

# Temat 19

---

## Fabryka czekolady – projektowanie dla ludzi

### Streszczenie

Celem zajęć jest zwrócenie uwagi na problemy związane z projektowaniem interfejsów. W otaczającym nas świecie jest wiele przykładów złych projektów. Do niektórych z nich się przyzwyczailiśmy i jakoś znosimy te niedogodności, szukając nawet winy w nas samych („błąd człowieka”, „niewłaściwe przeszkolenie”, „zbyt skomplikowane dla mnie”) zamiast przypisać ich źródło wadliwemu projektowi. Sprawa ma ogromne znaczenie w przypadku komputerów, które są urządzeniami ogólnego przeznaczenia, co nie ułatwia posługiwania się nimi.

### Wiek

✓ 7 i więcej

### Materiały

Każda grupa uczniów otrzyma:

ü karty pracy „Drzwi” oraz „Kuchenka”,

ü kopię powiększonych ikon z karty pracy „Ikony” (można je wyświetlić przy użyciu rzutnika),

ü jedną lub więcej karteczek z karty pracy „Ikony II” (wcześniej należy je wyciąć)

# Fabryka czekolady

---

## Wprowadzenie

Plemię stworzeń elfopodobnych zwane Umpa-Lumpami kieruje produkcją w wielkiej fabryce czekolady.<sup>1</sup> Mają wrodzone kłopoty z pamięcią, a do tego jeszcze nie posługują się językiem pisanym. Skutkuje to tym, że trudno przychodzi im na co dzień zapamiętanie kolejnych etapów złożonego procesu produkcji i sprawy w fabryce często idą źle. Potrzeba więc zaprojektować nową fabrykę, która będzie prostsza w obsłudze.

## Dyskusja

1. Podziel uczniów na grupy.

2. Pierwszy problem, z jakim muszą zmierzyć się Umpa-Lumpy jest otwieranie drzwi w czasie przenoszenia gorących wiader z parującą płynną czekoladą. Nie pamiętają czy drzwi należy popchnąć, pociągnąć, czy może przesunąć w jedną ze stron. Kończy się to tym, że przechodzący zderzają się ze sobą i rozlewają czekoladę na podłogę. Uczniowie powinni wypełnić kartę pracy „Drzwi”, pamiętając, iż więcej niż jedna odpowiedź może być właściwa. W niektórych przypadkach (np. w pierwszym) nie ma oczywistej odpowiedzi – uczniowie powinni wskazać, który ze sposobów wydaje im się warty spróbowania. Po wypełnieniu kart pracy powinna się rozpocząć dyskusja w grupie na temat zalet różnego rodzaju drzwi (i klamek), szczególnie tych, które charakteryzują się prostotą działania i ułatwiają pracę w fabryce.

3. Poniższe zestawienie (w postaci tabeli) stanowi komentarz na temat typów drzwi, jakie pojawiły się w karcie pracy. Zazwyczaj na drzwiach (przy futrynie czy zawiasach) zamieszcza się wskazówki (umowne znaki) na temat sposobu otwierania (np. do wewnątrz czy na zewnątrz). Dzieci mogą sprawdzić, jakiego rodzaju systemy drzwi znajdują się na terenie szkoły i ocenić ich stosowność. Należy zastanowić się, czy w przypadku niektórych czują się zdezorientowane. Jeśli tak, to dlaczego? Sprawdzić, czy drzwi otwierają się do wewnątrz (sal) czy na zewnątrz (na korytarz). (Odpowiedź: Jeśli drzwi otwierają się do wewnątrz, to po to, by wychodzący na korytarz przez przypadek nie uderzyli w przechodzących. Jeśli – na zewnątrz (na korytarz), to z powodu przepisów bezpieczeństwa – by ułatwić ewentualną ewakuację.)

4. Kluczową koncepcją jest to, co nazywa się afordancją (użytecznością) przedmiotu, którą stanowią widoczne właściwości przedmiotu, które same powinny wystarczyć za instrukcję obsługi. Afordancje przedmiotu określają czynności, jakie można wykonać, używając go. Dla przykładu, wygląd przedmiotu nazywanego krzesłem, każe się domyślać jakiemu celowi przedmiot służy. Podobnie w przypadku oprogramowania komputerowego, kształt przycisku, ramki tekstowej czy menu itp. jest wskazówką dla użytkownika. Jeśli np. przycisk nie będzie się w żaden szczególny sposób odróżniał od innych elementów, to użytkownik nie zorientuje się, że jego naciśnięcie czemuś służy. O tego rodzaju problemy nietrudno w czasie używania urządzeń elektronicznych.

---

<sup>1</sup> Być może czytelnik zna postacie Umpa-Lumpów, jeśli czytał cudowną bajkę „Charlie i fabryka czekolady” Roalda Dahla. Jej fabuła nie wiąże się bezpośrednio z naszym opowiadaniem.

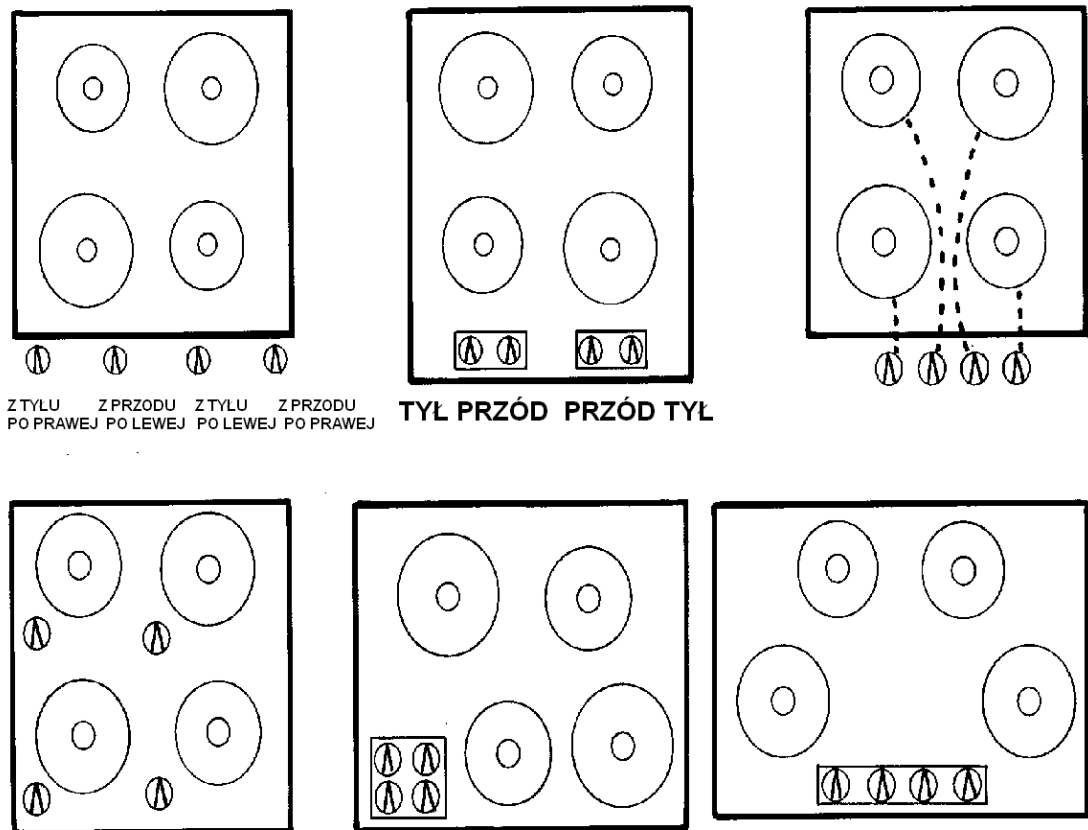
drzwi (płaskie skrzydło)	Brak informacji o sposobie otwierania poza jednym – brak klamki oznacza, że otwarcie wymaga raczej pchnięcia a nie ciągnięcia.	drzwi z etykietą	Etykieta jest jak minipodręcznik użytkownika. Czy drzwi potrzebują coś takiego? Przecież Umpa-Lumpy nie potrafią czytać.
drzwi zawiasowe	Widoczny powinien być przynajmniej kierunek otwierania drzwi.	Drzwi barowe (wahadłowe)	Wydaje się dość oczywiste, że należy popchnąć jedno ze skrzydeł, ale które? Może jednak pociągnąć?
drzwi z klamką	Istnienie klamki zazwyczaj oznacza otwieranie przez ciągnięcie lub przesuwanie.	Drzwi z gałką	Gałka stanowi uchwyt, ale nie wiadomo czy trzeba popchnąć czy pociągnąć; prawdopodobnie nie da się ich przesunąć.
Drzwi panelowe	Oczywiste, że trzeba je popchnąć. Cóż innego można by zrobić?	Drzwi szklane	Mały poziomy pasek z przodu oznacza „ciągnąć”, dłuższy poziomy po drugiej stronie oznacza „pchać” ?
Drzwi przesuwne	Otwieramy przez przesuwanie.		

Drzwi nie są złożonymi obiektami. Sposób ich używania powinien być oczywisty. Jeśli tak nie jest i potrzebne są ilustracje, nalepki czy instrukcje, to oznacza, że są wadliwie zaprojektowane.

5. Różne rodzaje czekolady wymagają różnej temperatury pieca podczas gotowania. W starych fabrykach czekolady piece wyglądały podobnie do kuchenki przedstawionej na karcie pracy „Kuchenska”. Kolejne pokręta (od lewej do prawej) służą do kontroli odpowiednio: lewego tylnego, lewego przedniego, prawego przedniego i prawego tylnego palnika. Umpa-Lumpy ciągle myliły się i czekolada gotowana była w niewłaściwej temperaturze, a rękawy ubrań ulegały przypaleniu w czasie zmiany ustawień pokręteł. Uczniowie powinni przywołać w pamięci układ pokręteł kuchenki w ich domu, co może pomóc wymyślić lepsze ich rozmieszczenie dla nowej fabryki.

Po wykonaniu ćwiczenia jest czas na dyskusję. Na poniższym rysunku przedstawione są typowe rozmieszczenia pokręteł. Wszystkie poza jednym (u dołu z lewej) mają pokręta z przodu tak, aby dostęp do nich nie wymagał umieszczania rąk na palnikami. Projekt zilustrowany na górze po lewej stronie wymaga używania ośmiu etykiet, a liczba możliwości odwzorowania palników na panelu jest równa 24. Lepszy wydaje

się układ „dwa razy do dwa” (na rysunku u góry po środku), który ogranicza liczbę przyporządkowań do czterech (dwa po lewej i dwa po prawej); wymaga użycia już tylko czterech etykiet. Kolejny projekt (po prawej) ukazuje związek pokrętko – palnik w sposób schematyczny (co jest dobrym rozwiązaniem dla Umpa-Lumpów!). Pozostałe projekty (u dołu) również nie wymagają stosowania etykiet. Na pierwszym z nich (po lewej) każde pokrętko umieszczone jest przy odpowiednim palniku, co czyni posługiwanie się nimi niewygodnym i niebezpiecznym. Dwa ostatnie zakładają zmianę położenia palników: w jednym przypadku palniki są przesunięte tak, by znalazło się miejsce dla pokręteł, w drugim – palniki są rozmieszczone w taki sposób, by stało się jasne jaki palnik odpowiada któremu z pokręteł



Kluczowe jest jednoznaczne odwzorowanie pokręteł i palników (efektów działania). Odwzorowanie naturalne, które uwzględnia analogie na poziomie fizycznym i pewne zwyczaje kulturowe, pozwala na niemal natychmiastowe zrozumienie działania przez użytkownika. Projekty, w których widać odpowiednie przestrzenne odwzorowanie pokręteł i palników są najlepszymi przykładami – łatwo zrozumieć i zapamiętać działanie takiej kuchenki. Mniej naturalne rozmieszczenie pokręteł wymaga ich opisanie (etykiety) lub nauczania się na pamięć.

6. W fabryce znajduje się wiele taśm transportowych, którymi przenoszone są garnki z czekoladą na różnym etapie jej produkcji. Taśmy sterowane są ręcznie przez Umpa-Lumpy na polecenia wydawane w głównym pomieszczeniu kontroli produkcji. Ludzie tam pracujący wydają Umpa-Lumpom polecenia zatrzymania, zmniejszenia szybkości czy ponownego uruchomienia taśm.

W starej fabryce używano do tego celu systemu głosowego: głos osoby z pomieszczenia kontroli produkcji był słyszany przez głośniki umieszczone przy panelu regulatorów taśm. Hałas panujący w fabryce sprawiał jednak, że głos ciężko było usłyszeć. Grupy uczniów powinny zaprojektować schemat sygnałów świetlnych.

Jednym z możliwych rozwiązań jest zastosowanie konwencji znanej z ulicznych sygnalizatorów świetlnych: czerwony oznaczający *Zatrzymać!*, żółty dla *Zwolnić!* i zielony jako *Rozpocząć!* Ich ułożenie powinno być tradycyjne: czerwony na górze a zielony na dole.

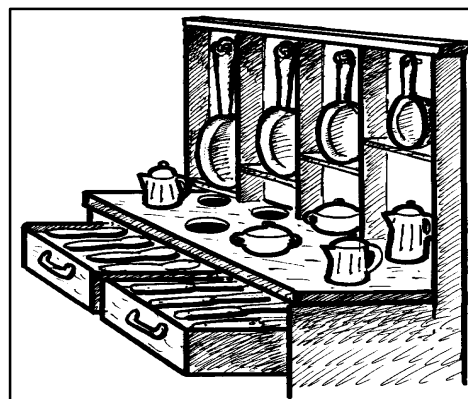
W tym momencie uczniowie powinni dowiedzieć się, że w świecie Umpa-Lumpów sygnalizacja uliczna działa w inny sposób: zamiast czerwonego używa się żółtego, zamiast zielonego – czerwonego, a zamiast żółtego – zielonego. Co to oznacza? (Odpowiedź: fabryka powinna uwzględnić tę konwencję – nie powinniśmy narzucać własnej.)

Kluczowe znaczenie mają: znany w psychologii *efekt transferu* (umiejętności) – ludzie przenoszą swoje przyzwyczajenia poznawcze i oczekiwania do nowej sytuacji, w jakiej się znaleźli oraz *stereotypy społeczne* – w różnych społecznościach istnieją różne oczekiwania, jeśli chodzi o sposób funkcjonowania różnych spraw. Narracja o zasadach działania sygnalizacji ulicznej Umpa-Lumpów może wydawać naciągana (choć w tym świecie nic nie powinno wydawać się nieprawdopodobne). W naszym własnym świecie jest jednak wiele przykładów różnych konwencji:

- w USA włączniki światła (na ścianie) są wciśnięte w czasie świecenia (obwód zamknięty), podczas gdy w Wielkiej Brytanii jest zupełnie inaczej – są wyciśnięte;
- przyciski na kalkulatorze są ułożone w innej kolejności niż np. na klawiaturze telefonu;
- w różnych krajach stosuje się różne separatory miejsc dziesiętnych (kropka lub przecinek);
- na świecie zapisuje się datę na różne sposoby (dzień, miesiąc, rok lub miesiąc, dzień, rok).

7. Kiedy zmiana Umpa-Lumpów kończy pracę w fabryce czekolady, pracownicy muszą umyć i pochować wszystkie garnki, rondle, dzbanki i łyżki i mieszadła do szafy. Znajdują się w niej półki przeznaczone dla różnych przedmiotów. Następną zmianą pracowników ma zwykle jednak kłopoty z ich odnalezieniem. Umpa-Lumpy z trudnością zapamiętują zasady typu „garnki na środkowej półce” czy „dzbanki na lewo. Grupy uczniów powinny spróbować wymyślić lepsze rozwiązanie.

Diagram ukazuje właściwe rozmieszczenie (stosowane czasem na jachtach czy w innych miejscach, gdzie jest wskazane, by przedmioty zostały unieruchomione). Kluczowe jest tutaj stosowanie ograniczeń typu wizualnego, co czyni oczywistym, gdzie każda rzecz powinna być odłożona. Rozmiar i kształt otworu w sposób jednoznaczny wskazują, dla którego kuchennego sprzętu dane miejsce jest przeznaczone. Projektanci wykorzystali fizyczne własności przedmiotów i uniknęli wprowadzenia umownych konwencji



8. W głównym pomieszczeniu kontroli produkcji znajduje się wiele przycisków, dźwignów (dźwigni) i przełączników, które służą do obsługi poszczególnych maszyn. Powinny być oznaczone etykietami, ale Umpa-Lumpy nie potrafią czytać, dlatego mają one postać obrazkową (ikony).

Aby dać uczniom wyobrażenie, na karcie „Ikony” znajdują się przykłady ikon. Uczniowie powinni odczytać znaczenie ikon (np. list wpadający do skrzynki oznacza przesyłanie wiadomości). Trudno mówić o jedynych, „poprawnych” odpowiedziach – chodzi o wskazanie możliwych znaczeń.

9. Na koniec zajmujemy się projektowaniem ikon dla fabryki czekolady. Karta pracy „Ikony II” zawiera zgrupowane etykiety, których wersje obrazkowe należy zaprojektować. Każda grupa uczniów otrzymuje jeden lub więcej zestaw etykiet (grupy nie wiedzą nawzajem o przydzielonych zestawach). Projekt panelu kontrolnego powinien zawierać ikony dla każdej pojedynczej operacji. Jedna grupa uczniów pokazuje później innej efekt ich pracy, celem sprawdzenia, czy łatwo jest domyślić się znaczenia ikon. Należy zachęcić uczniów, by odważnie używali wyobraźni i posługiwali się kolorami, jednakże ikony powinny być możliwie proste i jasne do odczytania.

## Karta pracy: Drzwi

W jaki sposób otwiera się każde ze drzwi?

Należy je pchać, ciągnąć czy przesuwać? Z lewej czy prawej strony?



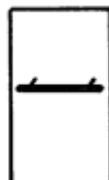
PLASKIE  
SKRZYDŁO



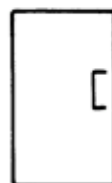
Z ETYKIETĄ



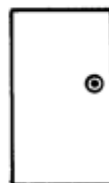
ZAWIASOWE



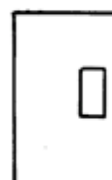
WAHADŁOWE



Z KLAMKĄ



Z GALKĄ



PANELOWE



SZKLANE

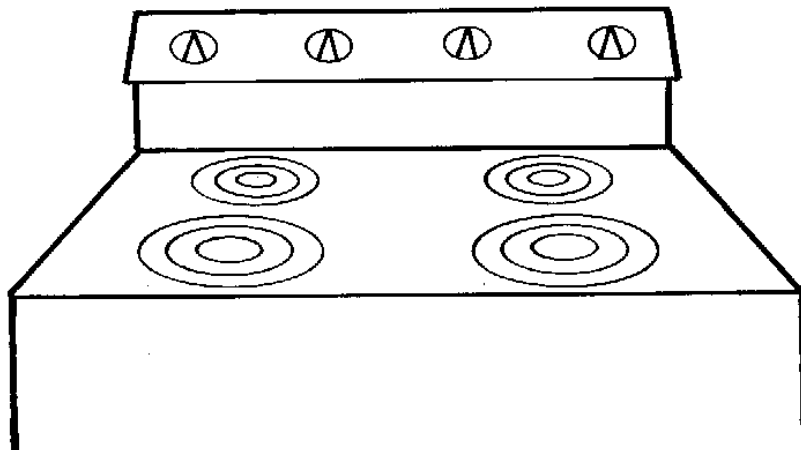


PRZESUWNE

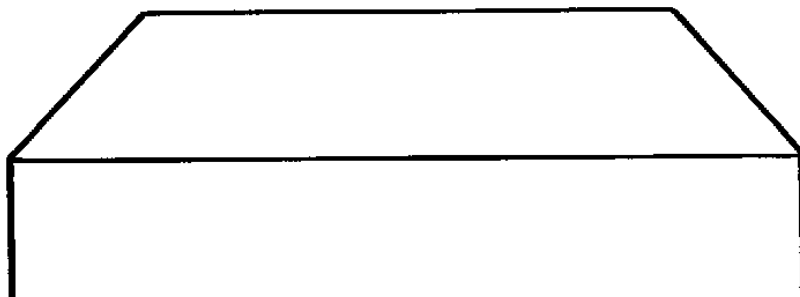
## Karta pracy: Kuchenka

Przeprojektuj panel kuchenki tak, aby sterowanie nią było prostsze.  
Możesz zmienić położenie panelu.

**STARA**



**NOWA**

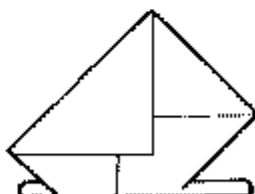
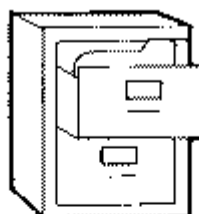
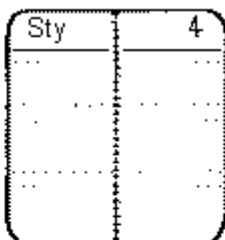
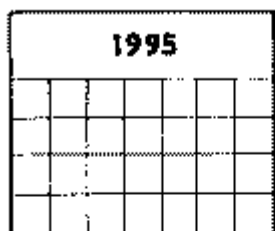




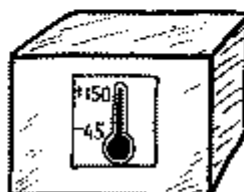
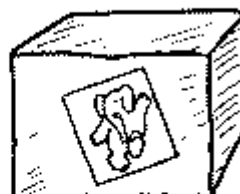
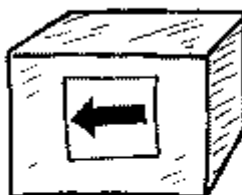
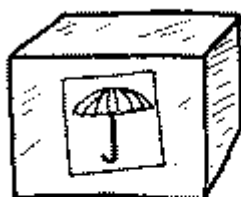
# Karta pracy: Ikony

Co symbolizują poniższe ikony?

W BIURZE...



NA KARTONIE...



## Karta pracy: Ikony II

Stwórz projekty ikon (symboliki) do umieszczenia na panelu sterowania, które byłyby ilustracją każdej z poniższych instrukcji.

### **SKŁADNIKI**

- *kakao*
- *mleko*
- *cukier*
- *masło*

### **DODATKI**

- *orzechy*
- *karmel*
- *imbir*
- *rodzynki*
- *wiórki kokosowe*

### **PRZYRZĄDZANIE**

- *zaczynj mieszanie*
- *zakończ mieszanie*
- *zaczynj podgrzewanie*
- *zakończ podgrzewanie*
- *wlej do foremek*
- *nanieś wzorki  
(wiele różnych!)*

### **DEGUSTACJA**

- *warte spróbowania*
- *wspaniałe*
- *porządne*
- *do wyrzucenia*

### **ROZMIAR CZEKOLADY**

- *mała tabliczka*
- *średnia tabliczka*
- *duża tabliczka*
- *bardzo duża tabliczka*
- *w małych kawałkach  
(jak rodzynki)*

### **OPAKOWANIE**

- *owiń folią*
- *owiń papierem*
- *włóż do woreczka*
- *włóż do kartonika*
- *włącz taśmę produkcyjną*
- *zatrzymaj taśmę  
produkcyjną*

## **Modyfikacje i rozszerzenia**

Czy uczniowie potrafią nastawić zegar (czas) np. w zegarku elektronicznym lub w kuchence mikrofalowej? Trudności pojawiają się wtedy, gdy liczba możliwych czynności przewyższa liczbę regulatorów. W przypadku zegarków elektronicznych czy kuchenek mikrofalowych obsługa może wydawać się skomplikowana nie z powodu liczby przycisków (często jest ich zaledwie kilka), ale z powodu liczby stanów, w jakich może znajdować się urządzenie. (Złośliwość w stylu „Aby uruchomić to urządzenie, potrzebny jest dyplom inżyniera” usłyszał niejeden absolwent politechniki, który potrzebował kilku godzin, aby poznać zasady działania prostego urządzenia”. Dlaczego musiało to trwać kilka godzin?)

Uczniowie powinni przywołać w pamięci sytuacje, w których inni (albo oni sami) przeżywali frustrację związaną z używaniem jakiegoś urządzenia elektronicznego. Powinni poszukać odpowiedzi na pytanie o przyczynę takiej frustracji i ewentualny jej związek z wadliwym zaprojektowaniem urządzenia.

# O co w tym wszystkim chodzi?

---

Zagadnienie określane w informatyce jako teoria interakcji człowieka z komputerem dotyczy zasad tworzenia projektów systemów komputerowych, ich oceny i wdrażania. Celem jest uczynienie takich czy innych działań człowieka możliwie wydajnymi i bezpiecznymi. Kiedyś użytkownikami komputerów byli odpowiednio przeszkoleni specjaliści. W późniejszych czasach wydawane były książki z serii „dla opornych”, które służyć miały przybliżeniu tematu użytkowania komputerów laikom, którzy byli zainteresowani „wtajemniczeniem”. Dzisiaj jednak wszechobecność komputerów wymaga zwracania uwagi twórców na projektowanie interfejsów bardziej przyjaznych przeciętnemu człowiekowi.

Wiele nieszczęśliwych zdarzeń, nawet przypadków śmierci, spowodowanych było przez niewłaściwie zaprojektowane interfejsy: katastrofy lotnicze, przypadki zestrzelenia cywilnych samolotów, wypadki samochodowe na autostradzie, a nawet katastrofy w elektrowniach jądrowych. Nieszczęściami mniejszego rozmiaru są doświadczenia frustracji, związane z używaniem komputera czy innych urządzeń elektronicznych, które mają miejsce codziennie w miejscu pracy. Choć nie tylko o takie urządzenia tu chodzi: do otwarcia niektórych opakowań potrzeba odpowiednich rozmiarów paznokci albo i zębów; do popchnięcia niektórych drzwi trzeba naprawdę mocnych nadgarstków; nie sposób też otworzyć niektórych kartoników mleka bez jego rozlania; przeznaczenie przycisków w windzie bywa niejednoznaczne; skomplikowana obsługa urządzeń typu kino domowe każe wątpić w możliwości sprzętu opisywane w jego reklamach.

Zbyt często przyczyn niepowodzenia w posługiwaniu się różnymi urządzeniami szukamy w sobie, mówiąc o „błędach ludzkich”. Tymczasem wiele takich błędów jest konsekwencją ich złego zaprojektowania. Człowiek ma ograniczone możliwości, związane np. z zapamiętywaniem dużej ilości informacji i projektanci powinni brać to pod uwagę. Nawet najbardziej szczegółowa instrukcja obsługi niewiele pomoże, jeśli projekt był po prostu zły – użytkownicy nie powinni być zmuszani do czytania obszernego podręcznika i uczenia się na pamięć skomplikowanych instrukcji. Poza tym ludzie bywają omylni i projektanci i to powinni brać pod uwagę.

Ocena interfejsu powinna stanowić istotną część procesu projektowania. W tym scenariuszu była o tym mowa – uczniowie sprawdzali projekty swoich ikon pokazując je innym. Prawdziwe Umpa-Lumpy mogłyby postrzegać te projekty ikon inaczej – w ich przypadku byłby wskazany bardziej wnikliwy eksperyment pod kontrolą psychologów...

Chociaż problemy, których źródłem jest technologia informatyczna są przedmiotem licznych żartów, to zagadnienie projektowania interfejsów jest zupełnie poważną sprawą. Nieodpowiednie projekty mogą być przyczyną niezadowolenia na stanowisku pracy, ale i krachu na giełdzie, mogą spowodować obniżenie samooceny użytkownika i w skrajnym przypadku mieć tragiczne konsekwencje w postaci jego śmierci.