego odbiorcy edukacji. Szczególnym, trudnym, jednocześnie wymagającym odbiorcą działań dydaktycznych jest człowiek z niepełnosprawnościami. Zgodnie z obowiązującym prawem w Polsce obowiązuje zasada równości. Tak mówi Konstytucja, zaś rozwiązania ustawowe wzmocniają siłę tego nadrzędnego aktu normatywnego. Prawidłowa przeprowadzona i skuteczna realizacja zadań edukacyjnych poza względami merytorycznymi wymaga właściwego dostosowania otoczenia technicznego do wymagań osób z niepełnosprawnościami. W artykule przedstawiono podstawowe zasady projektowania urządzeń i narzędzi istotnych w edukacji, ze szczególnym podkreśleniem zgodności z preferencjami osób o zróżnicowanych niepełnosprawnościach. Omówiono przykłady możliwości wspierania edukacji osób o wybranych niesprawnościach: wzroku, słuchu, ograniczeniach manualnych i mobilności.

Słowa kluczowe: ergonomia, edukacja, niepełnosprawni, projektowanie ergonomiczne

Abstract. Ergonomics helping in education of people with disabilities. Education should be seen as a complex phenomenon which requires consideration of the practical implementation of many aspects. One of the features is ergonomic consideration associated with a particular activity realized by a person. The teaching process involves the active participation of the two parties involved: the teacher and the apprentice. Special, demanding and requiring recipient of teaching activities is a man with disabilities. Equality of all before the law; is the fundamental principle of the Rule of Law in Poland. This basic principle is existing within constitutional law frameworks. Proper and effective implementation of educational tasks, beside the grounds of substantive, requires appropriate technical environment to adapt to the needs of people with disabilities. The paper presents the basic principles of equipment and tools design relevant to education, with an emphasis on compliance with the preferences of people with different impairments. Examples of supporting education of people with some malfunctions: sight, hearing, and manual or mobility limitations are proposed in this paper.

Key words: ergonomics, education, people with disabilities, ergonomic design

Wstęp

Ergonomia to nauka stosowana, której podmiotem zainteresowania i działania jest człowiek z jego charakterystykami, możliwościami, ograniczeniami. Celem działań ergonomicznych jest sprawienie by praca, aktywność którą człowiek realizuje, stanowiła dla niego jak najmniejsze obciążenie, by nie zagrażała zdrowiu a jednocześnie była możliwie najbardziej efektywna. Ergonomia znajduje zastosowanie we wszystkich tych miejscach gdzie człowiek wykazuje swą zróżnicowaną aktywność (Nowacka 1990).

Niesprawność fizyczna bądź psychiczna staje na drodze do osiągnięcia sukcesu edukacyjnego. Pomocna staje się w tym miejscu ergonomia z jej nowoczesnymi technologiami, wzornictwem i wyrobami umożliwiającymi zdobywanie wiedzy, pomagającymi w korzystaniu z technik komputerowych, multimedialnych.

Edukacja, zgodnie z obowiązującym w Polsce prawem jest podstawowym przywilejem i obowiązkiem obywatela (Konstytucja, Art. 70: Każdy ma prawo do nauki. Nauka do 18 roku życia jest obowiązkowa.), z którego korzystać ma każdy niezależnie od osobniczych, różnicujących charakterystyk. Artykuł 32 Konstytucji gwarantuje: wszyscy są wobec prawa równi. Wszyscy mają prawo do równego traktowania przez władze publiczne. Tamże: nikt nie może być dyskryminowany w życiu politycznym, społecznym lub gospodarczym z jakiegokolwiek przyczyny.

Przystosowanie obiektów technicznych, przestrzeni, w jakiej odbywa się aktywność człowieka, nabiera szczególnego znaczenia w przypadku specyficznej grupy użytkowników jaką są niepełnosprawni o różnym stopniu i charakterze niesprawności (Kowalski 2013, Nowacka 2010). Zagrożenia istniejące w środowisku architektonicznym, środowisku pracy i edukacji, każdej innej aktywności przekładają się na zwiększone zainteresowanie zagadnieniami przystosowania warunków życia i pracy do tej grupy podmiotów. Jest to wynik zarówno zwiększającej się systematycznie aktywności i samoświadomości tych osób, jak i konsekwencje bogatych, nowowprowadzanych unormowań w zakresie równości traktowania i niedyskryminowania zarówno w pracy jak i w innych obszarach aktywności.

Istnieje wiele niejednoznaczności w definicjach niepełnosprawności, ale dominują dwa zasadnicze podejścia do tego terminu. Jedno rozpatruje problem w kategoriach biologiczno – medycznych, w których zwraca się przede wszystkim uwagę na dysfunkcje fizjologiczne, anatomiczne i psychiczne. Drugie podejście traktuje niepełnosprawność w kategoriach środowiskowo – społecznych, w których wskazuje się na niemożność lub ograniczenie w pełnieniu typowych ról społecznych jako ucznia, pracownika, członka rodziny, społeczności. W Karcie Praw Osób Niepełnosprawnych (Monitor Polski z 13 sierpnia 1997r, Nr 50., pozycja 475. Uchwała Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej w sprawie Karty Praw Osób Niepełnosprawnych) określa się, że osoby niepełnosprawne są to „osoby, których sprawność fizyczna, psychiczna lub umysłowa trwale lub okresowo utrudnia, ogranicza lub uniemożliwia życie codzienne, naukę, pracę oraz pełnienie ról społecznych zgodnie z normami prawnymi i zwyczajami”.

Osoby niepełnosprawne stanowią aktualnie, jak wynika z danych GUS, blisko 14% społeczeństwa polskiego z rosnącą tendencją tego wskaźnika, co jest charakterystyczne dla współczesnych społeczeństw. Ponad miliard ludzi na całym świecie, z czego prawie 93 mln. to dzieci, żyje z jakąś formą niepełnosprawności. Błędne postrzeganie różnych form i rodzajów niepełnosprawności, ograniczonych zdolności sprawia często, że osoby z niepełnosprawnością stawiane są na marginesie. Osoby doświadczające nierówności mają mniejsze możliwości dostępu do wysokiej jakości edukacji.

Wśród osób z niepełnosprawnościami wyróżnić możemy bardzo zróżnicowanego odbiorcę działań ergonomicznych:

- niewidomi i słabo widzący,
- osoby o obniżonej sprawności umysłowej,
- niesłyszący i niedosłyszący,
- osoby z dysfunkcją narządu ruchu,
- osoby z niepełnością manualną,
- przewlekle chorzy,
- osoby społecznie niedostosowane,
- niepełnosprawni ze względu na wiek.

Katalog ten nie jest pełny. Należy pamiętać bowiem o osobach, których niepełnosprawność ma charakter czasowy (kobiety w ciąży, osoby z małymi dziećmi, osoby z urazami, itp.). Każda z tych grup napotyka na odrębne bariery w swej aktywności. Jest to oczywiście powiązane z charakterem aktywności: zawodowej, pozazawodowej, rekreacyjno-turystycznej, edukacyjnej, itp. Suliga (1997) wyodrębnia trzy podstawowe grupy barier występujące w środowisku zurbanizowanym:

1. Wynikające z cech naturalnych środowiska, np. tereny o dużym spadku.
2. Techniczne wynikające z błędów w rozwiązaniach technicznych, technologicznych,
3. Organizacyjne wynikające z niewłaściwej organizacji funkcjonowania budynku, układu drogowego, systemu transportowego, pomieszczeń pracy.

Podstawowe dla wszystkich grup niepełnosprawności problemy wiążą się między innymi z niepełnym rozumieniem tekstów, obrazów, trudności w komunikowaniu się, trudności w orientacji w otoczeniu i w poruszaniu się bądź przemieszczaniu zarówno w przestrzeni otwartej jak i w pomieszczeniach (Nowacka, Woźnicka 2011). Połowa niepełnosprawnych w Polsce to osoby niesprawne fizycznie poruszające się na wózkach inwalidzkich. Przekazane w tabeli 1 wybrane dane demograficzne przedstawiają wielkość problemu dla różnych sytuacji projektowych wynikających z podmiotu działań ergonomicznych.

Tab. 1. Wybrane dane demograficzne Polski (GUS, 2009 r.)

Table 1. Chosen demographic data -Poland

Czynnik	Dane
Populacja Polski	38 155 tys.
Liczba osób niepełnosprawnych prawnie w wieku produkcyjnym.	2,1 mln (8,7% ludności w tym wieku)
Udział osób niepełnosprawnych z co najmniej średnim wykształceniem – wśród osób w wieku produkcyjnym	32,8%
Udział osób niepełnosprawnych posiadających wyższe wykształcenie wśród osób w wieku produkcyjnym	5,1%

Zasadniczym problemem jest uzyskanie takiego samego poziomu wykształcenia w grupie niepełnosprawnych, jaki jest osiągnięty w grupie pozostałych członków społeczeństwa. Osoby niepełnosprawne są wciąż znacznie gorzej wykształcone niż osoby w pełni sprawne (Śleboda 2012). W ciągu ostatnich lat obserwujemy systematyczny wzrost udziału osób niepełnosprawnych z co najmniej średnim poziomem wykształcenia – do 35,5% w 2013 roku, zaś wśród osób

w wieku produkcyjnym do 34,4%. W 2013 roku wzrósł też udział osób niepełnosprawnych posiadających wyższe wykształcenie – do 7,7%, a wśród osób w wieku produkcyjnym – do 9,1%. Stanowi to blisko dwukrotny wzrost w stosunku do 2009 r. (tab. 1). Wykształcenie zasadnicze zawodowe posiadało 31,7% osób niepełnosprawnych (wśród osób w wieku produkcyjnym – 40,9%). Dla porównania udział osób sprawnych posiadających wykształcenie co najmniej średnie w 2013 roku wynosił 54,2%, wyższe – 20,6%, zaś zasadnicze zawodowe – 24,6%.

Według danych GUS (<http://www.niepełnosprawni.gov.pl/niepełnosprawność-w-liczbach- edukacja/> dostęp 2015.01.20) w roku szkolnym 2012/2013 w szkołach podstawowych uczyło się 59,1 tys. uczniów niepełnosprawnych, w gimnazjach – 50,0 tys., w szkołach zawodowych – 15,8 tys., w liceach profilowanych – 0,4 tys., a w liceach ogólnokształcących – 5,0 tys.

Liczba niepełnosprawnych studentów w roku 2012/2013 wynosiła 31,6 tys., z czego 2,1 tys. stanowili studenci niesłyszący i słabo słyszący, 2,7 tys. studenci niewidomi i słabo widzący, 8,5 tys. studenci z dysfunkcją narządu ruchu (chodzący) i 0,6 tys. studenci z dysfunkcją narządu ruchu (nie chodzący). Inne rodzaje niepełnosprawności miało 17,8 tys. studentów. Dane dotyczące osób z niepełnosprawnościami studiujących w latach 2007-2013 przedstawia tabela 2.

Tab. 2. Studenci niepełnosprawni w latach 2007 – 2013 (<http://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/edukacja/ edukacja/> -dostęp 2015.01.20)

Table 2. Disabled students 2007-2013

Wyszczególnienie	ogółem	w tym kobiety	nie- słyszący i słabo słyszący	nie- widomi i słabo widzący	z dysfunkcją narządu ruchu		inne rodzaje niepełno- sprawności
					chodzący	nie- chodzący	
rok 2007 ogółem	22 988	13 499	1 491	1 874	5 316	503	13 804
w tym							
studia stacjonarne	12 569	7 029	872	1 063	2 818	251	7 565
studia niestacjonarne	10 419	6 470	619	811	2 498	252	6 239
rok 2008 ogółem	25 265	15 126	1 723	2 042	6 367	560	14 573
w tym							
studia stacjonarne	13 089	7 364	914	1 137	3 066	277	7 695
studia niestacjonarne	12 176	7 762	809	905	3 301	283	6 878
rok 2009 ogółem	27 975	16 661	1 891	2 357	7 368	599	15 760
w tym							
studia stacjonarne	14 552	8 161	1 029	1 314	3 642	298	8 269
studia niestacjonarne	13 423	8 500	862	1 043	3 726	301	7 491
rok 2010 ogółem	30 096	18 117	1 990	2 630	8 069	607	16 800
w tym							
studia stacjonarne	15 872	8 986	1 104	1 481	4 030	294	8 963
studia niestacjonarne	14 224	9 131	886	1 149	4 039	313	7 837
rok 2011 ogółem	30 249	18 357	2 017	2 638	8 051	610	16 933
w tym							
studia stacjonarne	16 394	9 436	1 175	1 490	4 200	307	9 222
studia niestacjonarne	13 855	8 921	842	1 148	3 851	303	7 711
rok 2012 ogółem	31 613	18 937	2 047	2 733	8 450	600	17 783
w tym							
studia stacjonarne	17 579	10 030	1 239	1 567	4 548	281	9 944
studia niestacjonarne	14 034	8 907	808	1 166	3 902	319	7 839
rok 2013 ogółem	28 940	17 298	1 994	2 638	8 475	624	15 209
w tym							
studia stacjonarne	16 755	9 601	1 246	1 564	4 705	340	8 900
studia niestacjonarne	12 185	7 697	748	1 074	3 770	284	6 309

Posiadane wykształcenie różnicuje aktywność zawodową osób niepełnosprawnych – istnieje powiązanie: im wyższy poziom wykształcenia posiadanego przez osoby niepełnosprawne, tym wyższy współczynnik aktywności zawodowej tych osób, jak też wskaźnik zatrudnienia. Najwyższą aktywnością zawodową cechują się osoby z wyższym i średnim poziomem wykształcenia (Śleboda 2012).

Podstawowe zasady ergonomicznego projektowania

Projektowanie ergonomiczne jest specyficzną metodą projektowania, która przyjmuje jako zasadniczy postulat humanizację techniki (Nowacka.2010). Stosowane są metody projektowania, które traktują obiekt projektu jako system C-T-O (Człowiek-Technika-Otoczenie), jednocześnie uznają kryteria humanocentryczne jako nadrzędne w stosunku do pozostałych.

Według słów Słowikowskiego (1996): „Swoistość projektowania ergonomicznego polega na dualizmie owego przedmiotu projektowania. Jest nim układ bio-techniczny (ściślej antropotechniczny), którego członcy mają, skrajnie różne charakterystyki. Jeden z członów-człowiek, stanowi niezmiennik, którego cechy wyznaczyła natura, dlatego projektantowi pozostaje dostosować drugi: maszynę, do cech pierwszego. Jest to pragmatyczna interpretacja zasady antropocentryzmu, odniesiona do procesu projektowania obiektów technicznych tworzących układ człowiek-obiekt techniczny”.

Tworzenie rozwiązania sprawnego, funkcjonalnego, użytecznego, ekonomicznego i takiego, które będzie efektywnie oddziaływało na potencjalnego odbiorcę, wymaga zastosowania wiedzy o człowieku, zróżnicowanym co do sprawności użytkownika (Nowacka, Woźnicka2011). Obfitość rodzajów niepełnosprawności sprawia, że działania zmierzające do przystosowania materialnego środowiska aktywności do potrzeb psychofizjologicznych jest procesem wymagającym nie tylko wiedzy ergonomicznej ale dobrego podejścia designerskiego. Współczesnym trendem gwarantującym, że osoby z niepełnosprawnością będą równorzędnym podmiotem działań projektowych jest globalnie wdrażana filozofia „projektowania uniwersalnego” (fot.1.). Przyjmuje się za pewnik, że to co będzie odpowiednie dla osoby z niepełnosprawnością, bez większych modyfikacji będzie takim również dla osoby w pełni sprawnej. Zasady i idea projektowania uniwersalnego mogą i powinny być zastosowane we wszelkich dziedzinach projektowania takich jak: architektura, urbanistyka, wzornictwo przemysłowe, projektowanie interfejsów komputerowych lub serwisów internetowych (Kowalski 2013, Dejnaka 2012).



Fot. 1. Znak graficzny projektowania uniwersalnego (<http://www.niepełnosprawni.gov.pl/dostepnosc-projektowanie-uniwer/> dostęp 2015.01.20)

Photo 1. Universal design sign

Cel badań

Autorka postawiła sobie za cel badawczy sprawdzenie dostępności i zróżnicowania środków i technik dydaktycznych pomocnych w edukacji osób ze zróżnicowanymi niepełnosprawnościami. Tłem do przeprowadzonej kwerendy obejmującej zasoby internetowe oraz działalność podstawowych jednostek badawczych i rozwojowych działających dla podmiotów, jakimi są uczące się osoby niepełnosprawne, była ergonomiczność pomysłów i wzorów użytkowych.

Odrębnym źródłem danych, którego z racji objętości artykułu autorka nie ujęła, są opisy wzorów użytkowych i przemysłowych dostępne w źródłach krajowych, europejskich i globalnych. Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej (UPRP) udostępnia przede wszystkim wydawnictwa oficjalne (Wiadomości Urzędu Patentowego i Biuletyn Urzędu Patentowego) oraz opisy patentowe, których wydawanie należy do obowiązkowych zadań Urzędu, wynikających bezpośrednio z Ustawy Prawo Własności Przemysłowej. Ponadto rozpowszechnianiu przez UPRP podlegają opisy ochronne wzorów użytkowych oraz wzorów przemysłowych. Publikacje te umożliwiają zapoznanie się ze stanem i zakresem ochrony przedmiotów własności przemysłowej, również takich, które leżą w zainteresowaniu niniejszego opracowania (strona internetowa UPRP-<http://uprp.pl/strona-glowna/Menu01,9,0,index,pl/>).

Metodyka

Zastosowaną metodą była kwerenda dostępnych internetowo źródeł informacji na stronach:

- producentów urządzeń, sprzętów i pomocy edukacyjnych dla szkolnictwa i edukacji,
- Centralnego Instytutu Ochrony Pracy Państwowego Instytutu Badawczego,
- wyższych szkół kształcących na kierunku „wzornictwo przemysłowe” bądź pokrewnych,
- Akademickich Inkubatorów Przedsiębiorczości,
- Naczelnej Organizacji Technicznej, Centrum Innowacji NOT,
- firm krajowych i zagranicznych specjalizujących się w projektowaniu przemysłowym.

Pomocne w działaniach były kanały informacyjne wynikające z pełnionej przez autorkę funkcji Wiceprzewodniczącej Komitetu Naukowo-Technicznego FSNT-NOT Ergonomii, Ochrony Pracy oraz Techniki w Medycynie, jak również członkostwa w Stałej Komisji Ergonomii Polskiej Akademii Umiejętności-PAU.

Wyniki kwerendy

Przykłady rozwiązań technicznych przydatnych w edukowaniu niepełnosprawnych

Niepełnosprawność przybiera różne postacie. Każda osoba z ograniczeniami w zakresie sprawności reprezentuje nieco odmienny zespół różnorodnych objawów. Z punktu widzenia ograniczeń sprawności funkcjonalnej, pomijając dysfunkcje intelektualne, można wyróżnić następujące utrudnienia istotne dla procesu nauki, edukacji:

- ograniczenia w sprawności manualnej rąk,
- ograniczenia sprawności widzenia,
- ograniczenia sprawności słyszenia,
- ograniczenia w zdolności przemieszczania się.

Dla każdego rodzaju ograniczenia sprawności znaleźć można współcześnie nowoczesne rozwiązania techniczne lub organizacyjne, będące wsparciem bądź dla przekazującego wiedzę, bądź dla uczącego się.

Ograniczenia w sprawności manualnej rąk

Ograniczenia sprawności manualnej rąk mogą wynikać z:

- zmniejszonej siły mięśni rąk, palców, ramion, przedramion,
- zmniejszenia ruchliwości poszczególnych elementów rąk,
- ograniczenie zasięgów i siągów,
- ograniczenia czasu pracy pod obciążeniem,
- ograniczona koordynacja wzrokowo-ruchowa,
- niejednorodna lateralizacja, czyli stronność, funkcjonalna dominacja jednej ze stron ciała,
- obniżenie precyzji ruchów docelowych,
- brak (amputacja) poszczególnych elementów ręki, bądź całych rąk.

Przykłady rozwiązań ergonomicznych

Współcześnie podstawowym narzędziem wykorzystywanym w edukacji przez praktycznie wszystkich uczniów (lekcje informatyki realizowane są od pierwszych klas szkoły podstawowej) jest komputer i urządzenia wejścia/wyjścia służące komunikacji między systemem komputerowym a użytkownikiem. Do urządzeń wejścia należą między innymi: klawiatura, mysz komputerowa, skaner, dżojstik, odbiornik GPS, czytnik linii papilarnych. Przykładowe rozwiązania umożliwiające pracę z komputerem osobom z niesprawnością manualną ręki/rąk to myszka poruszana stopą, myszka o kształcie umożliwiającym reagowanie na mało precyzyjne ruchy dłoni/ręki, nakładka na klawiaturę uniemożliwiająca nieskoordynowane naciśnięcia klawiszy klawiatury. Osoby mające trudności z precyzją ruchów, dokładnością ruchów docelowych bądź bez możliwości korzystania z rąk znajdują wsparcie w nowoczesnych rozwiązaniach projektowych zobrazowanych na zdjęciach poniżej.



Ryc. 1. Klawiatura dla osób jednoręcznych (fot. W. Ł. Nowacka)

Fig. 1 One- hand keyboard

Osoby posługujące się tylko jedną ręką mogą skorzystać z klawiatury, która daje taką możliwość (ryc. 1). Jest przygotowana dla prawo- lub leworęcznej osoby. Kształt obudowy – wycinek walca – ułatwia operowanie ręką, zmniejsza obciążenie palców.



Ryc. 2. Mysz komputerowa dla osób z utrudnioną motoryką palców dłoni (fot. W. Ł. Nowacka)

Fig. 2. Computer mouse for people with obstructed finger movements

Osoby mające problemy z precyzją ruchów docelowych, motoryką dłoni, ruchliwością poszczególnych elementów dłoni/ręki mogą skorzystać z myszki, która nie wymaga dokładności i precyzji ruchów (ryc. 2). Jej obszerne kształty pozwalają na dobry obchwyty każdej dłoni. Mysz z racji symetrii kształtów jest do wykorzystania bez względu na lateralizację osoby z niesprawnościami.



Ryc. 3. Mysz „nożna” dla osób z niesprawnością całkowitą kończyn górnych (Flip-Flop Mouse- <http://www.yankodesign.com>-dostęp 2015.01.20)

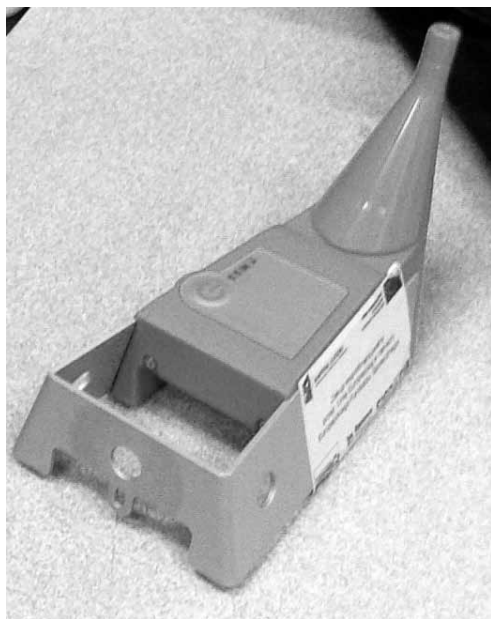
Fig. 3. Leg-Mouse for those with upper limbs disability (Flip-Flop Mouse – <http://www.yankodesign.com>-Access 2015.01.20)

Brak rąk bądź ich głęboka dysfunkcja uniemożliwia wykorzystanie standardowych myszy komputerowych. Pomysł by do kontaktu użytkownik/komputer wyzyskać stopy umożliwia pracę dotkliwie manualnie upośledzonym osobom (ryc. 3). Ten ergonomiczny przyrząd wykorzystuje naszą naturalną zdolność do uchwycenia i manipulowania myszą palcami stopy. Mysz wsuwana jest na stopę jak klapki typu „japonki”. Czujnik poniżej dużego palca działa jako lewy przycisk myszy zaś pozostałe palce poruszają prawym przyciskiem myszy. Wadą tego produktu jest zlateralizowanie sprzętu. Model dostępny na rynku jest przeznaczony dla osób prawonóżnych.

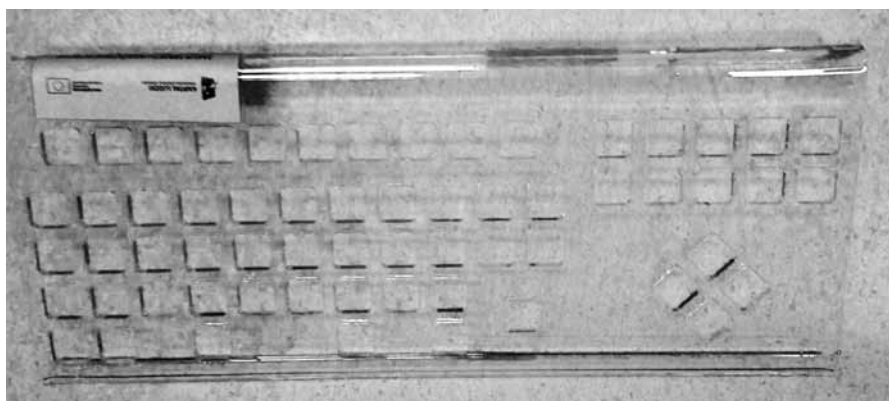
Myszy komputerowe stanowią obszerny dział w zainteresowaniach designerskich. O zdrowie i sprawność użytkownika dba się nie tylko wtedy, gdy mamy pełny obraz niepełnosprawności. Pomysły na stworzenie myszy, która nie będzie sprzyjała rozwojowi zespołów chorobowych nazywanych wspólnym mianem RSI (Repetitive Strain Injury), są realizowane wielokierunkowo. „Mysz-szczotka” jest jednym z ciekawszych rozwiązań sprzyjających zdrowiu, poprawiających ukrwienie dłoni, delikatnie masująca rękę każdego użytkownika i tego mniej sprawnego, i tego w pełni zdrowia. Myszka, która umożliwia pracę w każdej przestrzeni i warunkach, zmieniająca kształt dopasowując się do podłoża, na którym jest położona.

Brak rąk i nóg nie jest czynnikiem wykluczającym osobę z niepełnosprawnością z posługiwania się urządzeniami takimi jak komputer bądź inne wymagające sterowania przez człowieka sprzęty (np. telefon, telewizor, światło, klimatyzacja itp.). Rozwiązań w tym obszarze jest wiele. Jednym z najnowszych jest mysz, w której reakcje następują w efekcie dmuchania w czujniki zamontowane w urządzeniu (ryc. 4). Elementy montażowe pozwalają umieścić mysz na odpowiedniej wysokości, w optymalnym zasięgu ust użytkownika, na wspornikach konstrukcji na przykład wózka inwalidzkiego.

W sytuacji, gdy człowiek jest w bardzo dużym stopniu niepełnosprawny możliwe jest sterowanie komputerem za pomocą systemu umieszczanego na wysokości funkcjonalnego oka. Ruch gałki ocznej śledzony odpowiednimi czujnikami pozwala na sterowanie kursorem po ekranie monitora. Z racji szybkiego rozwoju myśli inżynierskiej, elektronicznych rozwiązań i miniaturyzacji, zwiększyła się dostępność rozwiązań, które jeszcze dekadę temu były z racji wysokiej ceny niedostępne dla potencjalnego użytkownika. Dostępność i użyteczność to podstawowe hasła spójne z myślą ergonomiczną, istotne z punktu widzenia osób z niepełnosprawnościami (Dejnaka 2012).



Ryc. 4. „Mysz-dmuchowa” – rozwiązanie dla osób z dysfunkcją rąk i nóg (fot. W. Ł. Nowacka)
Fig. 4. “Blow-Mouse” for those with upper and lower limb disability



Ryc. 5. Nakładka na klawiaturę (fot. W. Ł. Nowacka)
Fig. 5. Keypad overlay

Człowiek niepełnosprawny motorycznie może cierpieć z powodu obniżenia precyzji ruchów docelowych, drżenia rąk, zmniejszonej siły rąk/dłoni/palców. Nakładka nałożona na

klawiaturę pozwala ograniczyć liczbę błędnych/zbędnych naciśnień przycisków klawiatury czynionych bezwiednie lub przez pomyłkę (ryc. 5).

Wspornik umieszczony przy stoliku komputerowym pozwala na odciążenie dysfunkcyjnego ramienia i ręki. Podtrzymanie kończyny górnej umożliwia swobodniejsze operowanie myszką bądź klawiaturą (ryc. 6).



Ryc. 6. Wspornik ramienia, przedramienia, nadgarstka, dłoni (fot. W. Ł. Nowacka)

Fig. 6. The support for arm, forearm, wrist, hand

Wnioski

Podane w artykule przykłady rozwiązań ergonomicznych odnoszą się częściowo do wybranych problemów, jakie napotyka na swojej ścieżce edukacyjnej osoba z niepełnosprawnościami. Nowoczesne techniki pozwalają osobie niewidzącej „widzieć” kolory, mierzyć, liczyć, rysować. Realizować się we wszelkich wymiarach i potrzebach. Najnowsze rozwiązania z zastosowaniem „beacon’ów” pozwolą na bezpieczniejsze działania również w edukacji osób z niepełnosprawnościami. Współczesne projektowanie i wzornictwo oparte na filozofii projektowania uniwersalnego umożliwiają znalezienie wsparcia dla wszelkich aspektów działalności człowieka z niepełnosprawnościami. Edukacja jest tym obszarem, którego wsparcie ze strony ergonomicznego projektowania jest działaniem ważnym dla osób, które z racji niesprawności funkcjonalnej często stawiane są na marginesie życia. Błędne bowiem postrzeganie różnych form i rodzajów niepełnosprawności, ograniczonych zdolności, sprawia, że osoby z niepełnosprawnością są dyskryminowane, mimo regulacji prawnych jednoznacznie zakazujących takiego podejścia.

Podziękowanie

Autorka serdecznie dziękuje kierownictwu i pracownikom Centralnego Instytutu Ochrony Pracy – Państwowego Instytutu Badawczego za współpracę bieżącą w zakresie ergonomii i projektowania rozwiązań ergonomicznych dla osób z niepełnosprawnościami. Bez tej pomocy analizy zagadnień związanych ze wspieraniem technicznym edukacji niepełnosprawnych byłyby utrudnione.

Literatura

- Dejnaka A. 2012. Internet bez barier – accessibility oraz usability a potrzeby osób niepełnosprawnych / Internet Without Barriers – Accessibility and Usability vs the Needs of the Disabled. *Niepełnosprawność – zagadnienia, problemy, rozwiązania*. Nr II/2012 (3).
- Kowalski K. 2013. Planowanie dostępności – polskie uwarunkowania prawne i praktyka. *Niepełnosprawność – zagadnienia, problemy, rozwiązania*. Nr I/2013(6): str. 71-99.
- Nowacka W. 1990. „Ergonomics – how to teach, how to train students of forestry in Poland”, [in:] *proceedings materials of International Conference on Forestry Education, Viterbo 17-22 IX 1990.*, University of Tuscia, Viterbo, Italy, *Proceedings – vol. 2.*, pp. 85-87.
- Nowacka W. Ł. Woźnicka M. 2011. Niepełnosprawni w przestrzeni leśnej na przykładzie lasów miejskich Warszawy. W: *Ergonomia niepełnosprawnym. Praca, nauka, rekreacja, zabawa* – nośniki funkcji rehabilitacyjnych. Pod redakcją Joanny Celewicz-Bartoszewskiej, Konrada Niziołka. *Monografie*. Łódź 2011. Nr 1995. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej. Str. 163-178.
- Nowacka W. Ł. 2010. Ergonomia i ergonomiczne projektowanie stanowisk pracy. Materiały dydaktyczne dla słuchaczy Studiów Podyplomowych „Bezpieczeństwo i ochrona człowieka w środowisku pracy i ergonomia”. Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej.
- Serafin T. 2011. Tworzenie warunków do kontynuacji nauki na kolejnym poziomie edukacji przez uczniów z niepełnosprawnościami – możliwości a praktyka. *Niepełnosprawność – zagadnienia, problemy, rozwiązania*. Nr I/2011(1), I/2012(2): str. 61-79.
- Śleboda R. 2012. Kierunek i poziom wykształcenia oraz aktywność zawodowa osób z niepełnosprawnością / The field and level of education, as well as professional activity, of people with disabilities Nr II/2012(3): str. 107-130.
- Słowikowski J. 1996. Projektowanie dla niepełnosprawnych – uwagi metodologiczne. Materiały II Międzynarodowej Konferencji Naukowo-Technicznej „Ergonomia Niepełnosprawnym”, MKEN’96, Łódź.
- Suliga J. *Zasady i metody przystosowania przestrzeni osadniczej do potrzeb osób niepełnosprawnych*. Wyd. COB-PBO, Warszawa, 1997.

Wiesława Ł. Nowacka
Katedra Użytkowania Lasu
Wydział Leśny SGGW
wieslawa_nowacka@sggw.pl