

HCI w systemach wspomagających zarządzanie przedsiębiorstwem

Zbigniew Prętczyński
Michał Materny
Zbigniew Kotulski

Rozwój przedsiębiorczości w Polsce i idący za tym rozwój samych przedsiębiorstw wymusił wprowadzanie nowych rozwiązań informatycznych. Systemy wspomagające zarządzanie (systemy klasy ERP) stały się powszechnie używanym narzędziem informatycznym w wielu małych i średnich firmach. Wielość dostępnych rozwiązań zmusza kupującego do szczegółowej oceny systemów, sformułowania kryteriów wyboru i testowania proponowanych rozwiązań.

Należy postawić zasadnicze pytanie: jakimi narzędziami metodologicznymi dotyczącymi wyboru systemu informatycznego powinna dysponować osoba odpowiedzialna za podjęcie wiążących decyzji? Czy można sformułować generalne zasady dotyczące wyboru systemu, które pozwoliłyby na obiektywną ocenę proponowanych rozwiązań.

Dodatkowo pojawia się problem uwzględnienia czynników, które mają charakter czynników losowych, jak np. niedeterministyczne zmiany warunków pracy, dynamiczne zmiany organizacji pracy lub czynników subiektywnych, np. wpływ czynnika ludzkiego na przebieg procesów gospodarczych, indywidualnych preferencji użytkownika, itp.

Przedmiotem rozważań niniejszej pracy są metody zarządzania jakością w projektach informatycznych. W szczególności przedstawiamy problemy występujące przy ocenie jakości użytkowej oprogramowania oraz metody zapewnienia jakości w przedsięwzięciach informatycznych.

Wydaje się, iż w trakcie wyboru systemu ERP istotnym czynnikiem decydującym o wyborze rozwiązania może być fakt, iż proponowane oprogramowanie zostało przygotowane zgodnie z zasadami zarządzania jakością, w tym, że zostały przeprowadzone odpowiednie testy dotyczące nie tylko jakości technicznej, lecz również jakości użytkowej. Celem niniejszej pracy jest przedstawienie zarówno kryteriów wyboru systemu, jak i metod stosowanych przy ocenie jakości użytkowej oprogramowania.

Analiza powyższych metod pozwala na zaproponowanie pewnych ogólnych zasad, jakim powinna kierować się osoba odpowiedzialna za wybór rozwiązania informatycznego wspomagającego zarządzanie przedsiębiorstwem.

1. Wybór systemu klasy ERP

Co należy rozumieć pod pojęciem systemu klasy ERP? ERP (Enterprise Resources Planning, czyli wspomaganie zarządzania przedsiębiorstwem) jest systemem obejmującym całość procesów produkcji i dystrybucji, który integruje różne obszary działania przedsiębiorstwa, usprawnia przepływ krytycznych dla jego funkcjonowania informacji i pozwala błyskawicznie odpowiadać na zmiany popytu. Informacje te są uaktualniane w czasie rzeczywistym i dostępne w momencie podejmowania decyzji (dla systemów pracujących w trybie on-line). Jednymi z najważniejszych wyróżników specyfikacji ERP jest zastosowanie opartych na ograniczeniach, dwukierunkowych mechanizmów optymalizujących planowanie oraz wbudowana do systemu możliwość elektronicznych połączeń w ramach łańcucha dostaw i sprzedaży. Kryteria wyboru systemu ERP przedstawione są między innymi w artykułach [Zielińska 2002a, b].

Doświadczenie wskazuje, iż przy wyborze systemu klasy ERP dla osób podejmujących decyzję najważniejsze są następujące kryteria:

- jakość proponowanego systemu, potwierdzona odpowiednimi referencjami,
- platforma systemowa oraz system baz danych,
- istnienie w pełni spolonizowanej wersji,
- koszt systemu i wdrożenia,
- koszt utrzymania systemu,
- możliwość wprowadzania zmian w systemie,
- możliwość wymiany danych pomiędzy różnymi systemami informatycznymi.

Przeanalizujemy poszczególne kryteria wyboru, zostawiając na koniec rozważań problem jakości użytkowej proponowanego rozwiązania.

Parametry techniczne systemu oraz parametry kosztowe wdrożenia i utrzymania systemu możemy ocenić na podstawie danych obiektywnych, tzn. danych prezentujących platformę systemową, wykorzystywaną bazę danych, koszt pracy konsultantów oraz koszt pracy programistów.

O czym decyduje kryterium dotyczące wyboru platformy systemowej oraz systemu baz danych? Trendy rozwoju informatyki wskazują, iż istotnym czynnikiem jest konsolidacja firm informatycznych, a co za tym idzie unifikacja rozwiązań. Oznacza to, iż przy wyborze platformy systemowej należy zwrócić uwagę, czy firma będąca dostawcą danego systemu jest np. w trakcie konsolidacji lub w trakcie sprzedaży własnego rozwiązania innej firmie. Wybór platformy systemowej przy obecnych trendach na rynku sprowadza się do odpowiedzi na pytanie: czy korzystać tylko ze sprawdzonych rozwiązań typu WINDOWS i jednocześnie ponosić wszelkie koszty tego uzależnienia, czy też korzystać z rozwiązań mniej popularnych typu UNIX lub LINUX i nie posiadających takiego zaplecza technicznego jak WINDOWS.

Na to pytanie odpowiedź nie jest prosta (por. [Prętczyński 2002]). Z jednej strony doświadczenie wskazuje, iż produkty Microsoftu powinny wypierać z rynku inne rozwiązania, z drugiej jednak strony obserwowany opór środowiska informatycznego w stosunku do monopolu Microsoftu owocuje powstawaniem rozwiązań z otwartym kodem (OpenSource). Przykładem takiego rozwiązania jest system operacyjny LINUX. To co wydaje się najistotniejsze w takim wypadku to budżet przeznaczony na informatyzację. W przypadku systemu WINDOWS otrzymujemy gotowy produkt, drogi ale nie wymagający specjalnych umiejętności od administratora. W przypadku systemu LINUX istnieje konieczność zatrudnienia administratora, który posiada nie tylko specjalistyczną wiedzę na temat tego systemu, lecz również śledzi literaturę fachową w celu znajdowania kolejnych wersji, ulepszeń lub zmian.

Przeanalizujemy bliżej ograniczenia dotyczące środowiska pracy systemów ERP. Największe ograniczenia dotyczą współpracy systemu ERP z określonym typem bazy danych. Co prawda, powoli znikają z rynku aplikacje wykorzystujące własne środowisko bazodanowe, ale nie oznacza to, że producenci aplikacji wspomagających zarządzanie zostawiają swoim klientom pełną dowolność w wyborze tych narzędzi. W segmencie oprogramowania dla mniejszych i średnich przedsiębiorstw standardem stało się wręcz ograniczanie środowiska pracy do systemu operacyjnego Windows NT/2000 i bazy danych Microsoft SQL. Poza tym rozwiązaniem na rynku proponowane są: baza danych Oracle, baza danych DB2 w wersjach dla serwerów IBM AS/400, udostępniana przez producenta bez konieczności zakupu licencji baza danych np. MySQL, Postgres.

Jak już wyżej podkreślono, na rynku zauważa się również i w tym segmencie dominującą pozycję produktów Microsoft. Oznacza to, iż potencjalni klienci przy wyborze systemu ERP podejmują jednocześnie decyzję o przymusowym związaniu się z produk-

tami Microsoftu. W szczególności konieczne staje się poznanie i wykorzystywanie narzędzi dodatkowych typu MS'Office i język programowania VBA. Agresywna, naszym zdaniem, polityka firmy Microsoft zmusza potencjalnych użytkowników systemów ERP do korzystania z narzędzi informatycznych posiadających certyfikat zgodności z systemem WINDOWS.

Podsumowując powyższe rozważania, można stwierdzić, iż historia produktów firmy Microsoft wskazuje, że najbezpieczniejszym rozwiązaniem jest zakup systemu ERP, który będzie przystosowany do funkcjonowania w środowisku WINDOWS. Podobnie stosując kryterium dotyczące systemu baz danych, dochodzimy do wniosku, iż najbezpieczniejszym rozwiązaniem jest zakup systemu ERP, który wykorzystuje rozwiązania proponowane przez firmę Microsoft lub rozwiązania akceptowane przez tę firmę.

Do pracy systemu klasy ERP niezbędne jest również stworzenie odpowiedniej infrastruktury informatycznej w przedsiębiorstwie. W tym miejscu ograniczymy się jedynie do zasygnalizowania, jaki kryteriami należy się posługiwać przy wyborze serwera. Wydaje się, iż, po pierwsze, należy sprawdzić, czy wybrana przez nas platforma systemowa może pracować na danym serwerze. Po drugie, należy sprawdzić plany rozwojowe platformy, którą się wybiera. Raczej nie należy wybierać platformy sprzętowej, która znajduje się u schyłku rozwoju. Niezwykle istotne są także aktualizacje systemu operacyjnego. Nowa wersja powinna być w 100 proc. zgodna z poprzednimi i gwarantować bezproblemowe działanie na np. nowych procesorach, płytach głównych itp.

Większość dostępnych na rynku serwerów przystosowanych jest do pracy z różnymi platformami systemowymi. Jedynie firmy Sun Microsystems i Dell zdecydowały się na sprzedaż serwerów z jednym systemem operacyjnym. Jednak i w tej dziedzinie zauważa się dominującą pozycję sprzętu przygotowanego przede wszystkim dla systemu operacyjnego WINDOWS NT/2000. Oznacza to, iż w praktyce tak jak przy wyborze bazy danych i wyborze platformy systemowej, tak i przy wyborze platformy sprzętowej potencjalny klient skazany jest na wybór rozwiązania typu WINDOWS lub rozwiązania zgodnego z systemem WINDOWS.

Chociaż pytanie o to, czy dany system ERP jest w pełni spolonizowany wydaje się nie przystawać do zasad funkcjonowania rynku, jednak okazuje się, iż większość systemów ERP dostępnych w Polsce to systemy produkowane poza naszymi granicami. Lokalizacja tych systemów wiąże się nie tylko z przetłumaczeniem np. poleceń, ale również z dostosowaniem oprogramowania do wymogów stawianych przez polskie prawo, w tym przede wszystkim przez ustawę o rachunkowości. Rodzi się pytanie, czy dany system ERP będzie spełniał np. kryteria związane ze sprawozdawczością finansową, automatycznym wydrukiem formularzy typu VAT-7, F-01, itp.

Rozważając powyższe kryterium (pełna lokalizacja wersji polskiej), należy zastanowić się nad kosztami zarówno wdrożenia systemu, jak i jego utrzymania oraz modyfikacji. Co należy rozumieć pod tymi pojęciami?

Wdrożenie systemu to proces obejmujące między innymi następujące etapy:

- zdefiniowanie modelu informatycznego procesów gospodarczych w przedsiębiorstwie,
- dostosowanie systemu ERP do potrzeb przedsiębiorstwa,
- szkolenie użytkowników końcowych.

Największe koszty związane z wdrożeniem systemu są generowane w dwóch pierwszych etapach. Z tego względu przy wyborze systemu ERP należy zwrócić uwagę, jak dużego nakładu pracy będzie wymagało dostosowania oprogramowania do wymogów użytkownika końcowego.

Przez utrzymanie systemu należy rozumieć ciągłą dbałość o funkcjonowanie systemu, spójność danych, archiwizowanie danych, implementowanie zmian i rozszerzeń, a także tworzenie nowych raportów, formularzy, zmian ekranowych itp. Pytanie o koszty wiąże się z poszukiwaniem odpowiedzi, czy do utrzymania systemu i wprowadzania niektórych zmian jest konieczne wykorzystywanie konsultantów, czy też system jest na tyle przyjazny dla użytkownika, iż większość czynności można wykonać wykorzystując własne zasoby ludzkie.

Równie częstym pytaniem stawianym przy wyborze systemu ERP jest pytanie o możliwość wymiany danych pomiędzy już wykorzystywanymi systemami informatycznymi a proponowanym rozwiązaniem. Potencjalni klienci w zależności od specyfiki prowadzonej działalności używają specjalistycznego oprogramowania (CAD, Preactor) i oczekują, iż system ERP będzie zarówno importował jak i umożliwiał eksport danych.

Analiza przedstawionych kryteriów wskazuje, iż uprawnione jest stwierdzenie, że przy wyborze systemu klasy ERP powinniśmy brać pod uwagę przede wszystkim następujące elementy:

- dostępność i trwałość proponowanego rozwiązania,
- zgodność systemu ERP z trendami rozwojowymi narzucanymi przez firmę Microsoft,
- zgodność systemu ERP z aplikacjami biurowymi narzucanymi przez firmę Microsoft,
- możliwość wykorzystania dodatkowych narzędzi programistycznych proponowanych przez Microsoft.

W dalszej części pracy przeanalizujemy metodę oceny jakości użytkowej oprogramowania stosowaną najczęściej podczas wyboru systemu. Podstawowym źródłem wiedzy na ten temat są referencje przedstawiane przez dostawcę (producenta). Na podstawie w/w referencji możemy zapytać użytkowników systemu nie tylko o sposób funkcjonowania oprogramowania, lecz o również o stopień zapewnienia wysokich własności użytkowych oraz stopień uwzględnienia subiektywnych czynników gwarantujących satysfakcję klienta.

Takie podejście rodzi naturalną potrzebę sformułowania ogólnych metod prowadzących do wyboru najlepszej oferty na dostawę oprogramowania klasy ERP.

2. Podstawowe pojęcia dotyczące jakości użytkowej oprogramowania

Przytoczmy [Sikorski2000] definicję jakości użytkowej oprogramowania, opisaną w normie ISO 9241-11. Pod powyższym pojęciem należy rozumieć: *stopień, w jakim produkt może być wykorzystany przez użytkowników do osiągnięcia określonych celów ze sprawnością, efektywnością i satysfakcją w określonym kontekście użycia produktu*. Jakość użytkowa musi być mierzona poprzez następujące czynniki podstawowe, czyli kryteria główne, opisującą odczuwaną doskonałość użytkowania produktu:

- sprawność, czyli stopień w jakim zamierzone cele użytkownika zostały osiągnięte,
- efektywność, czyli relację między zużytymi zasobami (np. czasem, wysiłkiem) a uzyskanym wynikiem,
- satysfakcję, czyli stopień, w jakim użytkownik akceptuje produkt.

Odbiór jakości użytkowej produktu zawsze jest subiektywny i zależy od specyficznych warunków, w jakich produkt będzie użytkowany oraz od charakterystyk docelowego użytkownika, czyli od. tzw. kontekstu użytkowania produktu'.

W celu pełnego opisu jakości użytkowej oprogramowania wprowadza się [Sikorski 2000] następujące rodzaje jakości:

- jakość techniczną, uzyskiwaną przez spełnienie wymagań i zapewnienie parametrów technicznych reprezentowanych przez charakterystyki techniczne,
- jakość ergonomiczną, uzyskiwaną przez spełnienie wymagań dotyczących wymagań higienicznych i ergonomicznych, reprezentowanych przez zasady podane w przepisach, normach i literaturze z tego zakresu,
- jakość użytkową, uzyskiwaną przez spełnienie wymagań użytkownika, wynikających z potrzeb specyficznego zadania roboczego, indywidualnych preferencji i planowanego sposobu wykorzystania produktu.

Jak należy rozumieć, w odniesieniu do systemów ERP, pojęcie jakości technicznej? W rozdziale 1 omówione zostały kryteria wyboru systemu. Między innymi, szczegółowo zostały przedstawione kryteria dotyczące platformy systemowej, bazy danych oraz sprzętu. Zauważmy, iż analiza powyższych parametrów pozwala w sposób obiektywny ocenić jakość techniczną oprogramowania. Dodatkowo, wykonanie testów wydajnościowych pozwala stwierdzić, czy dany system jest odpowiedni do przetwarzania spodziewanej liczby transakcji.

W literaturze istnieje wiele publikacji poświęconych testom oprogramowania. Należy zwrócić uwagę, że w większości są to test sprawdzające poprawność kodu źródłowego, efektywność przetwarzania, sposób wykorzystania pamięci operacyjnej, odporność na błędy generowane przez użytkownika. Tego typu testy – testy narzędziowe - nie mają jednak na celu weryfikację jakości użytkowej oprogramowania. Ograniczają się jedynie do oceny tak zwanej warstwy technicznej.

Podobnie, jakość ergonomiczna wymuszana jest przez dokumenty zewnętrzne, określające sposób korzystania z oprogramowania. Jako czynniki wiodące należy tutaj podać przede wszystkim: czas pracy z daną aplikacją, czas wykorzystania maksymalnej percepcji użytkownika, itp.

3. HCI a jakość użytkowa oprogramowania

W poprzednim rozdziale zostały omówione podstawowe pojęcia definiujące jakość użytkową oprogramowania. O ile pojęcia jakości technicznej i jakości ergonomicznej mogą być w sposób ścisły zdefiniowane, o tyle pojęcie jakości użytkowej ma charakter nieostry. Jakość użytkowa wiąże się w sposób ścisły coraz bardziej popularnym pojęciem wzajemnego oddziaływania komputera i człowieka (ang. Human-Computer Interaction – HCI). HCI początkowo skoncentrowane było na aspektach technicznych tego kontaktu (sprzętowych i programowych), por. [Dix 1998]. Obecnie coraz częściej uwzględnia ono również aspekt użytkowy, a nawet elementy psychologii i socjologii, nazwane łącznie po angielsku „cognitive science”, por. [Preece 2002]. Spróbujemy teraz opisać, jak w praktyce uwzględniać czynnik ludzki przy wyborze (a pośrednio – projektowaniu) oprogramowania.

Za krytyczny element systemów ERP uważa się interfejsy użytkownika. Interfejs jest jedynym sposobem oceny przydatności systemu przez potencjalnego użytkownika. Aby wprowadzenie systemu mogło być uznane za sukces, niezmiernie ważne jest utworzenie właściwego interfejsu użytkownika. Do oceny interfejsu użytkownika w literaturze [Eberts 1993] proponowanych jest kilka kryteriów. Są to na przykład:

- Efektywność: Czy interfejs robi to, co jest od niego wymagane?
- Przyswajalność: Jak łatwo nauczyć się posługiwania się interfejsem?
- Elastyczność: Jak łatwo przystosować użycie danego interfejsu?

Rozważmy jak przykład dowolny system klasy ERP wdrożony w przedsiębiorstwie produkcyjnym. Załóżmy dalej, iż oprogramowanie jest wykorzystywane jedynie przez

użytkowników podzielonych na trzy klasy: operator, analityk, menadżer. Zauważmy, iż każdy z użytkowników ma inne oczekiwania w stosunku do działania systemu.

Po pierwsze, każdy użytkownik ma inne oczekiwania dotyczące interfejsu. W przypadku operatora należy się spodziewać, iż podstawowym oczekiwaniem, jest prostota wprowadzania danych. Oznacza to, między innymi, odpowiednie rozmieszczenie formatek na ekranie, odpowiednie używanie klawiatury i myszy, możliwość jednoczesnego czytania dokumentu źródłowego i wprowadzania danych. Dla analityka, mniej istotny jest układ ekranu. Większą wagę analityk przywiązuje do wyglądu okien dialogowych, podpowiadających wybór zakresów danych, wyglądu okien wynikowych, przedstawiających żądane analizy. Szczególnie istotne może być prezentowanie danych w postaci wykresów. W przypadku analityka mniej istotnym czynnikiem jest szybkość wprowadzania danych. Czynnikiem dominującym jest możliwość generowania złożonych zapytań i pełnej obserwacji otrzymywanych wyników. Oczekiwania menadżera ukierunkowane są na otrzymywanie raportów wspomagających podejmowanie decyzji. Zauważmy, iż w tym przypadku raporty mogą być wynikiem wprowadzenia do systemu np. złożonych modeli ekonomicznych odwzorowujących różne procesy gospodarcze.

Po drugie, ze względu na indywidualne oczekiwania każdy z użytkowników inaczej określa stopień satysfakcji wynikający z użytkowania systemu.

Po trzecie, ażeby określić jakość użytkową oprogramowania należy zastosować różną metodologię dla każdego z powyższych przypadków.

Jakie metody oceny i jakie kryteria należy zastosować, ażeby można było w sposób obiektywny zweryfikować funkcjonowanie systemu informatycznego? Zauważmy, że w każdym z powyższych trzech grup użytkowników satysfakcja wynika z osiągnięcia innego celu.

Z tego względu, w przypadku operatora, wydaje się, iż użycie testów interfejsu będzie wystarczające do oceny funkcjonalności, a co za tym idzie jakości użytkowej systemu.

W przypadku analityka nie wystarczy przeprowadzenie testów dotyczących funkcjonowania samego interfejsu. Należy posłużyć się metodą oceniającą nie tylko sam interfejs użytkownika, lecz dodatkowo metodą oceniającą łatwość posługiwania się narzędziami wewnętrznymi systemu lub narzędziami zewnętrznymi np. systemami raportowymi.

W przypadku menadżera należy spodziewać się, iż konieczne jest posłużenie się metodą oceniającą funkcjonalność systemu w zakresie budowania modeli z zakresu DSS, kontroli ich poprawnego działania oraz możliwości porównywania wyników z rezultatami otrzymywanymi za pomocą innych narzędzi.

Zauważmy, że w przypadku operatora system powinien jedynie kontrolować poprawność wprowadzanych danych poprzez odpowiednie bramki ograniczające.

W przypadku analityka lub menadżera niezwykle istotna jest nie tylko kontrola poprawności wprowadzonych danych, lecz również ich wewnętrzna spójność.

Zaprojektowanie systemu ERP spełniającego wymagania użytkowników wymaga wykorzystanie, już w fazie projektowania i budowy prototypu, metod oceny szeroko rozumianej jakości użytkowej oprogramowania. Obecnie najbardziej efektywnym narzędziem tej oceny wydaje się zespół metod nazywanych po angielski Usability Engineering. W następnym rozdziale omówimy krótko niektóre ze sposobów badania jakości użytkowej oprogramowania stosowanych w praktyce.

4. Analiza programów metodą usability engineering (UE)

Metodologia UE [Dumas i Redish 1999, Nielsen 1993, Rubin 1994, Sikorski 2000, Beynon-Davies 1999, Pearrow 2002] to zespół technik analizy, testowania i oceny oprogramowania, ukierunkowany na dostarczenie projektantom informacji i wniosków z oceny dla udoskonalenia produktu. Analiza UE wychodzi poza interfejs użytkownika biorąc pod uwagę wyniki użycia produktu w zadaniach, stanowiące wypadkową jego własności technicznych i ergonomicznych, a także satysfakcję użytkownika, wynikającą ze stopnia osiągnięcia zamierzonych celów. Wszystkie wykorzystywane w ramach UE rodzaje testów opierają się na metodach i technikach oceny produktu pozyskujących dane od użytkowników, zarówno od ekspertów i otrzymane w trakcie eksploatacji produktu w przedsiębiorstwie.

Ocena produktu przez użytkowników polega na zebraniu opinii od reprezentatywnej próbki rzeczywistych użytkowników, którzy znają produkt i jego możliwości. Testowanie produktu w warunkach laboratoryjnych jest zalecane, ale nie jest absolutnie konieczne. Stosuje się następujące techniki zbierania danych:

- **Test zadaniowy produktu, makiety lub dokumentacji.** Badania i testy laboratoryjne z udziałem użytkowników mają na celu przede wszystkim uzyskanie danych ilościowych z pomiarów wyników pracy z produktem, np. czas wykonania zadania, czas uczenia się, niezawodność wykonania zadań, liczba i rodzaj popełnionych błędów. Możliwe jest również określenie wad użytkowych produktów i zebranie subiektywnych opinii dla określenia stopnia satysfakcji użytkowników.
- **Obserwacja.** W metodach obserwacyjnych wyniki prac użytkownika z systemem są mierzone podczas wykonywania przez testową grupę użytkowników zadań z użyciem produktu. Pozwala to na zebranie zarówno danych ilościowych, jak i jakościowych przydatnych do analizy własności użytkowych produktu.
- **Rejestracja video.** Rejestracja na taśmie video pracy użytkownika z systemem pozwala oddzielić zbieranie danych od analizy, która może odbyć się po zakończeniu testu produktu. Niekiedy bezpośrednio po teście odtwarza się nagranie prosząc uczestników o komentarze i objaśnienia pewnych sytuacji, co pozwala na badanie retrospektywne.
- **Kwestionariusze.** Kwestionariusze takie jak np. SUMI [Kirakowski i Corbett 1993] czy QUIS [Norman i Schneiderman 1989] dają możliwość zebrania danych o odczuciach użytkowników co do jakości interfejsu i satysfakcji z ocenianego produktu. Kwestionariusze wykorzystuje się zwykle do oceny podsumowującej i na ogół z testem zadaniowym produktu.
- **Wywiady.** Wywiady z użytkownikami mogą być prowadzone według ustalonego scenariusza lub bez ustalonej scenariuszem sztywnej struktury pytań. Zapewniają one prowadzącemu znaczną elastyczność w analizie wybranych zagadnień jakości. Wywiady grupowe [Caplan 1990, Krueger 1988] stanowią dla analiz jakości oprogramowania nową formę zbierania danych, zapożyczoną z badań konsumenckich.
- **Automatyczne monitorowanie interakcji z systemem.** Monitorowanie interakcji jest oparte na rejestracji zdarzeń wewnątrz systemu przy użyciu rezydentnego programu rejestrującego, podczas gdy użytkownicy obsługują system podczas wykonywania zadań. Zasadniczą zaletą monitorowania interakcji jest to, że badanie nie rozprasza użytkowników w wykonywaniu zadania i przede wszystkim umożliwia badania produktów wspomagających pracę użytkowników w sieci.

Przedstawione tu metody testowania oprogramowania pozwalają ocenić jakość użyteczną badanych produktów zarówno na poziomie komunikacji człowieka z komputerem (tradycyjnie rozumiane UE), jak i funkcji użytkowych spełnianych przez produkt. Ten drugi aspekt wartości użytkowej wymaga jednak dodatkowych badań zarówno na poziomie poszukiwania nowych metod testowania, jak i (a może przede wszystkim) metod sprostania wymaganiom użytkownika, na przykład wykorzystania nowych algorytmów rozwiązywania problemów o większej wydajności (systemy agentowe, rozproszone, równoległe) i algorytmów uczących się, poprawiających funkcjonowanie produktu także w trakcie testowania.

5. Podsumowanie

Podsumowując, spróbujmy odpowiedzieć na kluczowe pytania stawiane przez osobę odpowiedzialną za wybór systemu informatycznego klasy ERP: Jakie stosować kryteria wyboru? Jakiej żądać dokumentacji? Jak weryfikować opinię o dostawcy oprogramowania?

Na podstawie powyższych rozważań można zaproponować następującą metodologię wyboru, polegającą na wykonaniu następujących kroków:

- sprawdź dokumentację techniczną systemu,
- zażądaj przeprowadzenia testów weryfikujących jakość techniczną systemu,
- upewnij się, iż przeprowadzono testy techniczne za pomocą narzędzi powszechnie akceptowalnych,
- sprawdź dokumentację dotyczącą zgodności funkcjonalności systemu z wymogami prawa,
- sprawdź dokumentację dotyczącą przeprowadzenia testów weryfikujących jakość użyteczną systemu,
- upewnij się, iż przeprowadzono testy jakości użytkowej za pomocą narzędzi powszechnie akceptowalnych,
- zażądaj prezentacji wybranych modułów systemu
- wykorzystując testy stosowane przy weryfikacji jakości użytkowej, przeprowadź rozmowy z wybraną grupą przyszłych użytkowników systemu,
- sprawdź referencje systemu,
- wykorzystując testy stosowane przy weryfikacji jakości użytkowej, przeprowadź rozmowy z wybraną grupą użytkowników pracujących na systemie w innych firmach.

Niestety, codzienna praktyka gospodarcza wskazuje, iż najczęściej osoby odpowiedzialne za wybór systemu posiadają wiedzę albo ściśle informatyczną, albo ściśle ekonomiczną. Powoduje to, iż w procesie decyzyjnym bardzo rzadko wykorzystuje się wiedzę dotyczącą metod weryfikacji jakości użytkowej systemów informatycznych.

Celem autorów tej pracy było zwrócenie uwagi na fakt, iż oprócz ocen formułowanych intuicyjnie, należy zastosować metody badawcze dotyczące oceny jakości użytkowej, które pozwalają na sformułowanie kryteriów wyboru oraz podają sposób ich weryfikacji. Wykorzystanie powyższych metod może prowadzić nie tylko do wyboru najlepszego rozwiązania pod względem funkcjonalnym, lecz również do wyboru rozwiązania wymagającego poniesienia najniższych kosztów wynikających z konieczności dokonania zmian.

Literatura

Bereza-Jarociński B.: *Sztuka testowania*. Computerworld nr 8/564.

Bereza-Jarociński B.: *Wyższa jakość*. Computerworld nr 10/566.

Beynon-Deviés P.: *Inżynieria systemów informatycznych*. Warszawa: WNT 1999.

- Caplan S.: *Using Focus Group Methodology for Ergonomics Design*. Ergonomics, 33, 5 1990. 527-537.
- Dix A.J., Finlay J.E., Abowd G.D., Beale R.: *Human-Computer Interaction*, Prentice Hall, Second edition, 1998.
- Dumas J.S., Redish J.C.: *A Practical Guide to Usability Testing*, Intellect, Revised edition, 1999.
- Eberts R.: *User Interface Design*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall 1994.
- Kirakowski J., Corbett M.: *SUMI – the Software Measurement Inventory*. British Journal of Educational Technology, 24 1993. 210-212.
- Kopacz T.: *Testy testów*. Computerworld nr 4/560.
- Krueger R.A.: *Focus Groups. A Practical Guide for Applied Research*. London: Sage Publications 1988.
- Nielsen J.: *Usability Engineering*. New York: Academic Press 1993.
- Norman K., Schneidermann B.: *QUIS – Questionnaire for User Interface Satisfaction*. College Park, University of Maryland: HCI-Lab 1989.
- Pearrow M.: *Funkcjonalność stron internetowych*. Gliwice: Helion 2002.
- Preece J., Rogers Y.: *Human-Computer Interaction*. Reading, Mass: Addison-Wesley 1995.
- Preece J., Rogers Y., Sharp H., *Interaction Design. Beyond Human-Computer Interaction*, John Wiley&Sons, 2002.
- Prętczyński Z., Materny M., Kotulski Z., Dlaczego open source? Rozwiązanie Compiere dla systemów klasy ERP+CRM. w: E.Skrzypek, [ed.], *FUTURE 2002, Zarządzanie przyszłością przedsiębiorstwa*, vol. 2, 475-490, Wydawnictwo UMCS, Lublin 2002.
- Rubin J.: *Handbook of Usability Testing*. New York: Wiley 1994.
- Schneiderman B.: *Designing the User Interface: strategies for effective human-computer interaction*. 3rd Ed. Reading, Mass.: Addison-Wesley 1997.
- Sikorski M.: *Zarządzanie jakością użytkową w przedsięwzięciach informatycznych*. Gdańsk: Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej 2000.
- Wiklund M.E. (red): *Usability in Practice*. Boston, MA: AP Professional 1994.
- Zielińska D.: Funkcjonalność i elastyczność, a nie cena. Kryteria wyboru systemów klasy ERP. w 'TELEINFO' nr 12, marzec 2002.
- Zielińska D.: Decydować z namysłem, wdrażać błyskawicznie. Kryteria wyboru systemu ERP. w 'TELEINFO' nr 25, czerwiec 2002.

Autorzy:

mgr Zbigniew Prętczyński – Labs of fundamental computer research, Warszawa
mgr Michał Materny - Labs of fundamental computer research, Warszawa
doc. dr hab. Zbigniew Kotulski – Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN, Warszawa

Adres do korespondencji:
00-170 Warszawa, al. Jana Pawła II 68/7

e-mail: Zbigniew.Pretczynski@pretczynski.pl, <http://www.hci.pl>