

redakcja naukowa

Witold Chmielarz, Jerzy Kisielnicki, Tomasz Parys

Informatyka @ przyszłości



Wydawnictwo Naukowe
Wydziału Zarządzania
Uniwersytetu Warszawskiego

WYDZIAŁ ZARZĄDZANIA



**Informatyka
@
przyszłości**

Pod patronatem:



Informatyka @ przyszłości

redakcja naukowa
Witold Chmielarz
Jerzy Kisielnicki
Tomasz Parys



Wydawnictwo Naukowe
Wydziału Zarządzania
Uniwersytetu Warszawskiego

Warszawa 2013



Recenzenci:

Prof. dr hab. Mirosława Lasek, WNE UW
Dr hab. Joanna Kisielińska, prof. SGGW

Redakcja:

Teresa Pawlak-Lis

Projekt okładki:

Agnieszka Miłaszewicz

© Copyright by Wydawnictwo Naukowe Wydziału Zarządzania
Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2013

Monografia wydana na podstawie wybranych materiałów przygotowanych na ogólnopolską konferencję naukową pt. Informatyka@Przyszłości, zorganizowaną przez Katedrę Systemów Informatycznych Zarządzania, w dniu 15 listopada 2012 r. na Wydziale Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego

ISBN 978-83-63962-16-6
ISBN 978-83-63962-17-3 (online)

DOI: 10.7172/2013.wwz.2



Opracowanie komputerowe, druk i oprawa:
Dom Wydawniczy ELIPSA,
ul. Inflancka 15/198, 00-189 Warszawa
tel./fax 22 635 03 01, 22 635 17 85
e-mail: elipsa@elipsa.pl, www.elipsa.pl

Spis treści

Wstęp	7
Rozdział 1. Projektowanie i wdrażanie systemów informatycznych – metody, narzędzia, problemy	
1.1. <i>Anna Chojnacka-Komorowska</i> Techniki i metody zarządzania projektami informatycznymi.....	11
1.2. <i>Witold Chmielarz</i> Ewolucja cyklu życia w metodykach projektowania systemów informatycznych	22
1.3. <i>Tomasz Parys</i> Projekt wdrożeniowy zintegrowanego systemu informatycznego pod kątem ryzyka – podejście w literaturze, wyniki badań własnych oraz klasyfikacja ..	36
Rozdział 2. Zastosowanie Internetu i jego narzędzi w funkcjonowaniu społeczeństwa informacyjnego	
2.1. <i>Maksymilian Pawłowski</i> Nowe narzędzia komunikacji i współpracy bazujące na platformach Enterprise 2.0.....	61
2.2. <i>Ewa Ziemia, Tomasz Eisenhardt</i> Systemy e-learningu wobec wyzwań rozwoju społeczeństwa informacyjnego.....	75
2.3. <i>Jakub Dzikowski, Agata Filipowska</i> Wykorzystanie systemów informatycznych w prognozowaniu zachowań prosumentów w mikrosieciach energetycznych.....	92
Rozdział 3. Zastosowania systemów informatycznych we wspomaganii rozwoju potencjału organizacji	
3.1. <i>Zbigniew Buchalski</i> Wykorzystanie procedur wspomagających podejmowanie decyzji do zwiększenia potencjału innowacyjnego firmy handlowej	107

3.2. <i>Marek Zborowski</i>	
Zastosowanie elementów <i>user-experience design</i> w badaniu jakości wybranych serwisów WWW polskich uczelni wyższych o profilu ekonomicznym	118
3.3. <i>Zbigniew Buchalski</i>	
Informatyczne wsparcie prowadzenia działalności biznesowej jako metoda na zwiększenie efektywności tej działalności.....	139
 Rozdział 4. Serwisy informatyczne i ich zastosowania we wspomaganie rozwoju potencjału organizacji	
4.1. <i>Agnieszka Młodzka-Stybel</i>	
Zastosowania technologii informacyjnych a wielkość przedsiębiorstwa ..	151
4.2. <i>Michał Mijał, Oskar Szumski</i>	
Zastosowanie gier FPS w organizacji.....	165
4.3. <i>Łukasz Siemieniuk</i>	
Foundation of Academic Business Incubators vs. development of human capital of academia in Poland.....	177
4.4. <i>Michał Mijał</i>	
Zastosowanie gier komputerowych w szkoleniach	191
4.5. <i>Katarzyna Moc</i>	
Rozwój mobilnych aplikacji biznesowych na urządzenia przenośne	200

Wstęp

Współczesny świat zmienia się bardzo dynamicznie. Praktycznie każdego dnia dowiadujemy się o nowościach, które powodują, że znane i stosowane rozwiązania bezpowrotnie odchodzą do historii. Elementem, który odgrywa istotną rolę akceleratora w tych zmianach jest technologia informacyjna. Ta zmienność pociąga za sobą konieczność ciągłej weryfikacji zarówno istniejących rozwiązań teoretycznych, jak i praktycznych – w chwili bieżącej oraz w przyszłości. Dlatego też powstała idea opracowanie monografii, która w zamyśle redaktorów, a w wykonaniu autorów ma wskazać aktualne trendy w rozwoju informatyki i jej zastosowań oraz przedstawić, jeżeli nie ich obraz w przyszłości, to przynajmniej kierunki rozwoju oraz możliwe obszary wykorzystania.

Monografia ta zatytułowana *Informatyka@przyszłości*, bazuje na starannie wybranych referatach, przygotowanych na coroczną konferencję z zakresu informatyki ekonomicznej, organizowaną przez Katedrę Systemów Informacyjnych Zarządzania Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego, która – pod tym samym tytułem – odbyła się 15 listopada 2012 roku.

Monografia została podzielona na cztery rozdziały. Poruszana w nich problematyka jest związana z motywem przewodnim monografii, jakim jest informatyka i jej zastosowania zarówno dziś, jak i w najbliższej, dającej się przewidzieć przyszłości.

Rozdział 1 ukazuje systemy informatyczne i ich zastosowania w wspomaganiu rozwoju potencjału organizacji.

W rozdziale 2 zostały przedstawione zastosowania Internetu i jego narzędzi w funkcjonowaniu społeczeństwa informacyjnego.

Rozdział 3 prezentuje zastosowania systemów informatycznych jako narzędzia wspomagającego zarządzanie.

Ostatni, rozdział 4 monografii, który jest jednocześnie niejako podsumowaniem, podejmuje tematykę związaną z wdrażaniem systemów informatycznych, ukazaną w kontekście metod, narzędzi, technologii oraz problemów z nią związanych.

W imieniu autorów pragniemy wyrazić nadzieję, że zaprezentowana monografia jest wyrazem nowego spojrzenia na istniejące obecnie problemy zastosowania informatyki w kontekście ich rozwoju oraz ich rozwoju w przyszłości.

Przedstawicielom praktyki niniejsza praca powinna zaoferować nowe wiadomości na temat omawianych zagadnień, natomiast dla świata nauki okazać się motywacją,

wskazówką, a być może nawet wstępem do podjęcia nowych badań w zakresie informatyki i jej zastosowań.

Mamy nadzieję, że dostarczy ona potrzebnej wiedzy oraz umożliwi lepsze poznanie otaczającej nas „rzeczywistości IT” również studentom, zarówno kierunków ekonomicznych, jak i technicznych, gdzie wykładane są przedmioty związane z informatyką i jej zastosowaniami.

W tym duchu i przekonaniu oddajemy naszą monografię, będącą efektem intelektualnego trudu autorów pod ostateczny osąd czytelników. Jesteśmy otwarci na dyskusję nad poruszonymi w monografii zagadnieniami, jak również oczekujemy na głosy polemiczne, czy nawet krytyczne, jak również wskazówki, co do zawartości i kształtu przyszłych publikacji w tym zakresie. Pozwolą nam bowiem w kolejnych latach udoskonalić nasz warsztat pracy oraz lepiej przekazywać czytelnikom wiedzę niezbędną do prawidłowego funkcjonowania w złożonej rzeczywistości zdominowanej w coraz większym stopniu przez technologię informacyjną.

Pragniemy podziękować recenzentom za cenne uwagi, które w dużym stopniu przyczyniły się do ostatecznego kształtu niniejszej monografii.

W imieniu Wydawnictwa Naukowego Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego oraz własnym

Redaktorzy

Rozdział 1

Projektowanie i wdrażanie systemów
informatycznych – metody,
narzędzia, problemy

1.1. Techniki i metody zarządzania projektami informatycznymi

Streszczenie

Przedstawiona w artykule problematyka skupiona jest wokół problemu metod i technik zarządzania projektami informatycznymi. Projekty informatyczne są to projekty o największym stopniu ryzyka niepowodzenia, z tego też powodu niezbędne jest opracowanie właściwych metod ich planowania i kontrolowania, jak również kontrolowania przebiegu, szczególnie w zakresie czasu ich trwania oraz ponoszonych kosztów. Właściwe przygotowanie projektu przez jego kierownika zwiększa prawdopodobieństwo jego skutecznego i efektywnego zakończenia w planowanym terminie.

Wprowadzenie

Najważniejszym elementem decydującym o zakończonej sukcesem realizacji procesu tworzenia systemu informatycznego jest posiadanie przez kierownictwo przedsiębiorstwa przeświadczenia o konieczności funkcjonowania takiego systemu. Niezależnie bowiem, jakie postanowiono przyjąć rozwiązania, bez sterowania i zarządzania procesem nie uda się skutecznie wprowadzić i wykorzystywać nowych rozwiązań technologicznych. Nie jest możliwe – na początku projektu – wyznaczenie dokładnego sposobu jego realizacji, dlatego niezbędne jest aktywne zarządzanie całym przedsięwzięciem przez cały czas tworzenia rozwiązań. Brak zaangażowania przez kadrę zarządzającą na którymś z etapów tworzenia rozwiązania informatycznego może przesądzić o niepowodzeniu całego przedsięwzięcia. Skuteczne zarządzanie projektem wprowadzającym innowacje w przedsiębiorstwie obejmuje (Kisielnicki 2009: 55):

- etap 1) odmrozenie – czyli zdanie sobie sprawy z potrzeby wprowadzenia systemu informatycznego przez kierownictwo przedsiębiorstwa i przekonanie do tej koncepcji także pracowników niższych szczebli zarządzania;
- etap 2) projekt zmian – propozycja rozwiązań funkcjonalnych w tworzonym systemie, opracowana po dokładnym przeanalizowaniu sytuacji przedsiębiorstwa oraz jego słabych i mocnych stron oraz potencjalnych zagrożeń dla dalszego funkcjonowania;

etap 3) wprowadzanie zmian – realizacja w całości przedsięwzięcia przy wsparciu zarządu;

etap 4) zamrożenie – stabilizacja projektu i wykorzystywanie jego możliwości przez pracowników przedsiębiorstwa.

Równocześnie by mówić o zakończonym sukcesem projekcie, niezbędne jest spełnienie następujących trzech warunków (Lock 2009: 16):

- a) ukończenie projektu w ramach zatwierdzonych wcześniej wydatków ujętych w budżecie projektu;
- b) terminowe zakończenie prac i przekazanie ich wyników klientowi;
- c) wykonanie projektu zgodnie z wcześniejszymi ustaleniami.

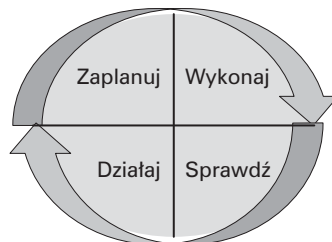
W niektórych przypadkach niezbędne jest wyodrębnienie któregoś z kryterium jako szczególnie istotnego z punktu widzenia projektu. Takie wyodrębnienie pokazuje priorytety w realizacji projektu i ukierunkowuje większą część uwagi osób odpowiedzialnych za realizację projektu na ten właśnie aspekt.

W związku z powyższym nasuwa się pytanie, jaki cel jest priorytetowym w realizacji projektu wdrożenia systemu informatycznego w przedsiębiorstwie. Idealną sytuacją byłaby możliwość jednakowego traktowania wszystkich celów, co z pewnością przyczyniłoby się do najlepszego wdrożenia systemu bez uszczerbku dla realizacji jakiegokolwiek celu. Odpowiedź na to pytanie jest jednym z istotnych elementów wytyczenia właściwego sposobu zarządzania projektem i kontroli efektów. W świetle powyższego głównym celem niniejszego artykułu jest przedstawienie możliwych do wykorzystania metod i technik zarządzania projektami informatycznymi.

1. Ustalenie metod działań

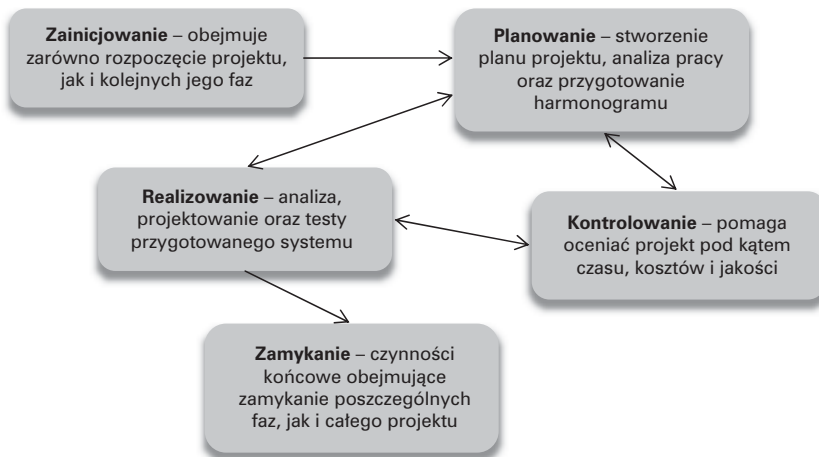
Podjmując temat ustalenia metod działań warto zacząć od przedstawienia koła Deminga, które powinno być podstawą realizacji wszystkich istotnych dla przedsiębiorstwa działań. Do głównych zadań, które należy przeprowadzić w trakcie realizacji procesu, zostały zaliczone: planowanie, wykonanie, kontrola wykonanych działań, a także – jeżeli niezbędne jest wykonanie korekty, to po podjęciu odpowiednich decyzji, należy ją wykonać. Koło Deminga zostało przedstawione na rysunku 1.

Rysunek 1. Koło Deminga postępowania w przypadku realizacji istotnych zadań



Choć rozwiązanie to jest bardzo schematyczne, to zawiera w sobie istotę zarządzania projektami w przedsiębiorstwie. Podobne, aczkolwiek bardziej szczegółowe, rozwiązanie można odnaleźć również w opracowaniu N. Mingus. Przedstawia je rysunek 2.

Rysunek 2. Powtarzające się relacje pomiędzy pięcioma procesami zarządzania projektami



Źródło: opracowanie własne na podstawie Mingus 2009: 23.

Trzeba przy tym pamiętać, iż wszystkie przedstawione procesy przenikają się w różnych fazach projektu oraz występują w różnym stopniu nasilenia lub nie występują w ogóle. Nachodzenie i przenikanie się tych procesów oraz przepływ informacji pomiędzy nimi powinno być systematycznie koordynowane przez właściwe zorganizowanie zarządzania projektem.

W literaturze można odnaleźć więcej propozycji dotyczących nowych, lepszych i skuteczniejszych metod zarządzania projektami. Podstawą nowego stylu zarządzania jest natomiast nastawienie na sukces, elastyczność oraz adaptacyjną strukturę. Podejście to zostało nazwane **adaptacyjnym podejściem do zarządzania projektami** (Shenhar 2008: 11). Projekt w nim jest traktowany jako zadanie biznesowe, które musi dać wyniki biznesowe, a nie tylko zostać wykonane zgodnie z planem oraz w określonym w harmonogramie czasie. Każdy projekt składa się bowiem z dużej liczby niepewnych elementów, co sprawia, iż jest to bardzo złożone przedsięwzięcie i dlatego niezbędne jest elastyczne i adaptacyjne podejście do zarządzania jego przebiegiem.

Najważniejszym, a zarazem pierwszym krokiem we wdrażaniu projektu, jest stworzenie podstaw dotyczących planowanego projektu, czyli przygotowanie kluczowych zadań, określenie kwalifikacji personelu oraz priorytetów. Równie ważne jest wytyczenie ram czasowych oraz wstępne oszacowanie budżetu całego przedsięwzięcia (Burton, Michael: 1999: 35). Wszystkie te zagadnienia powinny zostać przeanalizo-

wane na etapie analizy i identyfikacji potrzeb, co pozwoli zdiagnozować, czy projekt ma realne szanse na zakończenie sukcesem, oraz ustalić jego zyskowność. Podobne podejście prezentuje w swojej pracy R. Jones (Jones 2009: 66–69).

Uważa on, iż najważniejszym elementem na początku trwania projektu jest stworzenie karty projektu, która zawierałaby wszelkie niezbędne informacje dotyczące projektu, przygotowane w aktywny sposób wraz z zespołem projektowym i przedstawicielami zleceniodawcy, następnie zaakceptowane przez zleceniodawcę oraz systematycznie kontrolowane w czasie trwania projektu. Kontrola jest niezbędna z dwóch zasadniczych powodów. Po pierwsze, by cele i zakres projektu zostały właściwie zrealizowane, a po drugie, by zakres projektu nie ulegał systematycznemu rozszerzaniu już w czasie trwania projektu.

Jak można stwierdzić, problem dokładnej analizy i zrozumienia potrzeb użytkownika jest dostrzegany przez wielu autorów i tworzone są mechanizmy zarządzania tym elementem projektu. Jednakże problem ten jest w dalszym ciągu traktowany w literaturze w sposób marginalny, nieusystematyzowany oraz ogólny, czyli zawierający metodyki uniwersalne dla wszystkich zadań projektowych o charakterze informatycznym.

2. Projektowanie badania przedsiębiorstwa

Najlepszym podejściem do analizy funkcjonalności przyszłego systemu informatycznego jest dokładne poznanie potrzeb użytkowników tego systemu. Mimo że przeprowadzanie takiej analizy jest bardzo pracochłonne i kosztochłonne, to przyszłe efekty ekonomiczne wdrożenia wskazują na opłacalność takiej analizy. Istotną kwestią jest również odpowiednie rozdzielanie pracy pomiędzy członków zespołu w taki sposób, by analiza objęła wszystkie obszary przedsiębiorstwa. W tym celu niezbędne jest przede wszystkim doprecyzowanie, jakie dane powinny być gromadzone na etapie przeprowadzenia badania w przedsiębiorstwie.

Jednym z elementów tych badań jest przeprowadzenie rozmów z wyznaczonymi osobami. Po doprecyzowaniu, jakie zadania wejdą w skład przeprowadzanych badań w ramach rozmów z kadrą zarządzającą i kierowniczą przedsiębiorstwa, niezbędne jest określenie docelowej listy osób, z którymi zaplanowane badanie powinno zostać przeprowadzone. Sporządzając listę należy jednak pamiętać, iż musi ona objąć wszystkie kluczowe osoby związane z wykorzystywaniem w przyszłości tworzonych właśnie rozwiązań informatycznych.

Odpowiednie przygotowanie tego etapu pozwala na zebranie kompletnych danych na temat potrzeb informacyjnych kadry przedsiębiorstwa, jak również gwarantuje kompletność zebranych w ten sposób danych. Dotyczy to zarówno informacji od osób, które w chwili bieżącej pełnią kierownicze funkcje w strukturze organizacyjnej przedsiębiorstwa, jak i będą pełniły te funkcje po przeprowadzeniu koniecznych zmian organizacyjnych. Takie kompleksowe ujęcie jest kluczem do właściwego zidentyfikowania potrzeb informacyjnych przyszłych użytkowników systemu informatycznego. Po sporządzeniu listy osób, z którymi badanie w postaci wywiadu ma zostać przeprowadzone, niezbędne jest sporządzenie zestawienia czynności,

które należy wykonać, by osiągnąć zamierzone efekty. Takie uszczegółowienie pracy jest o tyle niezbędne, iż pomaga kierownikowi projektu w należyty sposób zaplanować prace, a równocześnie pozwala na bieżącą kontrolę osób odpowiedzialnych za jej wykonanie i to zarówno pod względem czasowym, jak i formalno-merytorycznym.

Przedsiębiorstwa zajmujące się wdrażaniem systemów informacyjnych zarządzania najczęściej mają opracowane sposoby podziału pracy i zadań pomiędzy członków zespołu. Należy jednak pamiętać, iż każde z przedsięwzięć jest inne, ma inną specyfikę i dlatego rzetelne przeprowadzenie wywiadów wymaga indywidualnego podejścia do każdej z osób, a nie do dostosowania standardowych rozwiązań do różnych przedsiębiorstw. Zindywidualizowane rozwiązania w tym zakresie pozwalają na lepsze przeprowadzenie analizy, a w konsekwencji zaproponowanie przedsiębiorstwu lepszych rozwiązań w zakresie funkcjonalności tworzonego systemu informatycznego.

Procesy planowania, choć uznawane za konieczne i niezbędne w realizacji przedsięwzięcia, jakim jest tworzenie systemu informatycznego, często są realizowane pobieżnie i bez należytej dokładności. Konsekwencją tego mogą być niekompletne dane na temat przedsiębiorstwa, a co za tym idzie nieodpowiednio zaprojektowany system, gdyż oparty na błędnych przesłankach. Z tego też powodu kierownik powinien przygotować plan z należyłą starannością i szczegółowością, a następnie konsekwentnie egzekwować jego wykonanie przez członków zespołu.

3. Ustalenie harmonogramu działań

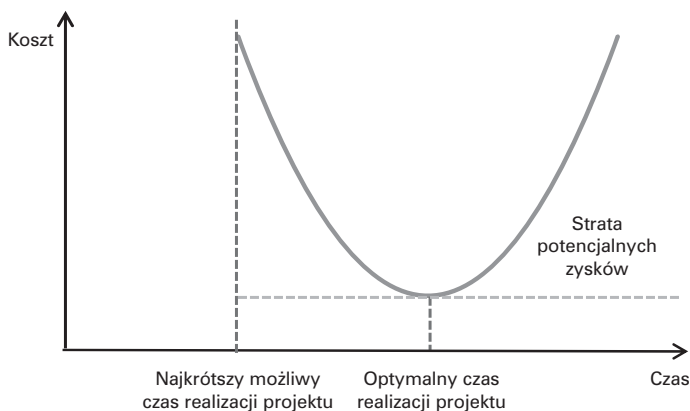
Z badań empirycznych przeprowadzonych w 2002 roku wynika, że najpopularniejszą metodą planowania projektu w czasie są harmonogramy. Stosowane są one przez 64,4% badanych przedsiębiorstw (Łada, Kozarkiewicz 2010: 95). Ustalając harmonogram wdrożenia systemu informatycznego należy pamiętać, iż czas realizacji projektu nie jest obojętny dla kosztów projektu i opłacalności jego wdrożenia. Im krótszy będzie oczekiwany czas wdrożenia projektu, tym – z dużym prawdopodobieństwem – koszt jego wdrożenia będzie wyższy (Kurowski 2004: 144). Dla każdego projektu można jednak określić optymalny czas projektu, przy którym koszty całkowite są najniższe, a następnie wraz z wydłużeniem czasu trwania projektu, koszt ten zaczyna wzrastać. Rolą dobrego i doświadczonego kierownika projektu jest właściwe określenie optymalnego czasu trwania projektu i optymalne rozdysponowanie zasobów zarówno technicznych, jak i kadrowych w celu optymalnego – pod względem kosztów – zrealizowania założeń projektowych. Sytuację tę obrazuje rysunek 3.

Jak można zobaczyć na przedstawionym rysunku, w planowaniu czasu trwania projektu oraz jego kosztów można mówić o następujących wielkościach:

- najkrótszym możliwym czasie realizacji projektu – który charakteryzuje się wysokimi kosztami poniesionymi na jego realizację, ale za to najkrótszym czasem realizacji całego przedsięwzięcia;
- optymalnym czasie realizacji projektu – który charakteryzuje się optymalnie dobranym czasem realizacji projektu, umożliwiającym poniesienie najniższych kosztów realizacji;

- strata potencjalnych zysków – czyli straty zysków związanych z realizacją projektu, a spowodowanych albo zbyt krótkim, albo zbyt długim czasem trwania tego przedsięwzięcia.

Rysunek 3. Optymalne ułożenie czasu realizacji projektu



Źródło: opracowanie własne.

Kluczem do właściwej realizacji przedstawionych powyżej założeń jest stworzenie precyzyjnego harmonogramu działań, który jest podstawowym warunkiem dążenia do skutecznej realizacji projektu. Korzystanie z harmonogramów przy realizacji zadań projektowych jest wynikiem pewnych estymacji, szacunków i przewidywań, z tego też powodu nie jest on narzędziem całkowicie godnym zaufania. Tworzenie harmonogramu wymaga właściwego jego przygotowania poprzez doprecyzowanie następujących zagadnień:

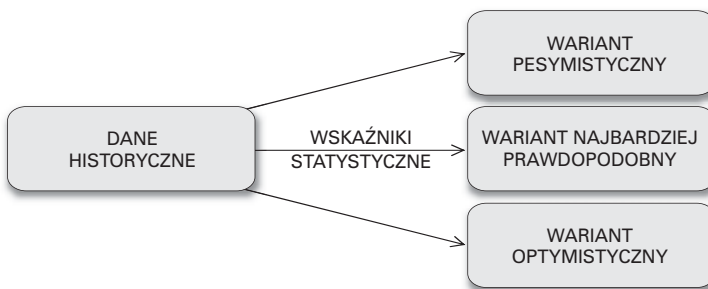
- dokładne określenie celu projektu podzielonego na cele cząstkowe, umożliwiające kontrolę ich realizacji podczas trwania projektu;
- dokładne przypisanie wykonawców do poszczególnych zadań, wyodrębnionych w projekcie i to zarówno po stronie wykonawców projektu, jak i po stronie przedsiębiorstwa, w którym wdrożenie ma zostać zrealizowane; pozwoli to na uniknięcie nieefektywnego poszukiwania osób odpowiedzialnych za realizację poszczególnych zadań projektowych w czasie trwania projektu, a równocześnie na wskazanie i rozliczenie osób odpowiedzialnych za zakończenie niepowodzeniem jakiegoś zadania;
- dokładne podanie terminów czasu trwania realizacji poszczególnych zadań;
- dokładne oszacowanie kosztów projektu poprzez utworzenie budżetu projektu.

Będący integralną częścią projektu harmonogram można przygotować na wiele różnych sposobów, jednak najważniejszą sprawą jest to, by uwzględnić on wszystkie czynności, jakie są niezbędne by realizowany projekt tworzenia systemu informatycznego przebiegał zgodnie z oczekiwaniami i przyniósł spodziewane do uzyskania efekty. Właściwie przygotowany, oparty na narzędziach analitycznych harmonogram pozwala również na wytyczenie tzw. ścieżki krytycznej, czyli ciągu takich zadań

(podzadań projektu), iż opóźnienie któregokolwiek z nich opóźni zakończenie całego projektu. Tworząc harmonogramy czynności dla danego projektu należy liczyć się z możliwością opóźnienia jego przebiegu. Te zadania z punktu widzenia projektu są jego zasadniczymi i priorytetowymi elementami i podlegają dokładniejszemu i dogłębnieszemu procesowi kontroli. Istotnym wydaje się więc przygotowanie analizy statystycznej na wypadek nieprzewidzianych zdarzeń czy utrudnień. Rozwiązanie takie umożliwi skonstruowanie scenariuszowego harmonogramu o następujących trzech wariantach:

- optymistyczny czas zakończenia zadań, a tym samym projektu;
 - najbardziej prawdopodobny czas zakończenia zadań i projektu;
 - najbardziej pesymistyczny czas zakończenia zadań i projektu.
- Sytuację tę prezentuje rysunek 4.

Rysunek 4. Możliwe do uzyskania scenariusze dzięki zastosowaniu wskaźników statystycznych



Źródło: opracowanie własne.

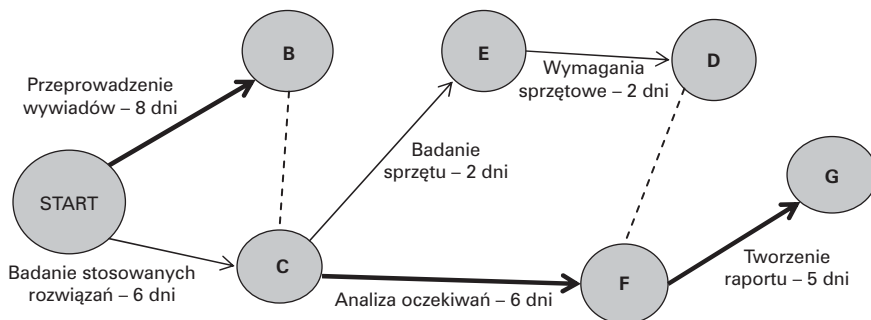
Przygotowywanie rozmaitych prognoz oraz analiz sytuacyjnych czy też różnych scenariuszy jest obecnie znacznie łatwiejsze, z związku z powszechnym wykorzystywaniem narzędzi informatycznych. Funkcjonujące na rynku programy w sposób automatyczny mogą dokonać przeliczeń oraz przedstawić wynik symulacji opartej na zaimplementowanych modelach matematycznych oraz statystycznych (Helfert 2004: 238). Na rynku są dostępne bowiem zarówno proste rozwiązania, oparte na arkuszach kalkulacyjnych, jak również zaawansowane narzędzia, tworzące kompleksowe modele przedsiębiorstwa oraz symulacje różnych sytuacji.

4. Graficzne metody przedstawienia przebiegu projektu

Przygotowanie harmonogramu projektu jest jednym z najważniejszych elementów niezbędnych do skutecznego zarządzania jego przebiegiem, jednakże równie ważne są, a przede wszystkim niezwykle pomocne, graficzne metody przedstawiania przebiegu projektu oraz poszczególnych zadań. Jedną z popularnych metod

przedstawienia przebiegu projektu jest wykorzystywanie diagramu, który nosi nazwę **metody ścieżki krytycznej** lub **diagramu PERT** (*Programme Evaluation Review Technique*) (Cotterell, Hughes 1995). Głównym zadaniem takiego grafu jest pokazanie struktury zadaniowo-czasowej w zakresie zadań przeznaczonych do realizacji. Przykładowy diagram PERT – w odniesieniu do zadań realizowanych w trakcie badania przedsiębiorstwa – może wyglądać w sposób zaprezentowany na rysunku 5.

Rysunek 5. Schemat prostej sieci PERT wraz z czasami oraz zaznaczoną ścieżką krytyczną



Źródło: opracowanie własne.

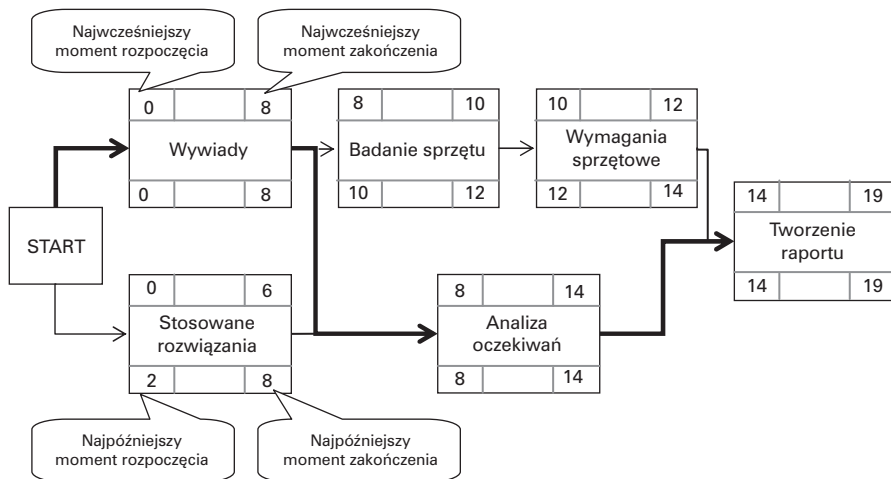
Właściwe przygotowanie diagramu PERT daje wyobrażenie kierownikowi projektu o ogólnej liczbie roboczogodzin niezbędnych do przeprowadzenia projektu, jak również pozwala wytyczyć działania i zadania krytyczne, których opóźnienie w realizacji spowoduje opóźnienie w terminie zakończenia całego projektu. Narzędzie to jest jednak tylko narzędziem szacunkowym, gdyż nie ma dwóch takich samych projektów, a czas realizacji każdego działania jest związany z niepewnością i ryzykiem opóźnienia, niekoniecznie leżącym po stronie zespołu wdrażającego (Brooks 1997). Główną wadą stosowania tych diagramów jest sytuacja, gdy wykonanie kolejnych zadań uzależnione jest od zakończenia większej ilości innych zadań, co może być trudne w ujęciu w sposób graficzny.

Kolejną z metod jest zastosowanie **diagramów CMP** (*Critical Path Method*). Główną różnicą w stosunku do diagramów PERT jest umiejscowienie zadań w kwadratach, a nie – jak w poprzedniej metodzie – na strzałkach. Każdy z węzłów ujęty na diagramie jest zadaniem, co pozwala uniknąć podobnych problemów, jak przy diagramach PERT. Przedstawione rozwiązanie w postaci wykorzystania diagramów CMP ma szczególne zastosowanie w przypadku skomplikowanych przedsięwzięć. Omawiany powyżej przykład przedstawiony za pomocą tego rozwiązania wyglądałby w sposób przedstawiony na rysunku 6.

Na rysunku 6 można zauważyć kilka ważnych informacji, które wymagają szerszego omówienia. Pierwszą z nich jest wystąpienie „najwcześniejszego momentu rozpoczęcia” (*Earliest Start* – ES), czyli najwcześniejszy moment rozpoczęcia wykonywania danego zadania, pod warunkiem, że inne zadania zostały rozpoczęte w najwcześniejszym możliwym momencie. Kolejna to „najwcześniejszy moment zakończenia”

(*EarliestFinish* – EF) – pokazuje ona najwcześniejszy moment zakończenia zadań, pod warunkiem, iż inne zadania je poprzedzające zakończą się w możliwie najszybszym czasie. Trzeci ważny parametr występujący w tych diagramach to „najpóźniejszy moment rozpoczęcia” (*Latest Start* – LS), jest to najpóźniejszy możliwy moment rozpoczęcia danego zadania, który nie spowoduje opóźnienia całego projektu oraz ostatni parametr „najpóźniejszy moment zakończenia” (*LatestFinish* – LF), czyli najpóźniejszy możliwy termin zakończenia danego zadania, który nie spowoduje opóźnień w zakończeniu projektu, zgodnie z przygotowanymi założeniami czasowymi.

Rysunek 6. Schemat prostego diagramu CMP wraz z czasami oraz zaznaczoną ścieżką krytyczną



Źródło: opracowanie własne.

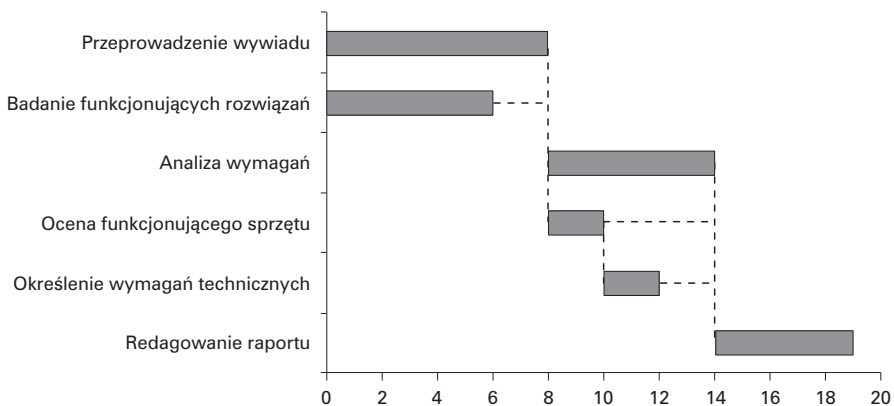
Na podstawie powyżej przedstawionych parametrów można podać kilka istotnych właściwości, które charakteryzują przebieg czynności w ramach projektu. Dla zadania A, które jest zadaniem pierwszym w projekcie $ES_A = 0$. Jeżeli po zadaniu A następuje zadanie B, to najwcześniejszy możliwy start tego zadania można określić jako: $ES_B = \max\{EF_{A1}, EF_{A2}, \dots, EF_{An}\}$. Możliwe jest też określenie najwcześniejszego czasu zakończenia zadania, dzięki wykorzystaniu następującej prawidłowości, iż $EF_A = ES_A + t_A$. Można określić jeszcze wiele innych prawidłowości dla powyższych parametrów, jednak najważniejszym z punktu widzenia terminowego zakończenia prac jest określenie tzw. *Activity Slack* (AS), czyli luzu zadania. Oblicza się go, korzystając z następującego wzoru:

$$AS_A = LS_A - ES_A$$

Wytyczenie ścieżki krytycznej następuje opierając się na zadaniach, czy czynnościach dla których luz zadania jest równy zero.

Kolejnym rozwiązaniem pomocnym w planowaniu przedsięwzięć jest stosowanie diagramów Gantta. Ich generalne zastosowanie jest ogólne i polega na wskazaniu kolejności wykonywania poszczególnych działań w ramach przedsięwzięcia. Jest to rozwiązanie bardzo ogólne i tylko orientacyjnie pokazujące zadania następujące po sobie. Diagram Gantta dla przypadku opisanego powyżej przedstawia rysunek 7. Diagramy Gantta, choć w sposób dość obrazowy pokazują przebieg poszczególnych czynności, to jednak na ich podstawie trudno jest wnioskować, jak opóźnienie w ich realizacji będzie wpływać na opóźnienie całego przedsięwzięcia. W związku z powyższym jest mało przydatną metodą w przypadku harmonogramowania przedsięwzięcia, jakim jest m.in. wdrożenie systemu informatycznego w przedsiębiorstwie, jednak często stosowaną dla informacyjnego zorientowania się w poszczególnych rodzajach zadań wykonywanych w ramach przedsięwzięcia.

Rysunek 7. Schemat prostego diagramu Gantta wraz z czasami trwania poszczególnych czynności



Źródło: opracowanie własne.

Zakończenie

Wybór właściwych technik i metod zarządzania projektami jest unikatowy dla każdego realizowanego przedsięwzięcia. Na rynku funkcjonują również gotowe rozwiązania z tego zakresu, mogące wesprzeć kierownika projektu, jak chociażby brytyjska metodyka PRINCE2. Daje ona dużą swobodę kierownikowi projektu w zakresie doboru narzędzi do rozwiązania sytuacji problemowej, jednak sama ma bardzo ubogą warstwę narzędziową, za to w bardzo dokładny sposób opisane są procesy zarządcze i metody postępowania w określonej sytuacji.

Obecnie obserwowany jest niezwykle intensywny i dynamiczny rozwój technologii informatycznych w przedsiębiorstwach. Jednak z jednej strony menadżerowie mają wciąż za mało informacji niezbędnych do podejmowania strategicznych decy-

zji, a z drugiej strony można mówić o pewnym zagubieniu związanym z nadmiarem informacji, brakiem spójności danych oraz z trudnościami z ich wzajemnym powiązaniem. Odpowiedzią na taki dualizm związany z pozyskiwaniem informacji, jest właśnie rozwój i coraz powszechniejsze wykorzystanie technologii informatycznych, a w szczególności narzędzi, które mogą być bardzo przydatne w zarządzaniu projektami, a oparte na systemach Business Intelligence.

Literatura

- Brooks F. (1997), *The Mythical Man-Month*, Addison Wesley: Longman.
- Burton C., Michael N. (1999), *Zarządzanie projektem. Jak to robić w twojej organizacji*, Wrocław: Astrum.
- Cotterell M., Hughes R. (1995), *Software Project Management*, Boston: Thomas Publishing.
- Helfert E. (2004), *Techniki analizy finansowej*, Warszawa: Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne.
- Jones R. (2009), *Zarządzanie projektami. Sztuka przetrwania*, Warszawa: MT Biznes.
- Kisielnicki J. (2009), *MIS systemy informatyczne zarządzania*, Warszawa: Placet.
- Kisielnicki J., Sroka H. (1999), *Systemy informacyjne biznesu. Informatyka dla zarządzania. Metody projektowania i wdrażania systemów*, Warszawa: Placet.
- Kurowski L. (2004), *Ocena projektów gospodarczych*, Wrocław: Akademia Ekonomiczna.
- Lock D. (2009), *Podstawy zarządzania projektami*, Warszawa: Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne.
- Łada M., Kozarkiewicz A. (2010), *Zarządzanie wartościami projektów. Instrumenty rachunkowości zarządczej i controllingu*, Warszawa: C.H. Beck.
- Mingus N. (2009), *Zarządzanie projektami*, Warszawa: One press.
- Shenhar A., Dvir D. (2008), *Nowe spojrzenie na zarządzanie projektami*, Warszawa: APN Promise.

1.2. Ewolucja cyklu życia w metodykach projektowania systemów informatycznych

Streszczenie

Zasadniczym celem niniejszej pracy jest analiza kierunków rozwoju cyklu życia metodyk projektowania systemów informatycznych. Na początku artykułu zdefiniowano pojęcie „cyklu życia systemu informatycznego”, a następnie przedstawiono kierunki jego rozwoju. Ostatnia część pracy to podsumowanie i wnioski z przeprowadzonych analiz.

Wprowadzenie

Przemiany w tworzeniu i wdrażaniu systemów informatycznych wspomagających zarządzanie, które nastąpiły na przełomie wieków zmieniły nieco optykę postrzegania dotychczasowych metod. Większość metodyk opartych na dotychczasowych, już konwencjonalnych, modelach cyklu życia systemu informatycznego zaliczono do tzw. metod tradycyjnych.

Cykl życia systemu informatycznego jest w nich traktowany jako sekwencja etapów czynności wzorowanych na życiu organizmów, którego ostatecznym celem jest budowa, wdrożenie, modyfikacje i wycofanie (lub zastąpienie) systemu informatycznego, począwszy od pierwszego pomysłu na ten temat (narodziny) po jego likwidację (śmierć). Idea cyklu życia (projektu, systemu, procesów inżynierii) jest w tych wszystkich koncepcjach tożsama, różnice występują w liczbie i nazewnictwie etapów (faz), ich kolejności logicznej lub zrównolegleniu i następstwie oraz w relacjach z otoczeniem, szczególnie z użytkownikiem finalnym. Różnice te nasiliły się w ostatnim dziesięcioleciu, wraz z momentem rozpoczęcia szerokiego stosowania tzw. metodyk lekkich (zwinnych – *agile*).

Według tego podejścia w tworzeniu modeli cyklu życia projektu wyróżnia się metodyki:

- ciężkie (klasyczne, tradycyjne), takie jak np.: kaskadowa (liniowa), przyrostowa, ewolucyjna, baz danych, prototypowa, spiralna;

- lekkie (nowoczesne, zwinne (*agile*)) – takie jak np.: eXtreme Programming (XP), Scrum, Feature Driven Development (FDD), Dynamic System Development Method (DSDM) czy Adaptive Software Development (ASD).

Kanon postaci cyklu życia projektowania systemów informatycznych wywodzi się z jednej strony z historycznego rozwoju metod zarządzania projektem informatycznym (szkół strukturalnych, operacyjnych, obiektowych i społecznych), a z drugiej – z rozwoju technologii systemów. Były to procesy długotrwałe, dynamiczne i radykalne, dlatego w teorii są lepiej i bardziej szczegółowo zaprezentowane i opisane tradycyjne metody projektowania. Polegają one na realizacji sekwencji liniowej albo równoległej etapów, które dadzą się sprowadzić do następujących (Chmielarz, Kliniewicz 2010: 238–252).

- inicjacji – polegającej na: identyfikacji celu, problemów, stanu obecnego i perspektyw rozwoju systemu informacyjnego lub jego zmian;
- analizy informacyjnej systemu – na którą składa się identyfikacja otoczenia, łączności z otoczeniem, podsystemów, składowych systemu oraz obecnych i przyszłych warunków jego działania;
- projektowania systemu – koncentrującego się na uszczegółowieniu założeń analitycznych, stworzeniu modelu logicznego i fizycznego przyszłego systemu, lub ewentualnych zmian w funkcjonowaniu obecnego systemu;
- oprogramowania systemu (implementacji) – polegającego na oprogramowaniu modelu fizycznego, konstrukcji programu lub systemu informatycznego;
- testowania – sprawdzenia pod względem semantycznym, technicznym i merytorycznym prawidłowości funkcjonowania systemu;
- wdrożenia – zainstalowania i uruchomienia systemu u użytkownika końcowego, załadowania systemu parametrami niezbędnymi do jego funkcjonowania, podłączenie do aktualnych źródeł danych, ostatecznego szkolenia użytkownika końcowego;
- eksploatacja – sprowadza się do uruchomienia użytkowego, monitoringu, oceny i modyfikacji systemu;
- wycofanie systemu – po badaniu opłacalności, opracowanie procedury przejścia na nowy system informatyczny, zachowujący maksymalnie możliwą ilość pozytywnych cech starego systemu.

1. Kierunki rozwoju cyklu życia systemów informatycznych w tradycyjnych metodykach projektowania

Najlepiej znanym, najczęściej używanym i najbardziej charakterystycznym z modeli postępowania w metodach tradycyjnych był model liniowy (kaskadowy). Przyjmowano w nim następujące założenia (Chmielarz 2010: 359–402):

- na początku każdego projektu istnieje stabilny zestaw potrzeb i wymagań informacyjnych użytkownika i celów, do których on dąży;
- potrzeby nie zmieniają się w trakcie życia systemu;

- proces budowy systemu odbywa się stopniowo, dopiero po skończeniu jednej fazy zaczyna się faza następną;
- każdy kolejny etap oznacza uszczegółowienie i przybliżenie do rzeczywistości;
- powoduje to powrót do poprzednich etapów w momencie, gdy zostanie wykryty błąd i powstanie konieczność jego korekty.

Procesy w poszczególnych fazach projektu nie muszą następować kolejno, mogą być realizowane równolegle. W każdej fazie poszczególne procesy są powiązane pomiędzy sobą przez tzw. wejścia i wyjścia. Znając metody, narzędzia i techniki transformacji wartości wejściowych w wyjściowe możemy opisać każdy proces w poszczególnych fazach projektu. W praktyce występują też projekty, które nie przechodzą przez wszystkie wymienione fazy cyklu życia. W niektórych z nich zapada na pewnym etapie decyzja o wycofaniu się z projektu, w innych niektóre fazy czy etapy powtarzane są wielokrotnie, co zależy może od przyjętej metodyki realizacji projektu.

Niestety, w rzeczywistości już założenie pierwsze na ogół się nie sprawdza (użytkownicy nie mają sprecyzowanych na wstępie potrzeb), może więc szybko nastąpić rozminięcie się z potrzebami użytkownika. Ponadto jest to bardzo droga kombinacja, ponieważ w przypadku realizacji przez firmę informatyczną tylko jednego projektu w danym czasie, oznacza konieczność utrzymywania ekipy realizacyjnej częściowo bezrobotnej w trakcie realizacji następnych etapów. Ponadto w rzeczywistości często występuje nakładanie się poszczególnych etapów na siebie. W tej sytuacji istnieją liczne modyfikacje tego podejścia.

Pierwszą modyfikacją jest tzw. podejście ewolucyjne. Założenia modelu ewolucyjnego były następujące:

- cały system jest dzielony na moduły;
- każdy z nich odbywa przejście przez kolejne fazy cyklu budowy systemu;
- na końcu działań projektowych przystępuje się do specjalnego etapu polegającego na integracji całego systemu i przeprowadzeniu testów;
- w systemie podzielonym na części, których realizacja jest przesunięta w czasie, łatwiej nadążać za zmieniającym się celem działania;
- ponieważ każdy moduł stanowi początkowo organicznie odrębną część należy zwrócić uwagę na niebezpieczeństwo związane z koniecznością integracji modułów w całość. Bardzo często staje się to główną przyczyną niepowodzeń realizacji projektu.

Jest to rozwiązanie tańsze w realizacji od poprzedniego, ponieważ może – po przesunięciu realizacji poszczególnych modułów w czasie być obsługiwane przez mniejszą liczbę personelu. Kiedy analitycy kończą pracę nad jednym modułem przechodzą na następny, a ich miejsce zajmują programiści. Model ewolucyjny niestety nie zawsze spełniał pokładane w nim nadzieje. Poszczególne podsystemy – dla dużych projektów budowane przez różne zespoły, pomimo tworzenia specjalnych procedur integracyjnych, nie zawsze w pełni dawały się zintegrować, np. ze względu na różną wizualizację mechanizmu funkcjonowania itp. Brakowało w nich wyraźne spójnych założeń dla całego systemu informatycznego. Dlatego właśnie model kaskadowy ewoluował dalej – do stworzenia modelu przyrostowego. Model przyrostowy charakteryzował się następującymi założeniami:

- przeprowadzane jest rozpoznanie i analiza dla całości systemu, dzięki której powstaje całościowa koncepcja wstępna systemu, poparta ogólną analizą całego systemu;
- następnie – system podzielony na moduły realizacyjne jest projektowany, programowany i testowany kolejno dla każdego z nich przez dziedzinowe zespoły robocze wykonujące projekty techniczne dla każdego modułu i je testujące;
- spójność systemu zapewniają pierwotne założenia systemu oraz wspólne końcowe etapy instalacji i wdrożenia, w których przeprowadzana jest też pełna integracja systemu.

Jest to procedura, podobnie jak poprzednia, najlepiej sprawdzająca się do zastosowania przy ograniczonych środkach, którymi dysponuje zespół realizujący system. Każdy z podsystemów może być realizowany oddzielnie, cały zespół pracuje jedynie na początku w trakcie tworzenia całościowej koncepcji rozwiązania systemu oraz na końcu, w trakcie integracji poszczególnych podsystemów w jedną organiczną całość. Procedura przyrostowa jest lepsza od ewolucyjnej, ponieważ mechanizmy integracyjne działają zarówno na początku, jak i na końcu procesu tworzenia systemu. Na początku cyklu oprócz rozpoznania i analizy tworzone są także wspólne normatywy i zasady wykonania projektu każdego modułu. Ułatwia to późniejszą integrację w etapach końcowych. W cyklu ewolucyjnym oraz przyrostowym można też w ograniczony sposób reagować na zmiany wymagań użytkownika.

Zupełnie odrębną systematykę zakłada model tworzenia struktury baz danych (Frey'a). W cyklu życia opartego na tworzeniu struktury bazy danych wyróżnia się na ogół następujące fazy:

- rozpoznania i analizy – gdzie następuje rozpoznanie i zebranie potrzeb informacyjnych użytkowników;
 - projektu technicznego, składającego się z dwóch etapów, dotyczących tworzenia:
 - projektu logicznego, czyli opisu modelu danych i przyszłych procesów w systemie,
 - projektu fizycznego, czyli projektu struktury bazy danych (zbiorów i relacji pomiędzy nimi), wzorców dokumentów, technologii przetwarzania, specyfikacji wewnętrznych itp.;
 - oprogramowania i testowania – polegającego na stworzeniu bazy danych i oprogramowaniu zastosowań (aplikacji), opartych na danych zawartych w bazie danych, oraz testowaniu oprogramowania;
 - wdrożenia – zainstalowanie oprogramowania w określonej platformie i konfiguracji sprzętowej i wprowadzenia parametrów określonych przez użytkownika, w celu kastomizacji i przygotowania systemu do eksploatacji,;
 - eksploatacji użytkowej i kontroli – polegającej na roboczym użytkowaniu systemu oraz zapewnieniu poprawności z ustalonymi normatywami i wymogami użytkownika;
 - potencjalnych modyfikacji i adaptacji, czyli udoskonalenia funkcjonowania w wyniku pojawienia się nowych potrzeb – w razie potrzeby powrót do etapów początkowych.
- Zasadnicza idea tego cyklu życia polega na stworzeniu na początku projektu struktury bazy danych systemu i oprogramowania bazy danych, co umożliwi reje-

strację podstawowych faktów z życia organizacji, a następnie obudowanie bazy danych oprogramowaniem aplikacyjnym, które wykorzystuje dla różnych aplikacji te same dane zawarte w bazie danych do obsługi, np. sprzedaży, dostaw, kontaktów z kontrahentami itp. W ten sposób powstawało i jest wykorzystywane do dziś wiele złożonych systemów opartych na bazie danych. Jest to jednak metoda, gdzie użytkownik końcowy rezultaty działania projektanta i programisty ogląda dopiero po uruchomieniu bazy danych oraz pierwszych aplikacji. Dopiero wtedy też może sprawdzić ich zgodność z ustalonymi z zespołem projektowym założeniami. Znacznie szybciej uwidaczniane jest to podczas zastosowania modelu prototypowego.

Istotą modelu prototypowego jest oprogramowanie na początku działań projektowych schematu działania systemu, najlepiej razem z przyszłym użytkownikiem. Cel takiego postępowania jest następujący:

- redukcja czasu oczekiwania na rezultaty programowe i wykazanie się wobec użytkownika końcowego uchwytymi (dla niego) efektami realizacyjnymi;
- szybkie „sprzężenie” użytkownika z zespołem projektowym;
- ograniczenie liczby błędów oraz iteracyjnych (potencjalnych) rozmów z użytkownikiem, np. na temat wizualizacji systemu;
- większe zaangażowanie użytkownika w analizę i projekt, co składa się z następujących etapów:
 - rozpoznania i analizy potrzeb użytkownika,
 - projektu technicznego wraz z generacją oprogramowania – w trakcie tego etapu powstaje prototyp, który następnie jest sukcesywnie poprawiany w interakcji z użytkownikiem,
- po testach, kolejnych wersji prototypu i jego udoskonaleniach oraz instalacji, system jest przekształcany w wersję ostateczną, która przekazywana jest do eksploatacji i – w miarę potrzeb – modyfikowana za pomocą narzędzia, dla którego została stworzona.

Sprawną realizacją systemu prototypowego wymaga zastosowania dobrego oprogramowania klasy CASE (*Computer Aided System Engineering*), co niestety powoduje, że jego bezpośrednie i pełne zastosowanie bywa ograniczone poprzez własności tego narzędzia i ponadto zwiększa koszty projektu. Dlatego, pomimo niewątpliwych zalet tego podejścia, wielu projektantów i programistów woli stosować jedno z podejść klasycznych.

Najbardziej rozwiniętą formą modelu tradycyjnego jest model spiralny. Fazy tego modelu są następujące:

- ustalenie celów – dotyczy określenia konkretnych celów oraz uzasadnienia koncepcji i ustalenia planów ich realizacji – budowa modelu rozpoczyna się od inicjacji i definiowania projektu (ustalenia wstępnych wymagań), a następnie przeprowadza się analizę wstępną ryzyka realizacji projektu i dopiero na tej podstawie buduje się pierwszy prototyp i tworzy conceptualny plan (harmonogram) całości projektu;
- rozpoznanie i redukcja zagrożeń – po kolejnej fazie analizy ryzyka pierwszego prototypu (identyfikacja najważniejszych zagrożeń, źródeł i sposobów zapobiegania zagrożeniom) oraz zbadania ewentualnych alternatyw, budowany jest

następny prototyp projektu i tworzy się wymagania dotyczące ograniczeń i zasobów projektu;

- tworzenie i zatwierdzanie – na tym etapie następuje proces rozwoju kolejnej części produktu, opartej na najbardziej odpowiednim modelu, wybranym na podstawie oceny zagrożeń – kolejno powstaje plan realizacji projektu i odbywa się następny etap, zakończony planem całości projektu;
- ocena i planowanie – to etap, w którym recenzowany jest postęp prac oraz planowana jest kolejna bądź ostateczna faza projektu – ostatni obieg cyklu przynosi projekt szczegółowy, testy i realizację projektu oraz jego zamknięcie.

Model ten różni się od pozostałych wielokrotnym powtarzaniem poszczególnych faz podstawowego modelu cyklu życia oraz tym, że – po każdym „podcyklu” – następuje analiza ryzyka zakończonej sukcesem wykonalności całego systemu w aktualnym momencie rozwoju.

Pomimo powyższych niedostatków również obecnie wysoka jest popularność metod tradycyjnych, a zwłaszcza realizowanych w cyklu liniowym, co wynika z głębokiego (historycznie rozpoznanego w różnych środowiskach) rozpoznania sposobów wykorzystania tej metodyki, prostoty logiki wykorzystania, głębokiej (niekiedy wynikającej z proceduralizacji wcześniej podejmowanych intuicyjnie decyzji) formalizacji (w poszczególnych technikach), możliwości ewolucji (stąd model przyrostowy i ewolucyjny) oraz możliwości ograniczonej adaptacyjności (stąd szerokie wykorzystanie podczas wdrożeń systemów powielarnych). Bezpośredni, iteracyjny kontakt z końcowym użytkownikiem zaczyna występować dopiero w metodykach prototypowych, niemniej jest on nadal ściśle reglamentowany, sformalizowany i podporządkowany początkowej koncepcji. Jeszcze gorzej jest z możliwością analizy ryzyka potencjalnych zmian w trakcie realizacji projektu. Przybliżone podejście do tego problemu występuje, co prawda już w wariantach metody liniowej (w modelu ewolucyjnym, podzielonym na moduły, łatwiej jest nadażać za zmieniającymi się potrzebami użytkownika), ale jedynie w modelu spiralnym każdy cykl jest poprzedzany analizą możliwości osiągnięcia sukcesu. Kwestie związane z wpływem czynnika ludzkiego na sukces projektu są rozpatrywane jedynie w grupie metod społecznych („miękkich”), jednak w warunkach środowiska, w których powstały nie miały szans na konkurencję z pozostałymi metodami, ze względu na przyjmowanie założenia, że bardziej istotne są czynniki techniczne („twarde”) oraz fakt, iż pozostałe metodyki były po prostu tańsze w wykonaniu.

Grupa metodyk tradycyjnych kształtowana jest od niemal pół wieku. Reżim, który większość z nich nakłada na rozwój projektu, dyscyplinuje w pewnym sensie sposób postępowania w trakcie realizacji projektu. Nie daje to jednak gwarancji, że projekt zakończy się sukcesem. Metody te są tak bardzo „sztywne” i ustrukturyzowane (po początkowym okresie intuicyjności), że przestrzeganie wszystkich kroków, formuł i procedur, znacząco spowalnia cały proces rozwoju projektu. Generalnie można powiedzieć, że charakteryzują się one następującymi cechami:

- przewidywalne i powtarzalne podejście do procesu rozwoju projektu – w klasycznych metodykach zakłada się zwiększającą się szczegółowość w miarę realizacji poszczególnych faz i etapów rozwoju projektu i obejmowanie całego okresu

od początku do końca projektu. Do analiz przeprowadzanych na bardzo niskim stopniu abstrakcji stosuje się na ogół deterministyczne techniki szczegółowe. Wynik uzyskany przy ich pomocy jest prawdziwy dopóki przynajmniej jedno z założeń początkowych nie zostanie zmienione. Zakłada się więc deterministyczny, niezmienny, nieadaptowany i mało elastyczny harmonogram, budżet, zasoby i budowany na tej podstawie pełen podział zadań dla każdego zespołu tworzącego produkt lub usługę;

- obszerna dokumentacja – tradycyjne podejście do realizacji projektu zakłada, że dokumentacja jest tworzona po każdej fazie, a często i etapie cyklu życia projektu. W najbardziej konwencjonalnej formie modelu kaskadowego przyjmuje się, że zakres oraz wymagania dotyczące użytkownika są zbierane i ustalane w pierwszej fazie cyklu (patrz powyżej), a następnie na ich podstawie tworzony jest produkt lub realizowana usługa. Nie zmienia się tych założeń do końca cyklu życia projektu, część zebranych i przekształconych w zalecenia wykonawcze informacji i dokumentów wymaga przez to zmian w trakcie realizacji projektu;
- zorientowanie na proces – celem klasycznych metodyk jest w zasadzie określenie procesu/ów, które będą uniwersalne i powtarzalne, czyli będą funkcjonowały w prawidłowy sposób (i będą przydatne dla każdego, kto będzie go używał), w każdej sytuacji, w której wydadzą się przydatne. Każdy proces, składający się z zadań/czynności powinien być wykonywany według określonych z góry procedur przez określoną, przypisaną do niego i odpowiedzialną za niego grupę pracowników/wykonawcę;
- zorientowanie na narzędzia i techniki wspomagające realizację – do wykonania każdego określonego w projekcie zadania, powinny być dostarczone odpowiednie narzędzia wspomagające zarządzanie.

2. Kierunki rozwoju cyklu życia systemów informatycznych w nowoczesnych metodykach projektowania

Niedostatki metod tradycyjnych projektowania systemów informatycznych są eliminowane, albo przynajmniej ograniczane przez nowoczesne metody lekkie (zwinne – *agile*) projektowania. W pewnym sensie, biorąc pod uwagę również istniejące uwarunkowania zewnętrzne, prekursorami tych metod były miękkie metodyki społeczne. W *Maniście rozwoju zwinnego oprogramowania* (Beck i in. 2012) zwraca się uwagę na istotność raczej zachowań ludzi i interakcji pomiędzy nimi niż procesów i narzędzi, działający rezultat projektu ponad obszerną dokumentację, współpracę z klientem ponad formalne ustalenia oraz reagowanie na zmiany ponad podążanie za planem. Odpowiada to postulatowi wymienionym dotychczas zmian, które wynikają z ewolucji poglądów na same projekty i zarządzanie nimi. Głównym czynnikiem różniącym metody zwinne od tradycyjnych jest uznanie ludzi jako podstawowego czynnika sukcesu projektu, który połączony jest z intensywnym naciskiem na skuteczność i uwzględnienie zmian. Jest też to swoista odpowiedź na wyzwania biz-

nesowe, powstałe z wyniku ukształtowania się szybko zmieniających się globalnych rynków.

Poniżej przedstawione są założenia metodyk zwinnych, które traktować można również jako główne różnice pomiędzy nimi a tradycyjnymi metodykami zarządzania projektami (Awad 2012):

- zorientowanie na interesariuszy projektu – jest to według tych metodyk najważniejszy czynnik związany z rozwojem projektu, a jednocześnie zadanie dla kierowników zespołów „zwinnych” projektów – kładzenie większego nacisku na ludzi wraz z ich umiejętnościami, takimi jak: ambicje, zdolności, wzajemna komunikacja. Jeżeli zespół nie jest zaangażowany w projekt, to żaden proces nie naprawi ich nieadekwatności;
- adaptacyjność – w tym podejściu kładzie się nacisk na zarządzanie zmianą. Sprzyja to przekazaniu użytkownikowi własnej wiedzy, większej niż minimalna zakładana w projekcie. Zarządzanie zmianą zakłada ciągłą reakcję na ciągle zmiany zachodzące w projekcie. Najtrudniejsze do oceny i reakcji są zewnętrzne zmiany środowiskowe – ponieważ nie jest możliwa ich eliminacja – należy dążyć do minimalizacji kosztów z nimi związanych;
- zgodność z rzeczywistością – zwraca się uwagę na zgodność otrzymanych rezultatów z uzyskanymi wynikami projektu niż na zgodność z wynikami początkowo zakładanymi;
- elastyczność planowania – podstawowym problemem planowania projektu jest brak możliwości przewidzenia implikacji rozwoju planów przedsięwzięć innowacyjnych, ponieważ środowisko, w którym powstają jest wysoce dynamiczne. W „zwinnych” projektach, wykonawcy muszą zastanowić się, jak mogą uniknąć nieodwracalności swoich decyzji – wymuszonych przyzwyczajeniem do praktyki szczegółowego projektowania tradycyjnego, które prowadzi do daleko posuniętej szczegółowości. Zamiast próbować podjąć właściwe decyzje na początku każdego cyklu (projektowanie tradycyjne), lepiej je podjąć w taki sposób, żeby w następnych etapach można było je odwrócić;
- oparcie się na procesach empirycznych – w metodach tradycyjnych procesy występują jako deterministyczne i liniowe, a w metodach „zwinnych” jako proces empiryczny (probabilistyczny, źle lub słabo ustrukturalizowany), bądź nieliniowy. Proces deterministyczny, taki w którym od rozpoczęcia do zakończenia, można za każdym razem spodziewać się takich samych wyników. Projektów poprzez cechę wyjątkowości, jednorazowości itp. nie można zdefiniować jako procesów deterministycznych, ponieważ w czasie ich realizacji może się rozwijać i produkt, i zespół projektowy. Jest bardzo mało prawdopodobne, aby jakikolwiek zestaw predefiniowanych kroków doprowadzić do pożądanego, przewidywalnego wyniku, ponieważ zmieniają się wymagania technologiczne oraz ludzie wewnątrz zespołu projektowego;
- wykorzystanie podejścia zdecentralizowanego – zdecentralizowany styl zarządzania może znacząco wpłynąć na projekt, ponieważ może on zaoszczędzić więcej czasu niż podejście autokratyczne. W metodykach lekkich deleguje się część zadań związanych z podejmowaniem decyzji do wszystkich członków zespołu (w rzeczywistości nie zawsze jest to jednak możliwe);

- prostota – w projektowaniu prowadzonym metodykami lekkimi zawsze wybierana jest najprostsza droga prowadząca do celu – zakłada się łatwe zmiany modelowe, które dostosowywane są do bieżących potrzeb i mogą następować w różnych terminach. Nie wytwarza się większej funkcjonalności niż ta, która jest w danym momencie konieczna, ani dokumentacji próbującej przewidzieć przyszłość projektu. To zmniejsza koncentrację na znalezieniu informacji potrzebnych do tych predykcji (Gibson, Hughes 1994);
- komunikacja – oparcie się na współpracy z odbiorcą (użytkownikiem finalnym) i współpracy wewnętrznej – klient projektu powinien ściśle współpracować z zespołem projektowym, zapewniając mu wszelkie potrzebne informacje oraz zgłaszać bieżące uwagi i komentarze do projektu. Ze względu na decentralizację, zespół wykonawczy w metodykach „zwinnych” powinien się w sposób ciągły komunikować ze sobą;
- funkcjonowanie w małych, samoorganizujących się zespołach – gdzie obowiązki i zadania przekazywane są do zespołu jako całości, a zespół rozdziela je, zapewnia najlepszy sposób ich realizacji. W małych zespołach najlepiej sprawdza się idea ciągłej komunikacji. Struktura procesu i konkretne praktyki tworzą minimalne, elastyczne ramy strukturalne dla zespołów samoorganizujących. Odpowiednie ich wykorzystanie znacznie zmniejsza ryzyko związane z czynnikiem ludzkim.

Do nowoczesnych (zwinnych, lekkich) metod projektowania zalicza się przeważnie: XP (eXtreme Programming), Scrum, Feature Driven Development (FDD), Dynamic System Development Method (DSDM) i Adaptive Software Development (ASD) (Mannaro 2008). Idee, istota i praktyki wykorzystania tych metod, zaprezentowane poniżej, są zgodne z przedstawionymi założeniami, jednak nie zawsze pokrywają cały cykl życia systemu.

Podstawowe założenia i zalecenia metodyki XP kształtują się następująco:

- planowanie zwrotne – wykonawcy szacują czas niezbędny do realizacji zadań zgłoszonych przez klienta, klient je koryguje, po czym następują negocjacje, co do czasów i zadań, które można w tych okresach wykonać;
- iteracyjność – każda aplikacja tworzona jest w kolejno po sobie następujących iteracjach, każda z nich przybliża planowaną wersję do ostatecznych wymagań;
- jednolity język komunikacji – dopracowanie się języka (zbiór, dziennik), w którym poszczególne kategorie mają to samo znaczenie dla wykonawcy i klienta;
- prostota architektury – uzyskiwany produkt powinien być jak najprostsz, a skomplikowane propozycje zastępowane mniej złożonymi;
- refaktoryzacja – restrukturyzacja systemu poprzez usunięcie elementów dublujących się, poprawieniu komunikacji czy uproszczeniu modelu bez zmiany założonej funkcjonalności programu;
- praca dwójkami – naprzemienne wykonywanie przydzielonego wspólnego zadania, w celu poprawienia zastępowalności, wzajemnego uczenia się i kontroli poprawności, co zwiększa jakość wykonywanego zadania;
- wspólna odpowiedzialność projektowa – każdy z członków zespołu może zmienić w dowolnym momencie poszczególne efekty dotychczasowych wyników projektu;

- natychmiastowe i ciągle integrowanie (*continuous integration*) nowych fragmentów pracy z powstającą całością oraz testowanie zintegrowanych rozwiązań;
- samodyscyplina wyrażająca się przeznaczaniem określonego czasu na prace projektowe dla każdego członka zespołu zadaniowego oraz przestrzeganie ustalonych na początku standardów wykonywania pracy – komunikacyjnych, formalnych i merytorycznych;
- utrzymywanie stałego kontaktu z klientem – tworzone na podstawie analizy specyfikacji wymagań klienta są często wieloznaczne i niekompletne. Należy zatem ciągle je korygować poprzez utrzymywanie kontaktów z klientami, którzy na bieżąco weryfikują uzyskane rezultaty.

Cykl życia projektu według modelu XP, składa się z sześciu faz:

- analiza i założenia wstępne – analiza opłacalności w świetle wyspecyfikowanych wymagań użytkownika i jego ograniczeń, budowa ogólnego modelu biznesowego i zadań stojących przed wykonawcą, wybór środowiska i narzędzi implementacji, negocjacje kontraktowe. Etap wspólny dla całości projektu, nie zawsze uwzględniany w tej metodyce;
- planowanie i modelowanie wersji – przedstawienie dopuszczalnego wariantu/ów rozwoju projektu dla każdej funkcjonalności, w którym wykorzystywane są ustalenia poprzedniego etapu, rozpisanie projektu na zadania przedstawione przez klientów, przypisanie im priorytetów i umieszczenie w harmonogramie realizacyjnym;
- kolejne iteracje – powstanie prototypu na podstawie poprzedniego etapu, przedstawienie go klientowi, wprowadzenie zmian, wykonanie kolejnego prototypu itd., w ich wyniku – powstanie architektury i implementacji wybranych funkcji kolejnych wersji;
- testy funkcjonalności – kolejne wersje przedstawiane klientowi są testowane przed następnymi modyfikacjami, które mogą na tym etapie sugerować, że po wypracowaniu ostatecznej postaci wersji każdej funkcjonalności następuje jej integracja z pozostałymi;
- dostarczenie ostatecznej wersji projektu i jej wykonanie – ostatnia iteracja doprowadza do stworzenia ostatecznej, kompletnej wersji projektu, która jest następnie realizowana.

Podstawowe używane w metodzie Scrum praktyki projektowania można sprowadzić do następujących (Jaszkiewicz 2012):

- tworzenie rejestru zamówień (*Product Backlog*) – czyli lista wszystkich wymagań użytkownika: funkcji i ustalonych z realizatorem zmian wraz z priorytetami, czekającymi na realizację (odpowiedzialny użytkownik końcowy – właściciel produktu – *Product Owner*);
- cykl pracy – przebieg (*Sprint*) – etap pracy zespołu projektowego (od jednego do sześciu tygodni, z zaleceniem regularności i jednolitości długości trwania każdej iteracji, np. miesiąc). W każdym cyklu jest dostarczana użytkownikowi do przetestowania i oceny następna działająca wersja prototypu produktu;
- planowanie cyklu pracy – przebiegu (*Sprint Planning Meeting*) – składa się z dwóch części: analizy i projektu w realizacji. W pierwszej części wraz ze wszystkimi użyt-

kownikami zespół projektowy ustala kompletny (w danym momencie) zbiór celów i funkcji systemu. W drugiej – kierownik projektu (*Scrum Master*) z zespołem uzgadnia najlepszy sposób realizacji produktu podczas danego przebiegu;

- tworzenie rejestru zamówień dotyczącego konkretnego przebiegu (*Sprint Backlog*) – lista nowych lub zmienionych funkcjonalności przypisana do kolejnego przebiegu. W momencie jej realizacji powstaje nowa wersja prototypu;
- weryfikacja postępu prac (*Daily Scrum Meeting*) – odbywa się w trakcie obowiązkowych codziennych spotkań zespołu projektowego. Polega na identyfikacji niezbędnych zmian i określeniu warunków ich realizacji przez zespół (na zasadach samorealizacji).

Cykl życia w metodzie Scrum przebiega według następującego schematu (*A Guide to the Project...* 2004):

- rozpoznanie ogólnych wymagań i wstępna analiza informacyjna całości systemu;
- rozpoznanie i analiza dla kolejnego, bieżącego przebiegu;
- planowanie przebiegu (analiza i projekt techniczny);
- bieżąca weryfikacja założeń w trakcie codziennych spotkań;
- realizacja systemu i generacja oprogramowania kolejnego prototypu – konstruowanie i zastosowanie;
- testowanie systemu po kolejnym przebiegu;
- eksploatacja i potencjalne, przyszłe modyfikacje systemu.

Przed każdym przebiegiem odbywa się spotkanie zespołu realizacyjnego z użytkownikami, identyfikujące priorytetowe zadania (określenie zakresu, zawartości i intencji użytkownika) oraz konwertujące je w funkcjonalności przyszłego systemu. Na tej podstawie tworzony jest plan wykonania oprogramowania w bieżącej iteracji (priorytety, podział obowiązków, szczegółowe działania). Natomiast na początku każdego dnia przebiegu (w niektórych interpretacjach tej metodyki na zakończenie dnia) odbywa się – w trakcie spotkań zamkniętych zespołu projektowego – bieżąca weryfikacja realizacji zadań (stan wykonania, problemy ogólne i szczegółowe realizacji oraz jednostkowe sposoby ich rozwiązania). Ma ona na celu koordynację i synchronizację dziennej pracy członków zespołu. Po każdej iteracji odbywa się spotkanie z użytkownikiem w celu prezentacji produktu kolejnej iteracji i określenia czy realizuje on kierunek zmian przez niego oczekiwany. Ma ono pomóc klientowi w określeniu, czy i co w następnej kolejności powinno być wykonywane. Na podstawie wniosków z tego spotkania produkt zostaje przekazany do testowania i użytkowania lub w kolejnej iteracji do dalszych modyfikacji (Schwaber 2005).

Założenia metodyki Feature Driven Development (FDD), skoncentrowanej głównie na fazie projektowania i implementacji dadzą się sprowadzić do następujących (Rising, Janoff 2000):

- głównym elementem jest cecha (*feature*) produktu – wydzielony zakres funkcjonalności projektu, istotny z punktu widzenia klienta;
- lista cech jest budowana po stworzeniu ogólnego modelu biznesowego (obiektowy model nieformalny zawierający cele i ideę produktu oraz jego założenia i alternatywne rozwiązania). Jej zawartość musi pokrywać się z wymaganiami dostarczonymi przez klienta (użytkownika);

- na tej podstawie konstruowany jest plan implementacji cech określający, w jakiej kolejności będą realizowane cechy produktu oraz harmonogram jego realizacji wraz z przypisaniem poszczególnych zadań członkom zespołu projektowego;
- zastosowanie procedury „interpretacyjnej”, polegającej na dostarczaniu kolejnych działających wersji produktu w iteracjach, polegających na przeplataniu się faz projektowania szczegółowego wybranych cech produktu oraz ich implementacji, aż do uzyskania konsensusu z użytkownikiem końcowym;
- realizacja tej procedury odbywa się poprzez przydzielenie cech zakwalifikowanych do wykonania w danej iteracji dynamicznie tworzonemu małym (2–3 osoby) zespołom projektantów i programistów. Każdemu z nich przypisywana jest klasa biznesowa, związana z funkcjonalnością danej cechy. Pozostali członkowie zespołu testują napisany fragment oprogramowania i integrują z resztą produktu.

Dynamic System Development Method (DSDM) jest mieszanką i rozszerzeniem zwinnego podejścia do tworzenia oprogramowania i praktyk znanych z metodyk iteracyjnych (prototypowych). Główne założenia tej metodyki są następujące:

- na początku projektu jednokrotnie przeprowadzana jest inspekcja zastosowalności, zawierająca uzasadnienie dla zastosowania tej metody oraz identyfikację potencjalnych zagrożeń dla jej pomyślnej realizacji;
- następnie tworzony jest model biznesowy obejmujący: opis i specyfikację zakresu systemu, zarys architektury i plan prototypowania;
- na podstawie modelu biznesowego buduje się szczegółowy iteracyjny model funkcjonalny, polegający na naprzemiennym procesie analizy i budowy kolejnych (coraz lepszych, uzgadnianych z użytkownikiem końcowym) prototypów. Wynikiem jest całościowy model funkcjonalny obudowany oprogramowanymi prototypami;
- model funkcjonalny zostaje oprogramowany, a przetestowane prototypy włączone w jego zakres (adaptowane). Powstaje produkt zawierający uzgodniony wcześniej zestaw funkcjonalności;
- gotowy produkt w momencie wdrażania jest obudowywany dokumentacją końcową, instrukcjami i szkoleniami dla użytkowników.

Podstawową zaletą metodyki DSDM jest to, że na każdym etapie projektowania i budowy systemu produkt jest oceniany przez twórców i użytkowników, a uwagi wynikające z ich oceny opracowywane są w ramach kolejnych iteracji. Do innych zalet tej metodyki można zaliczyć również wysoką jakość i adaptacyjność wobec zmieniających się wymagań i podobnie, jak w innych zwinnych metodykach, krótki czas dostarczenia poszczególnych wersji produktu. Oprócz początkowej analizy ryzyka wykonalności metodyka ta przypomina tradycyjne metody prototypowe.

Najważniejsze cechy charakterystyczne Adaptive Software Development (ASD), stosowanych do dynamicznych i często modyfikowalnych projektów informatycznych są następujące:

- oparcie się na dynamicznych spekulacjach, współpracy i wyciąganiu wniosków z bieżącej sytuacji (nauce);
- identyfikacja i wyjaśnienie wszelkich założeń niezbędnych do realizacji projektu (spekulacje);

- ścisła współpraca oparta na natychmiastowej, szybkiej i efektywnej komunikacji pomiędzy członkami zespołu projektowego (i ewentualnie podzespołami);
- szybkie reagowanie na błędy i odchylenia od ustaleń projektu oraz ewentualne zmiany wymagań (nauka).

W odróżnieniu od podejścia tradycyjnego, w którym odchylenie od planu (spowodowane przyczynami obiektywnymi lub wymogami użytkownika) jest traktowane jako błąd do korekty, w podejściu adaptacyjnym, kreowanym przez ASD, takie odchylenia prowadzą do poprawnych rozwiązań, ponieważ są przyjmowane za poprawne i z góry pożądane. ASD nie ma tak szczegółowych zasad i procedur, jak inne metody nowoczesne, lecz stanowi jedynie zespół wskazówek, pewne podejście do tego, jak należy zachęcać członków zespołu do współpracy i uczenia się w ramach projektu.

Podsumowanie i wnioski

Przeprowadzona powyżej analiza wykazała, że istnieje wiele metodyk zarządzania projektami informatycznymi i że jest brak jednej metody uniwersalnej, którą można by zastosować we wszystkich przypadkach, jakie przynosi praktyka gospodarcza. Wynika to nie tylko z faktu, że metodyki są tylko pewnym zbiorem wzorców, zasad oraz formuł, które pomagają w uniknięciu błędów, lecz ich nie usuwają. Różnorodność przypadków generowanych przez rzeczywistość i zmienność wymogów użytkownika powoduje, że nie jest nawet możliwe dokładne dopasowanie metody do grupy przypadków. Niemniej już sama świadomość istnienia różnorodnych sposobów rozwiązywania problemów, powstałych podczas projektowania systemów informatycznych, pozwala przynajmniej przybliżyć sposób postępowania zespołu projektowego do optymalnego oraz daje poczucie kontroli przedsięwzięcia, utrzymywania pełnego zaangażowania wszystkich zainteresowanych stron i uzasadnia poczucie bezpieczeństwa realizacji strategii biznesu sponsora.

Rozwój metod projektowania systemów informatycznych poszedł ponownie w kierunku wykorzystania podejść, chciałoby się powiedzieć bardziej intuicyjnych. Ale nie jest to stwierdzenie w pełni prawdziwe. Wypadałoby raczej powiedzieć, że nastąpiła – umożliwiona rozwojem technologii informacyjnych formalizacja miękkich (a więc i intuicyjnych) czynników decydujących o sukcesie projektu, takich jak współpraca, zaufanie, dobra komunikacja wzajemna itp. Trzeba też powiedzieć, że nie dla każdego rodzaju projektu tego typu metodyki są możliwe do wykorzystania.

Zarysowane i zasygnalizowane kierunki rozwoju zarządzania projektami wynikają z dynamicznych zmian, które w ostatnich latach następują w środowisku projektowym. Zmierzają one głównie do zwrócenia większej uwagi na zarządzanie zmianami prowadzące do zwiększenia dynamizmu, elastyczności i adaptacyjności projektów oraz transformacji relacji do zasadniczych interesariuszy projektów. Dzięki rozwojowi technologii umożliwiają integrację różnego rodzaju projektów innowacyjnych, które mogą być zarządzane w sieci projektów. Nie rozwiązują jednak wszystkich dylematów związanych z rozwojem zarządzania projektami.

Z powyższych rozważań wynika raczej, że rozwój nowoczesnych metod projektowania systemów informatycznych wspomagających zarządzanie idzie raczej w kierunku uzupełniania i doskonalenia projektowania systemów w tych obszarach, które stosunkowo niedawno pojawiły się w rzeczywistości gospodarczej (np. systemy mobilne, systemy e-biznesu itp.), niż w kierunku całkowitego zastępowania klasycznych, tradycyjnych metod. Niezbędne zmiany, które w nich muszą nastąpić powodowane są raczej szybkim rozwojem technologii informacyjnych, a najbardziej systemów informatycznych typu CASE, wspomagających procesy projektowania.

Literatura

- A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)* (2004), Third Edition, Project Management Institute, Inc.
- Awad M.A. (2012), *A Comparison between Agile and Traditional Software Development Methodologies*, The University of Western Australia, 2005, <http://www.scribd.com/doc/55475190/A-ion-Between-Agile-and-Traditional-SW-Development-Methodologies>, marzec.
- Beck K. i in. (2012), *Manifesto for Agile Software Development*, Agile Alliance, 2001, Retrieved 14 June 2010, <http://www.pmbriefcase.com/methodologies/50-software-development/55-agile-software->, kwiecień.
- Chmielarz W., Klineciewicz K. (2010), *Zarządzanie projektami*, podrozdział 5.4. w rozdziale 5, *Zarządzanie w kontekście zmian*, w: J. Bogdanienko (red.), *Organizacja i zarządzanie w zarysie*, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego, s. 238–252.
- Chmielarz W. (2010), *Projektowanie systemów informatycznych*, w: J. Zawila-Niedźwiecki, K. Rostek, A. Gąsioriewicz (red.), *Informatyka gospodarcza*, t. 1, Warszawa: Wydawnictwo C.H. Beck, s. 359–402.
- Gibson M., Hughes G. (1994), *Systems Analysis and Design. A Comprehensive Methodology with CASE*, Boston: Boyd&Fraser.
- Jaskiewicz A. (2012), *Inżynieria oprogramowania*, Gliwice: Wydawnictwo Helion, [http://en.wikipedia.org/wiki/Scrum_\(rugby\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Scrum_(rugby)), maj.
- Mannaro K. (2008), *Adopting Agile Methodologies in Distributed Software Development*, Wydział Inżynierii Elektrycznej i Elektroniki Uniwersytetu Cagliari, 2008, http://www.dice.unica.it/DRIEI/tesi/19_mannaro.pdf.
- Rising L., Janoff N.S. (2000), *The Scrum Soft Ware Development Process for Small Teams*, IEEE Software, nr 17, s. 26–32, 10.1109/52.854065.
- Schwaber K. (2005), *Sprawne zarządzanie projektami metodą Scrum*, Warszawa: Promise.

1.3. Projekt wdrożeniowy zintegrowanego systemu informatycznego pod kątem ryzyka – podejście w literaturze, wyniki badań własnych oraz klasyfikacja

Streszczenie

Zasadniczym celem niniejszego opracowania jest ukazanie charakterystyki ryzyka i jego oddziaływania na przebieg procesu wdrożeniowego. Po przybliżeniu specyfiki projektów wdrożeniowych pod kątem ryzyka niepowodzenia, przedstawiono zagadnienia związane z jego definicją, cechami oraz zakresem oddziaływania na projekt wdrożeniowy. Zaprezentowano także podstawowe czynniki ryzyka wraz z wynikami badań dostępnymi w literaturze, jak i badań własnych prowadzonych przez autora. Zaproponowano także klasyfikację ryzyka w podziale na kategorie uzupełnione o opis działań związanych z jego wystąpieniem.

Wprowadzenie

Wdrożenie systemu informatycznego jest dużym wydarzeniem w działalności każdego przedsiębiorstwa. Związane jest ono zwykle z wielkimi nadziejami, którym towarzyszą nie mniejsze obawy. Informatyzacja to z jednej strony ogromne koszty, z drugiej zaś konieczność przeprowadzenia wielu zmian, zarówno w sferze organizacji działania, jak i metod działalności biznesowej. Każde wdrożenie, jako przedsięwzięcie informatyczne wywołujące zmiany w przedsiębiorstwie, jest obciążone ryzykiem niepowodzenia. Potocznie sukcesem przyjęto nazywać zakończony projekt, którego efektem jest działający system informatyczny (nawet częściowo), natomiast niepowodzeniem przypadek, kiedy z dowolnej przyczyny nie udało się takiego systemu uruchomić. Ze względu na fakt, iż każdy projekt wdrożeniowy systemu zintegrowanego, jako przedsięwzięcie informatyczne jest obciążony ryzykiem niepowo-

dzenia, wdrożenie w niniejszym opracowaniu zostało omówiono pod kątem jego specyfiki oraz miejsca i zakresu oddziaływania na projekt wdrożeniowy zintegrowanego systemu informatycznego.

1. Projekt wdrożeniowy – specyfika pod kątem ryzyka niepowodzenia

Terminem nierozłącznie związanym i kojarzonym z przedsięwzięciem informatycznym jest projekt informatyczny¹. Zasadniczymi różnicami między tymi dwoma pojęciami są zakres oraz czas trwania, przy czym przedsięwzięcie jest pojęciem szerszym oraz może trwać znacznie dłużej niż projekt (może obejmować kilka projektów). Oba pojęcia, choć różniące się od siebie w pewnym kontekście, mogą być potraktowane jednakowo (Stanik, Szewczuk 2001). W odniesieniu zaś do tematyki rozprawy, traktującej o barierach i zagrożeniach procesu wdrożeniowego, takie podejście wydaje się być właściwe i merytorycznie poprawne.

Projekt informatyczny można zdefiniować jako „przedsięwzięcie o charakterze tymczasowym, nastawione na stworzenie unikalnego produktu lub usług, [...], które wykorzystując narzędzia informatyczne, bazujące na technologii komputerowej, przyczynią się do poprawy funkcjonowania organizacji w zakresie ich zastosowania” (Szyjewski 2001b). Rozwijając powyższą definicję, należy zauważyć, że projekt jest zdarzeniem jednorazowym, realizowanym w przedsiębiorstwie po raz pierwszy i jest nastawiony na określony cel. Cel ten bardzo często wynika z ogólnej koncepcji funkcjonowania organizacji. Jest zatem sformułowany albo w strategii, albo stanowi część definicji celów przedsięwzięcia informatycznego. Każdy projekt ma wewnętrzną organizację, która jest dla niego specyficzna i nie została ujęta w strukturach organizacyjnych firmy. Projekt jest złożony, co oznacza, iż składa się on z elementów, które można wyodrębnić, a które wzajemnie tworzą jedną całość. Działania w nim wykonywane są wyraźnie wyodrębnione spośród innych. Oznacza to, że projekt nie jest powiązany z żadnym (ani rutynowym, ani bieżącym, tj. operacyjnym) działaniem przedsiębiorstwa. Jest on także ograniczony, co głównie jest związane z ograniczeniami zasobów, jakie są niezbędne do jego przeprowadzenia (finanse, czas, specjaliści). Każdy projekt jest również przedsięwzięciem ryzykownym, ponieważ podczas czasu swojego trwania jest narażony na ryzyko niepowodzenia. Projekt wdrożeniowy realizowany jest na wielu płaszczyznach i swoim zakresem obejmuje zazwyczaj kilka obszarów jednocześnie. Działania wykonywane w ramach projektu poza kwestiami czysto technicznymi dotyczą także sfery aktywności biznesowej, oddziałują na pracowników oraz na otoczenie socjologiczne przedsięwzięcia. Ponadto projekt związany jest z technologią użytą w trakcie jego realizacji (wszelkiego rodzaju narzędzia, np. CASE).

¹ Pojęcia „projekt informatyczny” i „projekt wdrożeniowy” będą traktowane tak samo, a ich nazwy używane zamiennie i traktowane jako synonimy.

Wszystkim zaangażowanym w projekt wdrożeniowy zależy na tym, aby zakończył się on powodzeniem. Jednakże każda grupa, będąca uczestnikiem projektu, inaczej postrzega sukces takiego projektu. Dla producenta rozwiązania informatycznego (systemu zintegrowanego) sukcesem będzie sytuacja, w której uda mu się sprzedać produkt z jak największą liczbą licencji. Natomiast dla firmy wdrożeniowej pożądanym efektem będzie wykonanie wdrożenia w założonym budżecie i harmonogramie oraz sprzedaż jak największej liczby usług wdrożeniowych. Sukcesem dla firmy będzie także takie wdrożenie systemu w wymiarze typowo niefinansowym, np. zdobycie doświadczenia w danej dziedzinie czy też branży. Szeregowy pracownik – przyszły użytkownik systemu – uzna wdrożenie za zakończone sukcesem, kiedy warunki pracy na jego stanowisku ulegną poprawie, a on sam będzie miał poczucie, że wzrósł jego komfort pracy. Natomiast kierownicy średniego szczebla (na poziomie działu) będą postrzegać projekt jako zakończony sukcesem wtedy, gdy ich dział osiągnie wymierne korzyści, głównie rozumiane jako wzrost wydajności pracy i zysku przy minimalnych stratach i jak najniższych kosztach. Dla kierownictwa wysokiego szczebla, patrzącego na zagadnienia organizacji przez pryzmat jej funkcjonowania jako całości, sukcesem będzie osiągnięcie celu w określonym terminie i w ramach przydzielonego budżetu. Sukcesem projektu wdrożeniowego można nazwać zatem wykonanie wszystkich działań opisanych harmonogramem wdrożenia w zaplanowanym czasie oraz przy wykorzystaniu przeznaczonych na ten cel zasobów, przy czym osiągnięty cel (wdrożone rozwiązanie informatyczne) spełnia przyjęte założenia (cechuje go założona funkcjonalność) oraz poprawia działanie przedsiębiorstwa w zakresie jego zastosowania.

Niestety, tylko nieliczne projekty wdrożeniowe kończą się sukcesem w zdefiniowanym powyżej znaczeniu. Sukces projektu wdrożeniowego pozostaje w ścisłej zależności z wielkością systemu, który jest objęty danym przedsięwzięciem. Im większy projekt, tym mniejsze prawdopodobieństwo, że zakończy się sukcesem, a znacznie większe, iż projekt taki zostanie przerwany (Stanik, Szewczuk 2001). Zależność tę obrazuje tabela 1.

Tabela 1. Prawdopodobieństwo powodzenia projektów informatycznych

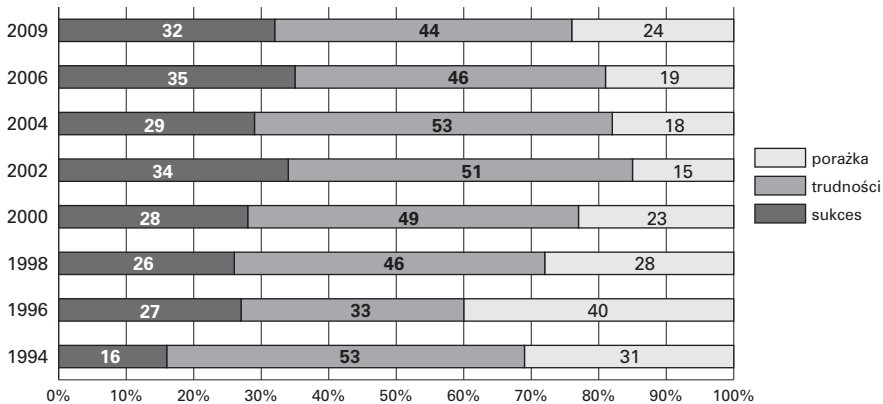
Rozmiar [FP]*	Wielkość przedsięwzięcia	Procentowy udział zakończenia projektu			
		przed terminem	terminowo	opóźnione	zaniechane
1	bardzo małe programy	14,68	83,15	1,92	0,25
10	małe programy	11,08	81,25	5,67	2,00
100	małe aplikacje	6,06	74,77	11,83	7,34
1 000	duże aplikacje	1,24	60,76	17,67	20,33
10 000	systemy informatyczne	0,14	28,03	23,83	48,00
100 000	bardzo duże systemy informatyczne	0,00	13,67	21,33	65,00

* FP (ang. *Function Points*) – punkty funkcyjne przyznawane aplikacjom. Wielkość 1000 FP odpowiada specjalizowanemu systemowi dziedzinowemu (np. aplikacja finansowo-księgową) obsługującemu całą firmę.

Zgodnie z tabelą 1. prezentującą stosunkowo stare dane (z 1996 roku), które jednak nie straciły wiele ze swojej aktualności, prawdopodobieństwo niepowodzenia projektu informatycznego w przypadku prostych, małych programów wynosi jedynie 0,25%, co przy 83,15% zakończonych oraz 14,68% zakończonych przed czasem jest wynikiem bardzo dobrym. W przypadku zaś bardzo dużych, skomplikowanych systemów informatycznych prawdopodobieństwo przerwania i zaniechania projektu wzrasta aż do 65%, czemu towarzyszy spadek, praktycznie do zera, liczby projektów zakończonych przed czasem. Na uwagę zasługuje także fakt, że odsetek projektów zakończonych w terminie spada do 13,67%. A zatem w przypadku bardzo dużych systemów informatycznych, których przedstawicielem jest system ERP, odsetek projektów niezakończonych sukcesem wynosi aż 86,33%, co jest wskaźnikiem na bardzo wysokim poziomie. Prawdopodobieństwo niepowodzenia projektu wdrożeniowego wzrasta wraz z rozmiarem systemu, co jest związane ze specyfiką przebiegu przedsięwzięć informatycznych. Szczególny wpływ ma tutaj stosunkowo duża trudność określenia sytuacji niekorzystnych, które mogą zakłócać przebieg prac. Nieodłącznym elementem każdego przedsięwzięcia informatycznego są niepewność, pojawiające się bariery i wynikające z nich zagrożenia, które określane są wspólnym mianem ryzyka przedsięwzięcia.

Wykres 1 obrazuje, jak rozkładał się odsetek projektów wdrożeniowych zakończonych sukcesem, w odniesieniu do projektów stwarzających problemy i zakończonych porażką na przestrzeni lat 1994–2009.

Wykres 1. Odsetek projektów zakończonych sukcesem, porażką oraz sprawiających trudności



Źródło: zob. <http://www.projectsmart.co.uk/the-curious-case-of-the-chaos-report-2009.html> – według stanu z grudnia 2011 roku.

Analizując przedstawione na wykresie 1 dane, można sformułować następujące wnioski:

- na przestrzeni lat objętych zakresem analizy (1994–2009) zdecydowana większość projektów;

- generowała problemy lub zakończyła się porażką;
- odsetek projektów zakończonych sukcesem pozostawał na poziomie poniżej 35% (jedynie w 2006 roku osiągnął ten poziom);
- zależności pomiędzy wymienionymi kategoriami projektów pozostawały w bardzo podobnych relacjach – zmiany zazwyczaj nie przekraczały 5%;
- pomimo stosowania coraz doskonalszych metod i narzędzi zarządzania projektami, odsetek projektów generujących problemy w ich realizacji lub zakończonych porażką pozostaje bardzo duży (68% w 2009 roku).

Z powyższego wynika, że ryzyko niepowodzenia projektu wdrożeniowego (lub zakłóceń w jego przebiegu) jest wysokie i należy podejmować próby zidentyfikowania go, określenia jego rozmiaru, sklasyfikowania i zarządzania nim.

2. Ryzyko – definicja, klasyfikacja, obszary występowania

Literatura przedmiotu dostarcza wiele definicji ryzyka, z których następujące wydają się być najpełniejsze i najlepiej oddające specyfikę zjawiska (Stanik, Szewczuk 2001; Duncan 1996):

Ryzyko to: „możliwość klęski (niepowodzenia) przedsięwzięcia, możliwość wystąpienia niechcianej sytuacji, której urzeczywistnienie wpłynie na obniżenie poziomu sukcesu przedsięwzięcia informatycznego (łącznie z całkowitym brakiem sukcesu, czyli klęską)”.

Ryzyko jest „szansą jakiegoś wydarzenia, którego urzeczywistnienie będzie miało wpływ na realizację zamierzonego celu”.

Ryzyko jest „możliwością doświadczenia niepowodzenia”.

Ryzyko jest „zobiektywizowaną niepewnością wystąpienia niepożądanego zdarzenia” (Woodward, Hemel, Hedley 1979)².

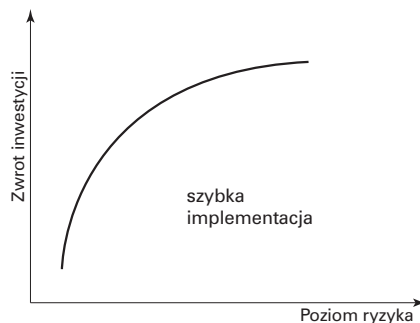
Ze względu na fakt, że ryzyko i niepewność występują razem i są ze sobą związane, bywają czasami utożsamiane (Kaczmarek 2002). Wszystkie powyższe definicje zawierają w sobie elementy, które są nieodłącznymi składowymi wszelkich podejmowanych działań. Są to mianowicie: niepewność i skutek, stanowiące w istocie rzeczy podstawowe cechy ryzyka. Dlatego też ich zdefiniowanie pozwoli lepiej zrozumieć ich naturę.

Rozpatrując jakieś działanie lub działania pod kątem właśnie wystąpienia ryzyka, nie analizuje się samego przebiegu tego procesu. Rozpatruje się ten proces w kategorii efektu, jakim się on zakończy. Zainteresowanie skupia się na wyniku, finalnym rezultacie, jak również określeniu, w jakim stopniu jego urzeczywistnienie może być zagrożone. Skutek jest zatem „efektem końcowym działań obarczonych ryzykiem, który zawiera w sobie wpływ tegoż ryzyka na osiągnięcie określonego, zamierzonego wcześniej celu. Odstępstwo od założonego celu jest właśnie skutkiem wystąpienia ryzyka, które należy oszacować.

² W literaturze przedmiotu ta definicja ryzyka jest najczęściej stosowana por. Z. Szyjewski 2001a.

Drugim elementem składowym ryzyka jest niepewność. W praktyce wdrożeniowej niepewność i ryzyko są ściśle ze sobą związane (Kisielnicki 1999), co łączy się bezpośrednio z faktem, iż o niektórych zdarzeniach możemy powiedzieć jedynie, że albo wystąpią, albo nie. Jeżeli istnieje pewność, że dane zdarzenie wystąpi, to można się przygotować na jego zaistnienie. Natomiast jeżeli nie ma pewności, czy coś się zdarzy czy też nie, można mówić o niepewności. Niepewność jest jedną z właściwości projektów informatycznych. Wynika ona z nowatorskiego charakteru realizowanych przedsięwzięć. Niepewność jest stanem, w którym zaistnienie określonego, oczekiwanego stanu nie jest pewne, tj. prawdopodobieństwo jego zaistnienia jest mniejsze od jedności. Nowa, niepowtarzalna sytuacja jest przyczyną niepewności w podejmowaniu decyzji. Brak doświadczeń oraz niemożność odwołania się do wcześniejszych prac stwarzają warunki sprzyjające błędnym decyzjom oraz pomyłkom (Szyjewski 2001b). Niepewność można także rozumieć jako stan, gdy posiadana informacja jest niewystarczająca do zrealizowania założonego celu, dlatego też czasami bywa określana ona jako „niewiedza” (Kaczmarek 2002).

Wykres 2. Zwrot z inwestycji a poziom ryzyka



Źródło: Szyjewski 2004.

W racjonalnym działaniu ludzi istnieje uzasadniona obawa przed podejmowaniem decyzji obarczonych ryzykiem. Wielu decydentów staje często przed trudnym wyborem poziomu ryzyka. Podejmowanie bowiem decyzji o wysokim poziomie ryzyka może mieć katastrofalne skutki. Ryzyko odznacza się jednak pewną prawidłowością – im jest ono wyższe, tym potencjalne zyski (efekty) są większe. Zależność ta została przedstawiona na wykresie 2.

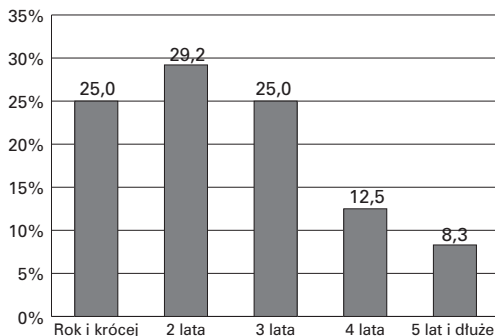
Potencjalne zyski³ przedstawione na wykresie 2⁴ są w dużej mierze uzależnione od poziomu podjętego ryzyka. Natomiast wszelkie działania o charakterze nowatorskim mają duże szanse na osiągnięcie zysku i przewagi konkurencyjnej (Kisielnicki 1999).

³ W literaturze anglojęzycznej zyski z inwestycji określane są jako ROA (ang. *Return of Investment*).

⁴ Rysunek ilustruje jedynie pewną tendencję. Dla każdego projektu przebieg krzywej będzie determinowany przez konkretne uwarunkowania oraz specyfikę i zakres projektu, a zatem będzie różny od przedstawionego na rysunku 2.

Ryzyko takie warto podjąć, ponieważ czas, po jakim system zacznie przynosić korzyści, a dochody firmy pokryją koszty jego wdrożenia, jest bardzo ważny. W zależności od tego, jak będzie on długi będzie zależać ocena zarówno wdrożenia, jak i samego systemu. Czas zwrotu kosztów z inwestycji w system informatyczny klasy ERP obrazuje wykres 3.

Wykres 3. Czas zwrotu z inwestycji w system informatyczny klasy ERP



Źródło: zob. <http://panorama-consulting.com/Documents/2011-ERP-Report.pdf> – według stanu w kwietniu 2012 roku.

Jak widać na wykresie 3 czas zwrotu z inwestycji w system informatyczny klasy ERP w zdecydowanej większości przypadków wynosi nie dłużej niż trzy lata. Odsetek przypadków, w których czas ten wynosi pięć lat lub dłużej nie przekracza 10% (por. wykres 3), co należy uznać za wartość małą.

Literatura przedmiotu podaje wiele klasyfikacji ryzyka oraz metod jego oceny. W zależności od przyjętego kryterium można wskazać wiele klasyfikacji. Wybrane z nich zostaną zaprezentowane poniżej.

Najogólniejszą klasyfikacją ryzyka jest jego podział oparty na kryterium typu. Według niego podział ryzyka kształtuje się następująco:

- *ryzyko typowe* – występuje przy realizacji każdego projektu informatycznego, niezależnie od dziedziny, jakiej dotyczy. Jego wystąpienie wynika ze specyfiki i charakteru przedsięwzięcia informatycznego;
- *ryzyko specyficzne* – ściśle związane ze specyfiką dziedziny, jakiej dotyczy wdrażany, w ramach projektu, system informatyczny. Ryzyko tego typu występuje w przypadku każdego konkretnego przedsięwzięcia realizowanego, np. na indywidualne zamówienie, oparte na specjalnej lub niestandardowej metodyce czy też przy zastosowaniu specjalnych narzędzi. Pojawia się ono zawsze wtedy, gdy działanie nacechowane jest indywidualnością.

Stosując kryterium poziomu informacji, można dokonać następującego podziału ryzyka (Kaczmarek 2002; Stanik, Szewczuk 2001):

- *ryzyko znane* (ang. *know risk*) – ryzyko można zaklasyfikować do tej grupy, jeżeli na podstawie analizy projektu, potencjalnych źródeł wystąpienia ryzyka, przepro-

wadzenia symulacji możliwe jest jego zidentyfikowanie oraz określenie z pewną dokładnością konkretnych zdarzeń, jakie mogą zaistnieć;

- *ryzyko przewidywalne* (ang. *predictable risk*) – ryzyko należy do tej grupy wtedy, gdy na podstawie wiedzy osób zaangażowanych w projekt (kierownik projektu, konsultanci, informatycy) można wyznaczyć źródła wystąpienia potencjalnego ryzyka oraz oszacować poziom zagrożenia dla projektu spowodowanego wystąpieniem tego ryzyka;
- *ryzyko nieprzewidywalne* (ang. *unpredictable risk*) – występuje wtedy, kiedy nie można przewidzieć zarówno wystąpienia niepożądanych zdarzeń, jak i ich skutków. O ryzyku nieprzewidywalnym można mówić zawsze wtedy, gdy wdrożenie dotyczy nowego systemu oraz kiedy brak jest doświadczeń wdrożeniowych w danym obszarze. Ryzyko takie jest nieodłączną częścią każdego projektu wdrożeniowego.

Ryzyko można podzielić także ze względu na jego źródła (Szyjewski 2004):

- wewnętrzne – spowodowane właściwościami procesu wdrożeniowego;
- narzucone – uwarunkowania realizacji projektu;
- wprowadzone – będące wynikiem niedostatecznej wiedzy czy zaniedbań w działaniu.

W każdym projekcie informatycznym występują obok siebie wszystkie rodzaje ryzyka. Sytuacja taka ma miejsce ze względu na specyfikę samego rozwiązania, jakim jest system informatyczny (głównie trudności związane z funkcjonowaniem systemu) oraz ze względu na dziedzinę, w jakiej dany system wspiera działalność przedsiębiorstwa (trudności związane ze specyfiką obszaru, w jakim został zastosowany).

Skutki związane z występującym ryzykiem mają miejsce, praktycznie, we wszystkich obszarach dotyczących realizowanego projektu. Do takich obszarów należą w szczególności:

- *przygotowany harmonogram przedsięwzięcia*, czyli wszystkie rozłożone w czasie działania, podejmowane przy realizacji projektu. Skutki w tym obszarze objawiają się najczęściej opóźnieniami w terminach realizacji poszczególnych działań;
- *budget projektu*, czyli wymiar finansowy całego projektu. Skutki w tym obszarze są powiązane z harmonogramem. Wszelkie opóźnienia w realizacji projektu znajdują odzwierciedlenie w zwiększonych wydatkach, co jest jednoznaczne ze wzrostem kosztów realizacji całego projektu;
- *zasoby przedsiębiorstwa*, tj. ludzie, materiały, środki techniczne. Zakłócenia w realizacji projektu wpływają na zmianę tych zasobów, powodując zmiany w ich wykorzystaniu, czego efektem może być ich niepełne lub niezgodne z planem wykorzystanie;
- *jakość wykonywanych przez dostawcę prac oraz wartość końcową produktu* (wdrożonego rozwiązania), która jest szczególnie ważna dla odbiorców – użytkowników końcowych.

Skutki zaistnienia ryzyka można podzielić według kryterium ich wystąpienia, na wewnętrzne oraz zewnętrzne. Skutki wewnętrzne pojawiają się w obszarze związanym bezpośrednio z realizowanym przedsięwzięciem i dotyczą głównie firmy klienta (nabywcy). Natomiast skutki zewnętrzne związane są z całym otoczeniem projektu,

tj. dotyczą nie tylko nabywcy, lecz także firmy dostawcy (producenta) zaangażowanego w całe przedsięwzięcie.

Wiedza o samym ryzyku oraz o miejscach (obszarach) wystąpienia jego skutków znacznie ułatwia przeciwdziałanie im, jak również podjęcie kroków, mających na celu zminimalizowanie ich rozmiarów. Aby jednak możliwa była pełna identyfikacja ryzyka należy zwrócić uwagę na dodatkowe jego cechy, które obok niepewności i skutków pozwalają znacznie lepiej je określić. Do cech tych należą (Stanik, Szewczuk 2001):

- *zakres* – określenie obszaru, zakresu działań, opis czynności projektu, jak również określenie przedziału czasowego, którego dotyczyć będzie ryzyko;
- *zagrożenie* – definicja sytuacji, która może mieć niekorzystny wpływ na wykonywane czynności, zadania i w efekcie na przebieg projektu jako całości. Można je wszystkie rozpatrywać oddzielnie, łączyć w grupy, opierające się na różnych klasyfikacjach i kryteriach. Wszystkie one pozostają w ścisłym związku z czynnikami ryzyka;
- *czynniki ryzyka* – określone stany wejściowe dla poszczególnych działań czy też procesów, które są determinantą wystąpienia w ich trakcie określonych zagrożeń, które mogą być pomocne w ocenie ryzyka;
- *rozłożenie w czasie* – ryzyko wystąpienia konkretnej bariery czy też związanego z nią zagrożenia jest zazwyczaj powiązane z określonym przedziałem czasowym, w którym projekt jest realizowany.

Obecność ryzyka w każdym projekcie jest nieunikniona. Występuje ono w każdym projekcie informatycznym, niezależnie od jego wielkości i zakresu działalności przedsiębiorstwa, jaki obejmuje. Pojawia się ono na wszystkich płaszczyznach realizacji projektu. Projekt wprowadza zmiany w dotychczasowym funkcjonowaniu organizacji. W zależności od ich zakresu i charakteru, ryzyko może być mniejsze lub większe, ale zawsze występuje (Szyjewski 2001b). Ryzyko dla powodzenia projektu zależy od płaszczyzny wystąpienia określonej bariery i wynikających z niej zagrożeń. W pewnych obszarach prawdopodobieństwo wystąpienia ryzyka jest tak niskie, że można przyjąć, że w tym obszarze ono nie występuje, w innych zaś jest wysokie, co powoduje, że obszary te nazywane są obszarami ryzyka. Obszarami ryzyka nazywamy zatem te płaszczyzny, związane z realizacją projektów informatycznych, na które ryzyko ma bezpośredni wpływ lub z którymi jest ono związane. W celu usystematyzowania wiedzy na temat barier i wynikających z nich zagrożeń, skutkujących wystąpieniem ryzyka niepowodzenia projektu wdrożeniowego, należy zawsze określić obszary ryzyka, w których ono występuje. Podobnie jak w przypadku samego ryzyka także i obszary, związane z jego wystąpieniem można podzielić według wielu różnych klasyfikacji. Najogólniej obszary ryzyka można podzielić w następujący sposób (Stanik, Szewczuk 2001):

- *środowisko wykonawcze* – związane ze stroną techniczną prowadzonego przedsięwzięcia dotyczy głównie samego projektu, używanych narzędzi, stosowanej metodyki itd.;
- *środowisko użytkownika* – dotyczy przyszłych użytkowników systemu zarówno pracowników funkcyjnych, jak i informatyków firmy klienta, odpowiedzialnych

za konserwację i utrzymanie systemu w ruchu. Zawiera w sobie poziom przygotowania merytorycznego użytkownika, nastawienia do przedsięwzięcia itp.;

- *środowisko przedsięwzięcia* – zakres działań związany z samym projektem, jego wielkością, organizacją, jak również z zespołem wdrożeniowym, zaangażowanym w realizację tegoż przedsięwzięcia.

Literatura przedmiotu przytacza wiele różnych klasyfikacji obszarów ryzyka. Przykładowo firma ORACLE® w swojej metodyce o nazwie CDM (ang. *Customer Development Method*), wyróżnia następujące obszary ryzyka⁵:

- *zakres prac projektowych* – wszelkie działania wykonywane w czasie realizacji projektu wdrożeniowego;
- *działania klienta* – całość zachowań firmy klienta zarówno użytkowników końcowych, jak i członków zespołu wdrożeniowego;
- *aspekty techniczne* – wszystkie zdarzenia, które mają miejsce zarówno w systemie, jak i narzędziach wspomagających prace wdrożeniowe;
- *zasoby firmy wraz z logistyką* – ryzyko związane z dostępnością zasobów, ich właściwym wykorzystaniem oraz możliwościami elastycznego przeplanowania ich użycia;
- *otoczenie rynkowe* – wszystko to, co dzieje się poza stronami umowy, tj. dostawcą (producentem) rozwiązania a klientem – firmą wdrażającą dane rozwiązanie u siebie;
- *partnerzy umowy i przebieg projektu* – ogół działań wykonywanych w ramach podpisanej umowy i wynikających z realizowanego w jej ramach projektu.

Zupełnie inne podejście – trójstopniową klasyfikację obszarów, związanych z ryzykiem występującym podczas procesu wdrożeniowego – prezentuje Instytut Inżynierii Oprogramowania SIE (ang. *Software Engineering Institute*), działający przy Carnegie Mellon University (Hinguera, Haimes 1996):

1. Inżynieria produktu (oprogramowania):

- wymagania,
- proces projektowania,
- wdrożenie,
- integracja produktu,
- testowanie.

2. Otoczenie wykonawcze:

- proces wytwarzania,
- oprzyrządowanie,
- proces i metody zarządzania,
- środowisko prowadzonych prac.

3. kryteria zewnętrzne:

- zasoby,
- zawarta umowa,
- podmioty w otoczeniu.

⁵ Opracowano na podstawie materiałów dostępnych na stronie: <http://www.postjobfree.com/resume/yttq> – w cytowanym kształcie witryna istniała w listopadzie 2011 roku.

3. Podstawowe czynniki ryzyka w projekcie wdrożeniowym

Jak widać na podstawie przytoczonych powyżej dwóch klasyfikacji, określenie obszarów ryzyka może być bardzo różne. Poszczególne klasyfikacje różnią się od siebie w zasadzie tylko stopniem szczegółowości, przy czym wszystkie one obejmują opisane powyżej obszary realizacji projektu wdrożeniowego. Pojawienie się ryzyka niepowodzenia projektu wdrożeniowego, będącego rezultatem wystąpienia określonego zdarzenia, którego genezą jest istnienie określonej bariery, jest uwarunkowane wieloma dodatkowymi elementami – zagrożeniami. Te wynikające z barier zagrożenia, charakteryzujące się określoną prawidłowością występowania, zachodzą w „określonej sytuacji odniesienia, która ma wpływ na wzrost [...] określonego zagrożenia związanego z ryzykiem” (Stanik, Szewczuk (2001)). Tak właśnie definiowany jest czynnik ryzyka, którego określenie stanowi kolejny krok w definiowaniu ryzyka niepowodzenia projektu wdrożeniowego. Czynniki ryzyka można – podobnie jak i jego obszary – podzielić według wielu różnych kryteriów, ułatwiających ich klasyfikację.

Przyjmując jako kryterium miejsca powstawania, czynniki ryzyka można podzielić na zewnętrzne – umiejscowione poza zespołem wdrożeniowym oraz wewnętrzne występujące w nim samym. Rozszerzając tę klasyfikację, można wyróżnić następujące, typowe grupy czynników ryzyka:

- czynniki powiązane z istniejącą strukturą organizacyjną przedsiębiorstwa i obowiązującymi procedurami wewnętrznymi;
- czynniki związane z użytkownikami systemu – wszystkimi ludźmi, którzy w dowolnym stopniu będą w swojej pracy wykorzystywać system;
- czynniki powiązane z wiedzą i doświadczeniem osób zaangażowanych w projekt (menedżerów, konsultantów, informatyków itd.);
- czynniki związane z systemem informatycznym, jego specyfiką oraz złożonością;
- czynniki łączące się z elementami biznesowymi oraz wewnętrznymi uwarunkowaniami o charakterze formalno-prawnym;
- czynniki związane z przebiegiem samego projektu wdrożeniowego, w szczególności z zaplanowanym i przyjętym harmonogramem, zarówno w wymiarze czasu jego realizacji, jak i bezpośrednio z tym związanych kosztów jego prowadzenia.

Czynniki ryzyka wpływają na przebieg całego przedsięwzięcia informatycznego. Widać je we wszystkich wymiarach prowadzonych działań od harmonogramu przez koszt realizacji aż po ewentualne kary związane z brakiem wypełnienia zapisów kontraktu. Wyznaczenie czynników ryzyka jest zagadnieniem bardzo istotnym, głównie ze względu na fakt, iż wystąpienie niektórych z nich może powodować, że zagrożona będzie realizacja całego projektu, a tym samym funkcjonowanie systemu w organizacji z wszelkimi negatywnymi następstwami tego właśnie niepowodzenia.

W przypadku wdrożeń systemów zintegrowanych projekty mają bardzo duży zakres, zaś czynniki ryzyka są następujące (Szyjewski 2001b):

- błędna ocena sytuacji początkowej, prowadząca w późniejszym czasie do zagrożenia powodzenia projektu wdrożeniowego;

- brak ekspertów, których wiedza jest niezbędna w rozwiązywaniu sytuacji kryzysowych. Dodatkowo szybki rozwój technologii informatycznych powoduje pojawianie się nowych narzędzi programowych i nowego sprzętu, w których obsłudze i zastosowaniach brakuje doświadczenia;
- napięty lub długi harmonogram, w przypadku którego ryzyko wynika z dynamicznej ewolucji technologii informatycznych i wymuszanych przez nią zmian otoczenia. Długie harmonogramy, z natury rzeczy, realizację celu odsuwają w przyszłość, co powoduje niską dynamikę prac (szczególnie na początku);
- niestabilny skład (duża fluktuacja) lub duża liczebność zespołu wdrożeniowego. Taka sytuacja powoduje spadek wydajności spowodowany brakiem współpracy oraz opóźnieniami związanymi z koniecznością wprowadzenia nowych osób do pracy w zespole wdrożeniowym;
- korzystanie z usług firm zewnętrznych (np. podwykonawcy). Wsparcie ze strony takich firm jest zjawiskiem jak najbardziej pozytywnym, jednak w przypadku korzystania z tego typu usług nie ma możliwości pełnego nadzoru nad poczynaniami takich firm;
- bardzo wysokie wymagania dotyczące zarówno efektywności (mocy) obliczeniowej systemu, jak i jego niezawodności. Jest to obarczone dużym ryzykiem, ponieważ wszelkie założenia odnoszące się do tych wielkości mają charakter szacunków i przybliżeń. Nie można ich przewidzieć przed zakończeniem projektu;
- zmienność wymagań w trakcie trwania projektu. Nowe wymagania powstają na skutek zmiany otoczenia i/lub oczekiwań klienta. Nie mogą być one jednak z różnych względów zrealizowane.

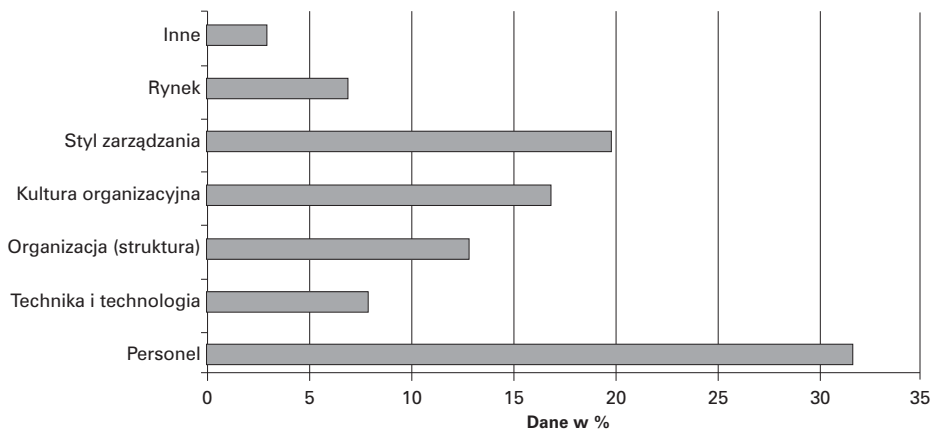
Mówiąc o wdrożeniu systemu informatycznego nie można zapominać, iż system ma działać w przedsiębiorstwie nie tylko jako jeden z jego wewnętrznych elementów, ale ma funkcjonować razem z nim, wspomagając jego kontakty z otoczeniem poprzez bycie łącznikiem między zarządem, procedurami, kulturą organizacyjną a rynkiem złożonym z klientów, dostawców oraz kooperantów, w określonych warunkach technologicznych.

Można zatem stwierdzić, iż wdrożenie systemu informatycznego, a także jego późniejsze funkcjonowanie, dotyczy wielu wymiarów, w których mogą się pojawić zagrożenia będące źródłem ryzyka dla prawidłowej pracy samego systemu i organizacji, którą wspiera. Należą do nich:

- personel (czynnik ludzki),
- organizacja firmy (struktura),
- metody i techniki zarządzania organizacją,
- technika i technologia,
- kultura organizacyjna,
- otoczenie rynkowe.

W toku prowadzonych przez autora badań nad barierami wdrożeń systemów informatycznych jednym z wymiarów było poznanie opinii użytkowników tychże systemów odnośnie do źródeł ryzyka niepowodzenia projektu. Wyniki zaprezentowano na wykresie 4.

Wykres 4. Źródła ryzyka dla projektów wdrożeniowych według kryterium wymiarów funkcjonowania systemu informatycznego

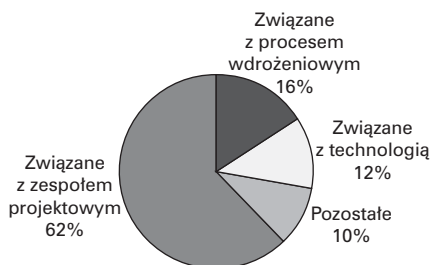


Źródło: opracowanie własne.

Przyjmując nieco inny podział źródeł ryzyka w projekcie wdrożeniowym, bazujący na zarządzaniu pracami zespołu wdrożeniowego, można powiedzieć, iż źródłem ryzyka może być jeden z trzech obszarów⁶:

1. zespół projektowy (wdrożeniowy),
2. proces wdrożeniowy,
3. technika i technologia.

Wykres 5. Źródła ryzyka dla projektów wdrożeniowych według kryterium zarządzania pracami zespołu



Źródło: opracowanie własne na podstawie: ASA380 ASAP 7.1. Implementation methodology in details, SAP AG, Waldorf 2011.

⁶ Podział proponowany w metodyce ASAP 7.1. (ASA380 ASAP 7.1. Implementation methodology in details, SAP AG, Waldorf 2011).

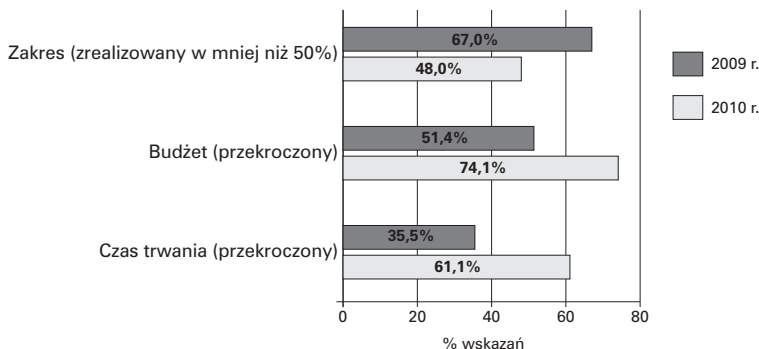
W kontekście powyższego podziału, źródłem ryzyka (barier) w największym stopniu są działania związane z funkcjonowaniem zespołu projektowego, stanowiące 62% (por. wykres 5).

Patrząc na wdrożenie systemu informatycznego pod kątem zmiennych projektu, źródło ryzyka niepowodzenia wdrożenia można rozpatrywać w kontekście⁷:

- czasu trwania projektu,
- budżetu przeznaczanego na realizację projektu,
- zakresu określonego do realizacji⁸.

Na wykresie 6 zaprezentowano rozkład powyższych zmiennych jako źródeł ryzyka na podstawie badań przeprowadzonych na rynku amerykańskim i opublikowanych przez Panorama Consulting Group Research w raporcie o rynku systemów ERP w 2011 roku⁹.

Wykres 6. Źródła ryzyka dla projektów wdrożeniowych według kryterium zmiennych projektu



Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Raport o rynku systemów ERP w roku 2011* autorstwa Panorama Consulting Group Research – w wersji elektronicznej dostępny pod adresem <http://panorama-consulting.com/Documents/2011-ERP-Report.pdf> – w cytowanym kształcie witryna istniała w kwietniu 2012 roku.

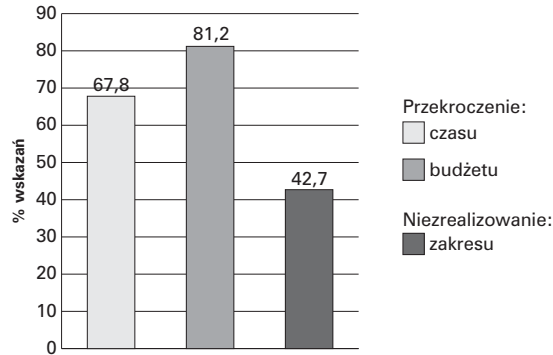
W celu uzupełnienia zaprezentowanych powyżej danych zostało przeprowadzone przez autora opracowania badanie, mające na celu poznanie wpływu ryzyka poszczególnych zmiennych projektu w ocenie użytkowników (w Polsce) na możliwość niepowodzenia projektu. Wyniki zaprezentowano na wykresie 7.

⁷ Podane zmienne określane są w literaturze przedmiotu jako „trójkąt projektu” lub „złoty trójkąt projektu”.

⁸ Jako dodatkowa zmienna projektu w literaturze przedmiotu podawana jest również jakość, ze względu na fakt, iż zmiana w zakresie którejkolwiek z trzech pozostałych zmiennych znajduje swoje odzwierciedlenie w jakości osiągniętego rezultatu.

⁹ Raport o rynku systemów ERP w roku 2011 autorstwa Panorama Consulting Group Research – w wersji elektronicznej dostępny pod adresem <http://panorama-consulting.com/Documents/2011-ERP-Report.pdf> – w cytowanym kształcie witryna istniała w kwietniu 2012 r.

Wykres 7. Źródła ryzyka dla projektów wdrożeniowych według kryterium zmiennych projektu – wyniki badań własnych



Źródło: opracowanie własne.

Jak widać z wykresu 7 największe ryzyko niepowodzenia użytkownicy dostrzegają w przekroczeniu budżetu, najmniejsze zaś w niezrealizowaniu zakresu wdrożenia. Zauważyć należy, iż przekroczenie zarówno czasu, jak i budżetu jest bardzo łatwe do stwierdzenia i określenia skutków, w przeciwieństwie do zakresu, który w przypadku funkcjonowania systemu informatycznego nie jest już tak jednoznaczny. Rozumieć to należy tak, że system informatyczny, wdrożony nie w całości opisanej projektem, może działać, choć nie ma pełnej założonej funkcjonalności, ale może spokojnie realizować postawione przed nim zadania. Zdarzają się bowiem przypadki, że przy przekroczonym czasie i budżecie udaje się wdrożyć (nie w pełni) system informatyczny, który wspiera jego użytkowników w stopniu ich zadowalającym.

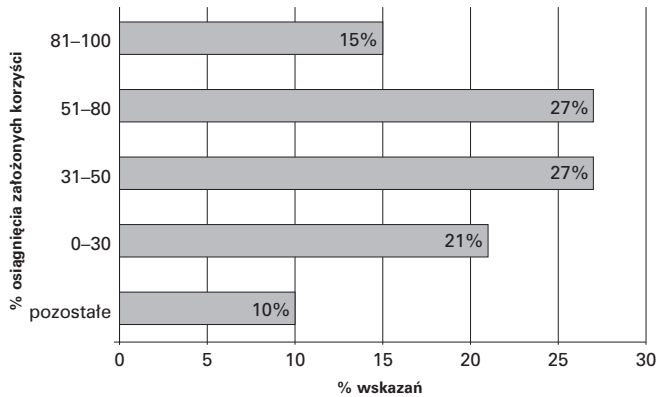
W kontekście zakresu wdrożenia, tj. osiągniętego rezultatu, najlepszą sytuacją jest taka, w której wdrożony system, jak już wcześniej wspomniano, spełnia przyjęte założenia (cechuje go założona funkcjonalność) oraz poprawia działanie przedsiębiorstwa w zakresie jego zastosowania. Nie zawsze jednak osiągnięty cel jest zgodny z przyjętymi założeniami, co nie oznacza, że system jest niezdolny do pracy.

Ocenę stopnia wdrożenia najczęściej przeprowadza się klasyfikując system do określonej klasy. Klas jest najczęściej 4, które określane są albo literami od A do D¹⁰ i/lub procentowym zaawansowaniem wdrożenia, albo opisywane przedziałami procentowymi, które określają ile założonych korzyści zostało w efekcie wdrożenia osiągniętych. W tym drugim przypadku przedziały wynoszą: pierwszy od 0 do 30%, drugi od 31 do 50%, trzeci od 51 do 80%, oraz czwarty od 81 do 100%¹¹.

Wyniki badania stopnia wdrożenia systemu zintegrowanego klasy ERP na rynku amerykańskim w 2011 roku, opierające się na drugiej z opisywanych metod, przedstawiono na wykresie 8.

¹⁰ Szczegółowy opis klas wdrożenia ABCD i kryteriów klasyfikacji został zamieszczony w: T. Parys 1999.

¹¹ Por. *Raport o rynku systemów ERP w roku 2011...*

Wykres 8. Stopień wdrożenia zintegrowanego systemu informatycznego

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Raport o rynku systemów ERP w roku 2011...*

Jak widać z wykresu 8, większość wdrożeń zakończyła się osiągnięciem od 31 do 80% założonych korzyści. W grupie tej znalazło się 54% badanych przedsiębiorstw. Jedynie 15% z ankietowanych przedsiębiorstw określiło stopień osiągnięcia założonych celów na poziomie przekraczającym 81%. Spośród wszystkich objętych badaniem, 10% respondentów nie wdrażało systemu klasy ERP tylko inny system (3%) lub nie było w stanie (z różnych przyczyn) określić stopnia wdrożenia systemu (ibidem).

Oprócz zaprezentowanych powyżej, można zaproponować wiele różnych podziałów źródeł ryzyka, pamiętając wszakże, że w kontekście systemów informatycznych identyfikacja czynników i oceny możliwości wystąpienia ryzyka jest znacznie bardziej skomplikowana niż w przedsięwzięciach nieinformatycznych. Na wymienione powyżej czynniki wdrożenia nakładają się zagadnienia związane z wymiarem typowo informatycznym. Stały rozwój oprogramowania powoduje, iż wiele działań związanych z technologią (np. środowisko systemowe, języki programowania), ma charakter nowatorski, czego przyczyną jest fakt, iż stosowane narzędzia zazwyczaj różnią się od wcześniej stosowanych. Ma to wymiar zarówno sprzętowy, jak i programowy, co dodatkowo komplikuje sytuację, powodując niezgodność nie tylko programową, lecz także sprzętową. Nowatorskość stosowanych rozwiązań pociąga za sobą konieczność zatrudnienia specjalistów, których może nie być lub ich pozyskanie może wiązać się z dodatkowymi kosztami.

4. Klasyfikacja, opis ryzyka, bariery i działania z nim związane

Podsumowaniem rozważań o ryzyku, jakie występuje podczas każdego przedsięwzięcia informatycznego, i przejściem do jego klasyfikacji, jest określenie jego rozmiarów, z którymi należy się liczyć.

Ze względu na przytoczony wcześniej podział na ryzyko typowe i specyficzne, co jest odzwierciedleniem charakterystyki prowadzonych projektów, konieczne stało się zwymiarowanie tego właśnie ryzyka oraz jego reprezentacji w określonej skali. Tylko wtedy, kiedy ryzyko zostanie zwymiarowane i przedstawione w wielkościach, które pozwolą na porównanie go w różnych obszarach, będzie można dobrze zanalizować ewentualne skutki jego wystąpienia i zaplanować środki zaradcze. Zwymiarowanie jego wielkości i przedstawienie go w formie przystępnej dla szerokiego grona osób zainteresowanych ryzykiem jest bardzo istotne, ponieważ ma duże znaczenie dla prawidłowego zrozumienia skali zagrożenia dla powodzenia projektu wdrożeniowego. Z prezentacją rozmiarów ryzyka ściśle związany jest sposób mierzenia ryzyka i określania wartości, która będzie informacją na temat rozmiaru zagrożenia. Identyfikacja ryzyka polega na określeniu, jakie zdarzenia mogą być niekorzystne dla realizowanego projektu. Rozpoznane ryzyko należy udokumentować poprzez jego opisanie w rozbiciu na warunki jego zaistnienia, przejawy oraz przewidywane skutki dla realizacji projektu wdrożeniowego (Szyjewski 2001b).

Ryzyko można przedstawiać na wiele różnych sposobów, przy czym najczęściej stosowane są (Stanik, Szewczuk 2001):

- **opis słowny** – ryzyko opisywane jest przy użyciu powszechnie stosowanych określeń skali występowania w notacji „bardzo małe”, „małe”, „średnie” itd.;
- **wartość liczbowa** – ryzyko opisywane jest przez nadanie mu określonej wartości liczbowej, zawierającej się w danym przedziale. Opisane w tej notacji ryzyko jest stosunkowo proste do identyfikacji, gdyż posiłkując się wartością liczbową można je umieścić na osi liczbowej i w ten sposób porównać jego wielkość z ryzykiem, np. z innego obszaru czy też projektu wdrożeniowego. Dodatkowym atutem tej reprezentacji jest fakt, iż umożliwia ona rozpatrywanie ryzyka w określonej skali zagrożenia przedsięwzięcia, tj. od pełnego sukcesu po całkowitą katastrofę. Stosując taką formę prezentacji, należy określić przedziały, dla których wartość ryzyka jest mało znacząca, stanowiąca problem oraz zagrażająca powodzeniu projektu.

Zaletą tej metody jest przedstawienie ryzyka za pomocą jednej zrozumiałej liczby, przez co interpretacja skali zjawiska jest bardzo prosta, szczególnie w kontekście dokonywania zestawień i porównań. Taka reprezentacja ryzyka charakteryzuje się dużą precyzją określenia jego wartości. Przeciwnicy tej metody wskazują na fakt, iż nie ilustruje ona w żaden sposób zarówno stopnia niepewności wystąpienia zagrożeń, jak i skutków ich zaistnienia¹², co może mieć kluczowe znaczenie dla podejmujących decyzje związane z ryzykiem;

- **punkt, obszar, odcinek** umieszczony w układzie współrzędnych opisanych osiami niepewności, na których odłożone są wielkości prawdopodobieństwa wystąpienia zagrożenia i jego skutków. Metoda taka daje dużo informacji o samym ryzyku i pozwala je stosunkowo dobrze zinterpretować, nie ułatwia jednak prostego porównywania z innymi wartościami.

¹² W celu eliminacji tej niedogodności, stosuje się zapis składający się z dwóch liczb, w którym jedna liczba opisuje wielkość ryzyka (poziom jego istotności), druga niepewność z nim związaną.

Ryzyko w projekcie wdrożeniowym materializuje się w postaci barier wdrożeniowych, które przejawiają się konkretnymi sytuacjami lub działaniami mającymi negatywny wpływ na przebieg wdrożenia. W praktyce zatem należy stworzyć kategorie opisujące rozmiar tego ryzyka oraz przypisać do nich poszczególne działania, a także grupy działań, będące przejawem barier oraz określić prawdopodobieństwo ich wystąpienia.

4.1. Kategorie ryzyka

W wyniku prowadzących badań zdefiniowano kilka kategorii¹³ ryzyka, stosując notację słowną. Przyjęto 9 kategorii ryzyka¹⁴, do których przyporządkowano szacunkowe wartości liczbowe wyrażone w procentach (por. tabela 2).

Tabela 2. Klasyfikacja przyjętego ryzyka

Lp.	Opis słowny rozmiaru ryzyka	Rozmiar wyrażony w %
1.	Brak	0
2.	Znikome	10
3.	Bardzo małe	20
4.	Małe	30
5.	Średnie	40
6.	Znaczące	40–60
7.	Duże	60–80
8.	Bardzo duże	80–90
9.	Pewne	90–100

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Na takie rozwiązanie zdecydowano się, gdyż:

- pozwoli ono syntetycznie pogrupować występujące działania oraz ryzyko z nimi związane;
- w ramach jednej kategorii umożliwi wewnątrznie ustrukturyzować poszczególne działania (por. tabela 3).

¹³ Kategorie zdefiniowane zostały na potrzeby dużych systemów zintegrowanych. Dla przedsięwzięć mniejszych kategorie należy przeddefiniować, choć ich układ będzie podobny.

¹⁴ Niniejsza klasyfikacja była prezentowana w jednym z wcześniejszych opracowań autora pt. „Ryzyko w projektach wdrożeniowych zintegrowanych systemów informatycznych – próba klasyfikacji pod kątem barier i działań nim obciążonych” – materiał zgłoszony do kwartalnika „Problemy Zarządzania” – po pozytywnych recenzjach złożony do druku.

Tabela 3. Opis przyjętych kategorii ryzyka

Lp.	Kategoria ryzyka	Działania zaklasyfikowane do kategorii ryzyka
1.	Brak	Ryzyko nie występuje. Do tej kategorii należą działania najprostsze o bardzo małym zakresie niewymagające zaangażowania dużych zasobów. Przykładem jest zakup oprogramowania lub inna czynność zaopatrzeniowa. Ewentualne opóźnienia, wynikające z tych czynności, nie mają wpływu na przebieg całego procesu wdrożeniowego, a powstałe w ich wyniku zakłócenia w przebiegu procesu wdrożeniowego mogą zostać bardzo łatwo wyeliminowane.
2.	Znikome	Ryzyko występuje w stopniu minimalnym. Do tej kategorii należą te działania, których poziom trudności jest niski, nie wymagają zaangażowania dużych zasobów, jednak związane są z szerszym zakresem działania (obejmują do 10 stanowisk roboczych). Ewentualne problemy, związane z tymi działaniami, mają typowy charakter oraz dają się łatwo usunąć. Przykładem może być instalacja prostej aplikacji na kilku stanowiskach. Na poziomie takich czynności nie występuje opór ludzi, ponieważ materia działania jest im dobrze znana, a przyczynami ich złej pracy są zazwyczaj zwykłe błędy i pomyłki. Także w tym przypadku powstałe zakłócenia i opóźnienia w przebiegu procesu wdrożeniowego można bardzo łatwo nadrobić.
3.	Bardzo małe	Ryzyko, związane z czynnościami zaliczanymi do tej grupy podobnie jak poprzednio jest nieduże, jednak wzrasta wraz z zakresem działania (zakres do 30 stanowisk). Przykładem takich działań może być instalacja systemu operacyjnego oraz niezbędnych usług w połączeniu z komunikacją między stanowiskami (np. oparta na grupach roboczych).
4.	Małe	Ryzyko w tej grupie związane jest z wielkością przedsięwzięcia. Działania w tej grupie dotyczą przedsięwzięć związanych z technologią sieciową i zapewnieniem komunikacji. Przykładem działań mogą być zarówno budowa infrastruktury, jak i instalacja wymaganego oprogramowania. Dotyczy działań w sieciach o niewielkich rozmiarach (do 100 użytkowników).
5.	Średnie	Do tej grupy zaklasyfikowane zostały wszystkie czynności związane z funkcjonowaniem infrastruktury sieciowej, jeżeli łączy się to z koniecznością dokonywania zmian i związanego z nimi szkolenia użytkowników. Takim ryzykiem obarczone są także działania związane z koniecznymi aktualizacjami oprogramowania w systemach sieciowych do 100 użytkowników.
6.	Znaczące	Ryzykiem tej wielkości obarczone są działania dotyczące zagadnień wychodzących poza jeden obszar funkcjonalny, związane z funkcjonowaniem infrastruktury sieciowej. Takim ryzykiem obarczone są także braki funkcjonalności systemu na poziomie kilku stanowisk roboczych. Do tej kategorii zaklasyfikować można także działania związane z wymianą i/lub rozbudową względnie z wprowadzeniem nowego narzędzia. Dodatkowo połączone jest to z koniecznością szkoleń oraz z zmianami w organizacji. Opór ludzi na poziomie tych działań jest także obciążony takim ryzykiem. Przykładem może być rozbudowa sieci oraz włączenie do systemu nowych działów funkcjonalnych przedsiębiorstwa. Działania te nabierają szczególnego znaczenia w przypadku przedsiębiorstwa wielooddziałowego rozproszonego geograficznie i związanej z tym konieczności integracji.

Lp.	Kategoria ryzyka	Działania zaklasyfikowane do kategorii ryzyka
7.	Duże	Do kategorii tej należą działania wykonywane na płaszczyźnie całego przedsiębiorstwa, tj. kiedy dotyczą (w różnym stopniu) wszystkich działów funkcjonalnych przedsiębiorstwa. Ta kategoria ryzyka dotyczy szczególnie działań związanych z oporem ludzi wobec zmian (np. restrukturyzacja), brakiem lub wadliwą komunikacją. Dużym ryzykiem obciążone są także problemy wynikające z braku szkoleń lub niewystarczającej ich liczby oraz poziomu, tj. głównie działania, będące wynikiem braku wiedzy oraz niekompetencji. Do tej kategorii należą także błędy działania systemu, wynikające z braków funkcjonalności na poziomie firmy (np. w module finansowym czy też raportowania). Dużym ryzykiem obciążone są także działania osób nieposiadających wystarczającej wiedzy merytorycznej – brak ekspertów. Konsekwencje działań takich osób są, jeżeli nie niemożliwe, to bardzo trudne do naprawienia.
8.	Bardzo duże	Działania podejmowane w ramach zespołu wdrożeniowego (zarówno konsultantów, użytkowników, informatyków, jak również kierujących projektem). Działania tych ludzi mają bezpośredni wpływ na przebieg procesu wdrożeniowego, tj. przestrzeganie harmonogramu, a tym samym i przydzielonych zasobów. Wszelkie decyzje, sposób i atmosfera ich podejmowania mają bezpośrednie przełożenie na przebieg wdrożenia oraz jego efekt.
9.	Pewne	Działania zarządu, kierownictwa i innych decydentów najwyższego szczebla. Jeżeli na tym poziomie wystąpią zakłócenia i bariery niepowodzenie projektu jest pewne. Od działań z tego zakresu nie ma bowiem odwrotu, a to dlatego, że mają one kluczowy charakter i determinują wszystkie inne. Na tym etapie ciężko jest barierom przeciwdziałać, jako że jest to najwyższy poziom decyzyjny. Przykładem jest brak zgody zarządu na dodatkowe zakupy, np. sprzętu lub licencji systemu. Do tej kategorii zaliczyć należy także zbyt napięty lub zbyt długi harmonogram. W tym drugim przypadku, w dobie dynamicznego rozwoju techniki i technologii pojawia się ryzyko niedopasowania zastosowanych rozwiązań (zawartych w projekcie) do aktualnych wymogów. Dodatkowo przyjęty na początku cel, może z upływem czasu ulec zupełnej zmianie.

Źródło: opracowanie własne.

Przedstawione powyżej kategorie ryzyka oraz obszary działań do nich zaliczone, należy traktować w kategorii modelowych wytycznych, które pozwolą opisać i pogrupować konkretne działania. Mogą być one rozbudowywane o konkretne, rzeczywiste działania, tak aby dobrze poznać ryzyko i ułatwić zarządzanie nim.

4.2. Zarządzanie ryzykiem

Bardzo istotnym elementem każdego wdrożenia, jak i funkcjonowania systemu w kontekście ryzyka jest zarządzaniem nim. Jest ono niezbędnym elementem działania każdej organizacji. Pozwala bowiem na identyfikację istotnego ryzyka funkcjonowania systemu i całej organizacji w poszczególnych obszarach, skuteczne jego

kontrolowanie na poziomie organizacji oraz oszacowanie poziomu wpływu na jej działanie. W ramach zarządzania ryzykiem stworzono modele oraz strategie zarządzania nim, pozwalające na kontrolowanie ryzyka, zarówno na poziomie organizacji jako całości, jak i poszczególnych komórek funkcjonalnych. Są to bardzo ciekawe i kompleksowe rozwiązania, jednak ich omówienie wychodzi poza zakres niniejszego opracowania. Zaproponowana w powyższym materiale klasyfikacja i opis klasyfikacji ryzyka może się przyczynić do lepszego nim zarządzania.

Zakończenie

Problemy, jakie występują w czasie wdrożenia pod kątem występowania ryzyka, wykazują pewną prawidłowość – można je najogólniej podzielić na techniczne (sprzęt), systemowe (działanie systemu) oraz ludzkie (działania ludzi). Problemy techniczne charakteryzują się największym stopniem powtarzalności oraz stosunkowo wysoką przewidywalnością. Ich wystąpienie jest związane z najmniejszym ryzykiem dla przebiegu projektu wdrożeniowego. Problemy wynikające z funkcjonowania systemu zintegrowanego, np. braki funkcjonalności czy źle zdefiniowane interfejsy, także dają się w pewnym stopniu przewidzieć. I choć występują one mniej regularnie niż problemy techniczne, to ich usunięcie następuje zazwyczaj wskutek zastosowania typowych, znanych zabiegów. Ryzyko wystąpienia takich zdarzeń jest jednak wyższe. Problemy, z którymi związane jest największe ryzyko, są generowane przez ludzi (głównie przez użytkowników). Te problemy występują zazwyczaj nieoczekiwanie, natomiast te, których można oczekiwać pojawiają się bez żadnej regularności i mają najprzeróżniejsze przyczyny. Dodatkowo występują one z różnym natężeniem oraz nie wykazują żadnych nawet najmniejszych prawidłowości. Najtrudniejsze jest jednak przeciwdziałanie im. Nie ma jednej, skutecznej metody na ich pokonanie, tak jak nie ma dwóch identycznych osób.

Literatura

- Caper J. (1996), *Patterns of Software Systems Failure and Success*, International Thomson Computer Press.
- Duncan W.R. (1996), *A Guide to the Project Management Body of Knowledge*, Sylva: Project Management Institute.
- Hinguera E.M., Haimes Y. (1996), *Software Risk Management CMU/SIE-96-TR-012*, Software Engineering Institute, Pittsburg: Carnegie Mellon University.
- <http://www.projectsmart.co.uk/the-curious-case-of-the-chaos-report-2009.html>
- Kaczmarek T. (2002), *Zarządzanie ryzykiem*, Gdańsk: ODDK.
- Kisielnicki J. (1999), *Strategia informatyzowania organizacji w świecie ryzyka i niepewności, w: Strategia Systemów Informatycznych 1999*, Kraków: Akademia Ekonomiczna.
- Kubiak B.F., Korowicki A. (red.) (2001), *Human Computer Interaction 2001*, Gdańsk: Wydawnictwo Akwila – Roman Młodkowski.
- Parys T. (1999), *Wdrożenie systemu zintegrowanego klasy MRP II*, cz. 1, „Informatyka”, nr 9.

- Raport o rynku systemów ERP w roku 2011* autorstwa Panorama Consulting Group Research – w wersji elektronicznej dostępny pod adresem <http://panorama-consulting.com/Documents/2011-ERP-Report.pdf>.
- Stanik J., Szewczuk J. (2001), *Szacowanie ryzyka przedsięwzięć informatycznych*, cz. I – *Wprowadzenie do oceny ryzyka przedsięwzięć informatycznych*, w: Kubiak B.F., Korowicki A. (red.), *Human Computer Interaction 2001*, Gdańsk: Wydawnictwo Akwila – Roman Młodkowski.
- Szyjewski Z. (2001a), *Projektowanie systemów informatycznych*, Warszawa: PWN.
- Szyjewski Z. (2001b), *Zarządzanie projektami informatycznymi*, Warszawa: Placet.
- Szyjewski Z. (2004), *Metodyki zarządzania projektami informatycznymi*, Warszawa: Placet.
- Woodward M.R., Hemel M.A. Hedley D. (1979), *A Measure of Control Folw Complexity in Program Text*, „IEEE Transactions on Software Engineering”, t. 5.
- Woźniak M., Kralewski D. (2001), *Kierunki rozwoju systemów wspomagających zarządzanie przedsiębiorstwem*, w: Kubiak B.F., Korowicki A. (red.), *Human Computer Interaction 2001*, Gdańsk: Wydawnictwo Akwila – Roman Młodkowski.

Rozdział 2

Zastosowanie Internetu
i jego narzędzi w funkcjonowaniu
społeczeństwa informacyjnego

2.1. Nowe narzędzia komunikacji i współpracy bazujące na platformach Enterprise 2.0

Streszczenie

Głównym celem niniejszej publikacji jest zaprezentowanie nowego podejścia i metod w obszarze komunikacji i współpracy, opartych na narzędziach społecznościowych i technologii WEB 2.0. Narzędzia te tworzą zintegrowane platformy IT określane terminem Enterprise 2.0. Technologię Enterprise 2.0 można rozważać w kategoriach ewolucji internetowych platform społecznościowych, które wdrożone wewnątrz organizacji sprzyjają m.in.: przepływowi pracy, zarządzaniu projektami, współpracy, komunikacji oraz pełnemu wykorzystaniu talentów pracowników. Ponadto narzędzia społecznościowe pozwalają pozyskiwać wiedzę, wykorzystując model „mądrości tłumu” (J. Surowiecki). Niniejsza publikacja przybliży kwestie związane z modelami wdrożeniowymi oraz barierami, które mogą być napotkane przez organizacje na etapie projektowania oraz wdrażania rozwiązań. Jako uzupełnienie powyższych, prezentowane są jako rezultat badań oczekiwania decydentów odnośnie do technologii Enterprise 2.0.

Wprowadzenie – wyzwania rynkowe i nowe technologie

Konkurując na rynku o klientów, działając w skali globalnej, opracowując i wdrażając nowe produkty czy usługi, przedsiębiorstwa, szczególnie te o rozbudowanych strukturach, muszą zmierzyć się z wyzwaniem dostarczenia pracownikom rozwiązań i metod usprawniających współpracę i komunikację. Rozwiązań, które z jednej strony będą dla nich naturalnym środowiskiem pracy, a z drugiej będą dostarczać rezultaty, zgodne z oczekiwaniami zarządów. Najnowocześniejszymi rozwiązaniami dostępnymi na rynku, mogącymi poprawić obszar współpracy i komunikacji, są platformy Enterprise 2.0. Przedsiębiorstwa, dostrzegając potencjał nowych narzędzi, mogą decydować się na ich wdrożenie, które czasem, ze względu na swoją złożo-

ność, przypomina proces konstrukcji wahadłowca, a finalne efekty, w wyniku nieadekwatności do potrzeb, kultury czy struktur, mogą ocierać się o skuteczność przyszłowiowej „łopaty”.

Celem niniejszego artykułu jest przedstawienie technologii Enterprise 2.0, jako narzędzia pogłębiającego współpracę i komunikację w przedsiębiorstwach, jednocześnie uwzględniając najważniejsze zagrożenia, mogące wystąpić w procesie wdrożenia i adaptacji przez pracowników.

Nie powinno budzić wątpliwości stwierdzenie, że aby wdrażane narzędzia komunikacji i współpracy spełniały pokładane w nich nadzieje, niezbędne jest uwzględnienie szeregu uwarunkowań wewnątrzorganizacyjnych, takich jak: kultura, technologia, istniejące mechanizmy i procedury oraz zewnętrznych, takich jak: rynek, konkurencja, wymagania klientów, warunki prawne itp. Szczególnie ma to znaczenie w przypadku nowych narzędzi, których główną siłą są społeczności, a które niejako zmieniają model funkcjonowania narzędzi. Główną zmianą, która się dokonuje w nowych narzędziach, jest przejście z modelu zarządzania centralnego na model autonomiczny, zdecentralizowany. To społeczności samodzielnie decydują o ewolucji treści, rozbudowanie narzędzi, członkach grup projektowych oraz o wielu innych elementach bezpośrednio ich dotyczących. Ponieważ są to narzędzia niejako odwzorowujące w sposób wirtualny, realnie funkcjonujące sieci społecznościowe, przyjęło się nazywać takie rozwiązania mediami społecznościowymi. Media społecznościowe są niejako platformami, w ramach których możliwe stało się wirtualizowanie realnych połączeń i relacji społecznościowych. Co więcej, dają one dodatkowe możliwości rozbudowy sieci połączeń w oderwaniu od realnych relacji, co wpływa korzystnie szczególnie na obszar współpracy i odpowiada na potrzeby przedsiębiorstw, odnośnie wykorzystywania możliwie pełnego zgromadzonego zasobu wiedzy i talentów do osiągnięcia celów.

Druga połowa pierwszej dekady XXI wieku została zdominowana przez rozwój platform, mających na celu szybkie nawiązywanie kontaktów i relacji, w konsekwencji ułatwiając współpracę między użytkownikami. Tempo rozwoju tych technologii było odzwierciedleniem pragnień i postulatów zgłaszanych przez konsumentów, klientów, pracowników oraz innych interesariuszy organizacji, zarówno komercyjnych, jak i niekomercyjnych, na zwiększony stopień interakcji. Spełnieniu tych potrzeb zaczęło sprzyjać kilka czynników, do których należy zaliczyć: dojrzałość rozwiązań sieciowych, relatywnie dopracowane rozwiązania z zakresu technologii mobilnych, zwiększenie szybkości obiegu informacji, wysoka presja konkurencyjna na rynku oraz coraz wyższa kultura technologiczna użytkowników. Ostatni element ma decydujący wpływ na tempo adaptacji rozwiązań w przedsiębiorstwach oraz na ich efektywność. Pracownicy bogatsi w doświadczenia zdobyte w ogólnodostępnych, uniwersalnych mediach społecznościowych, np. NK czy Facebook, z dużo większym komfortem i ufnością będą podchodzić do narzędzi wewnątrzfirmowych, bazujących na dobrze znanych im rozwiązaniach i zasadach.

1. Enterprise 2.0

Termin Enterprise 2.0 jest całkowicie nowym pojęciem w zakresie technologii informatycznych i odnosi się do narzędzi opartych na rozwiązaniach, bazujących na technologiach sieciowych, klasyfikowanych jako WEB 2.0, nastawionych na pogłębianie współpracy, relacji, komunikacji i wymiany wiedzy między członkami organizacji, organizacjami lub pojedynczymi osobami.

Tabela 1. Cechy technologii WEB 2.0

Techniczne	Społeczne	Wygląd
Wykorzystanie mechanizmu wiki, blogów, interakcji między użytkownikami	generowanie treści przez użytkowników (user-generated content)	przejrzystość, prostota
Udostępnianie interfejsów XML, które umożliwiają innym stronom i programom korzystanie z danych Web 2.0 (przede wszystkim przez RSS i Atom)	użycie folksonomii	pastelowe barwy
Używanie nowych technologii, jak np. AJAX czy Ruby on Rails	tworzenie się wokół serwisów rozbudowanych społeczności	gradienty
Zastosowanie zaawansowanych multimediów	możliwość nawiązywania kontaktów	zaokrąglenia
HTML 5.0	wykorzystanie efektów sieciowych	duże czcionki
	wykorzystanie kolektywnej inteligencji	
	wykorzystanie otwartych licencji, jak Creative Commons czy GNU, GNU Free Documentation License	

Źródło: McAfee 2009.

Rozwój narzędzi zaliczanych do kategorii Enterprise 2.0. następuje najczęściej w wyniku ewolucji dobrze znanych rozwiązań i platform internetowych oraz ich ściślejszej integracji. Przedsiębiorstwa zaczęły adaptować wewnętrznie rozwiązania, które dowiodły swojej skuteczności w otwartym środowisku internetowym, często wzorując się na sprawdzonych wzorcach, np. Facebooka, LinkedIn czy Twitter. Jak każda technologia, tak i Enterprise 2.0 przechodzi przez poszczególne fazy rozwoju. Najczęściej po fazie wygórowanego optymizmu, który to etap wydaje się być już za nami w przypadku Enterprise 2.0, nastąpi etap sukcesywnego, realnego wzrostu rozwiązań Enterprise 2.0. Po tym etapie następuje przeniesienie się na wyższy poziom technologiczny i tworzenie nowych rozwiązań, które ponownie przechodzą na początek cyklu, tylko, że już na wyższym poziomie technologicznym (model firmy Gartner).

Platformy Enterprise 2.0. to portale dostępne przez przeglądarki internetowe lub aplikacje klienckie (np. w terminalach mobilnych wyposażonych w system Android, iOS lub Windows Phone), integrujące w sobie wiele komponentów, pozwalających

na pogłębioną interakcję (w formie komunikacji i współpracy) między użytkownikami. Korelację wielkości przedsiębiorstwa i sposobów wykorzystania mediów społecznościowych do współpracy i komunikacji przedstawia tabela 2. Do podstawowych rozwiązań wchodzących w skład platform Enterprise 2.0 przede wszystkim należy zaliczyć blogi, wiki, fora dyskusyjne, systemy przechowywania i dzielenia się zasobami, mechanizmy wyszukiwania, ankiety, oraz funkcje systemów, pozwalające na bezpośrednią łączność i interakcje między użytkownikami. Co więcej, ich główną cechą jest możliwość tworzenia grup i społeczności zgromadzonych wokół ludzi lub tematów, a procesy w nich zachodzące są autonomicznie sterowane przez społeczność. Wraz z rozwojem społecznościowych aplikacji internetowych nastąpiła zmiana zasad tworzenia treści – z dotychczas zcentralizowanego zespołu redakcyjnego na system, w którym każdy z użytkowników może stać się autorem i jednocześnie zarządzającym danym procesem *on-line*.

Tabela 2. Zastosowanie mediów społecznościowych we współpracy i komunikacji wewnętrznej

Liczba zatrudnionych pracowników	1–10	11–100	101–1000	Ponad 1000
Komunikacja wewnętrzna (w %)	23,1	34,8	34,4	50,6
Współpraca (w %)	38,9	33,0	38,7	45,7

Źródło: opracowanie własne na podstawie: <http://www.masternewmedia.org/business-applications-of-social-media-inside-organizations-an-overview/>.

Jak wynika z tabeli 2 większe przedsiębiorstwa charakteryzują się dużo większą skłonnością do stosowania nowych narzędzi w porównaniu do mniejszych.

2. Geneza nowych platform współpracy

Okres po 2005 roku to czas znaczących zmian w zakresie kształtowania się społeczności użytkowników w Internecie, czemu sprzyjał rozwój technologii informatycznych, szczególnie w obszarze szybkości i dostępności sieci. Dzięki nowym serwisom (np. Twitter, MySpace) i aplikacjom (np. gry *on-line*, np. World of Warcraft) powiększyła się ilość połączeń, o różnej sile i trwałości, między użytkownikami sieci, a tym samym interaktywność, tworząc nowe możliwości dla komunikacji i współpracy.

Geneza powstania serwisów społecznościowych jest niezwykle ważna dla pełnego zrozumienia platform Enterprise 2.0, ponieważ są one ich kontynuacją i rozwinięciem, jednak z przeznaczeniem dla wewnętrznych społeczności pracowników. Występują również społeczności hybrydowe, łączące zewnętrznych i wewnętrznych interesariuszy, np.: partnerów biznesowych, dostawców z pracownikami danego działu czy zespołu.

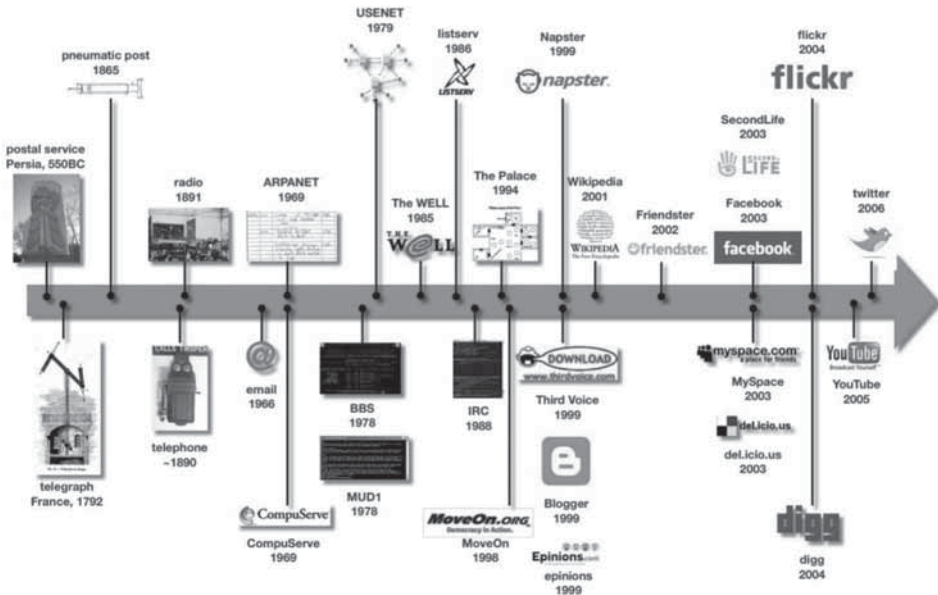
Serwisy społecznościowe, dostępne w Internecie przeszły długą ewolucję, aby osiągnąć obecny poziom rozwoju. Koncepcją wykorzystania wielu komputerów osobistych, połączonych elektronicznie w celu tworzenia społeczności internetowych,

zajmowano się od dawna. Jednym z przykładów może być publikacja (Tuoff 1978, 1993) z początku lat dziewięćdziesiątych XX wieku, w której dokładnie przedstawiono, w jaki sposób należy dostosować komunikację za pomocą komputera, aby można było utworzyć społeczność internetową.

W latach dziewięćdziesiątych XX wieku podejmowano wiele prób, aby wspomóc rozwój takich społeczności poprzez komunikację komputerową, wykorzystując do tego, m.in.: Usenet, Advanced Research Projects Agency Network, LISTSERV, Bulletin Board System (elektroniczny biuletyn informacyjny) oraz EIES (elektroniczny serwis do wymiany informacji). Członkowie grupy Information Routing Group stworzyli schemat zastosowania wczesnej wersji Internetu do tworzenia sieci społecznościowych (Frankowski, Juneja 2009).

Pierwsze strony internetowe, protoplaści dzisiejszych serwisów, umożliwiały utrzymywanie kontaktu z byłymi kolegami/koleżankami z klasy, Classmates.com (1995), bądź rodziną i znajomymi, SixDegrees.com (1997). Użytkownicy mieli już możliwość stworzenia własnego profilu, wysyłania wiadomości do osób ze swojej „listy znajomych” oraz wyszukiwania wśród pozostałych użytkowników osób o podobnych zainteresowaniach. Chociaż takie możliwości istniały już wcześniej, to dopiero SixDegrees.com zastosował je wszystkie jednocześnie, używając do tego przyjazny interfejs użytkownika. Pomimo takich zaawansowanych rozwiązań, które w przyszłości miały stać się ogromnie popularne, portal ten nie przynosił zysków i w efekcie został zamknięty.

Rysunek 1. Oś czasu obrazująca powstawanie mediów służących komunikacji międzyludzkiej



Źródło: <http://bachelorresearch.files.wordpress.com/2011/03/social-media-timeline1.jpg>.

Pod koniec lat dziewięćdziesiątych XX wieku, w wyniku dalszych eksperymentów, pojawiły się dwa nowe rodzaje społeczności internetowych: Epinions.com, gdzie użytkownik tworzył grupę jedynie spośród znajomych oraz, stworzona przez Jonathana Bishopa, Circle of Friends i wykorzystywana na paru lokalnych, brytyjskich stronach internetowych w latach 1999–2001. Dawała ona możliwość utrzymywania kontaktów z przyjaciółmi. Innowacje polegały na możliwości określenia, kto „koleguje się” z kim oraz na zwiększonej interaktywności użytkownika w kwestii zawartości strony i dołączania znajomych.

Początek XXI wieku to trudny czas dla branży IT, spowodowany kryzysem i pęknięciem „bańki spekulacyjnej”, opartej właśnie na rynku nowych technologii. Jednak już w 2005 roku zrzeszający społeczność internetową portal MySpace prześcignął chwilowo główną stronę Google’a w liczbie odwiedzających tę witrynę. W tym samym czasie portal Facebook – konkurent MySpace – rozwijał się w szybkim tempie i w 2007 roku udostępnił możliwość dodawania aplikacji utworzonych poza portalem, a także funkcję tworzenia graficznej mapy, przedstawiającej zgromadzone kontakty użytkownika. Była to innowacja, która spowodowała dynamiczny rozwój nowej specjalizacji w branży IT, a mianowicie, tworzenia aplikacji dla platform społecznościowych. Model oparty o widget’y (aplikacje możliwe do zintegrowania z istniejącym systemem), z powodzeniem jest wykorzystywany przy rozbudowie funkcji intranetów oraz platform Enterprise 2.0.

Od kiedy Yahoo! w 2005 roku stworzył Yahoo! 360°, portale społecznościowe zaczęły rozwijać się, stając się elementem strategii biznesowej, mającej na celu zmianę pozycji konkurencyjnej przedsiębiorstw, działających głównie w obszarze mediów. W lipcu 2005 roku News Corporation wykupiło MySpace.com, a w grudniu brytyjski koncern ITV kupił FriendsReunited. Zaczęły powstawać nowe portale tego typu w różnych językach, dostosowane do potrzeb użytkowników w innych krajach.

3. Z Internetu do przedsiębiorstw

Dynamizm i znaczenie tych zmian dla użytkowników Internetu nie mogły pozostać niezauważone przez przedsiębiorstwa (nie tylko te z branży medialnej), szukające sposobów na zwiększanie rynkowych przewag konkurencyjnych. Dla wdrożenia zakończonego sukcesem oraz adaptacji rozwiązania przez finalnych użytkowników niezwykle ważne jest prawidłowe zdefiniowanie rozwiązania, kryjącego się pod określeniem Enterprise 2.0. Zgodnie z literaturą (McAfee 2009) oraz publikacjami internetowymi (Zob. http://en.wikipedia.org/wiki/Enterprise_2.0), pod definicją platformy Enterprise 2.0 kryją się rozwiązania, umożliwiające współpracę i komunikację użytkowników, mające takie funkcje, jak:

- możliwość wyszukiwania treści i innych użytkowników, zarówno w sposób semantyczny jak i bazując na chmurach znaczników (tagów);
- rozbudowane profile użytkowników, tworzone m. in. pod kątem posiadanych kompetencji oraz doświadczenia;
- grupowanie treści lub użytkowników według pewnych reguł;

- narzędzia autorskie (umożliwiające użytkownikom tworzenie treści), takie jak: fora, blogi, narzędzia biurowe (edytor tekstów, arkusz kalkulacyjny itp.), bazy wiedzy i wiki;
- tagowanie (nadawanie znaczników) treści;
- klasyfikowanie i ratingowanie (ocenie jakości, wartości, przydatności itp.) treści przez użytkowników;
- narzędzia komunikacji peer-to-peer i one-to-many, zarówno w formie tekstowej, jak i wideokonferencji;
- system powiadomień o zmianach treści, np. RSS;
- demokratyczność, płaska struktura i swoboda tworzenia treści;
- brak jasno określonych, sztywnych struktur hierarchicznych – adaptacyjność (literatura mówi o płaskim modelu organizacji i szerokim wykorzystaniu „mądrości tłumu”) (McAfee 2009).

Funkcjonalności te mogą być dostępne w ramach zintegrowanych platform różnych typów:

- tak zwanego Intranetu 2.0 (Solomon, Schrum 2007), rozszerzonego o możliwości tworzenia treści przez użytkowników, który stanowi platformę integrującą komponenty Enterprise 2.0;
- platform o charakterze społecznościowym (typu np. IBM Connections, Google+, Yammer czy Jive) – dostępnych dla użytkowników w różnych konfiguracjach, np. clientserver, SaS itp. Istnieją również platformy tworzone na zamówienie lub głęboko zmodyfikowane i dopasowane do potrzeb klienta;
- pakietów biurowych w chmurze, np. Office 365, Google Docs itp;
- banków lub inkubatorów pomysłów;
- systemów zarządzania projektami, gdzie użytkownicy mają możliwość tworzenia społeczności;
- systemów rynków prognostycznych (*predictionmarkets*);
- innych typów systemów, wokół których tworzą się społeczności użytkowników.

Potrzeby przedsiębiorstw są zróżnicowane, co jest związane z prowadzoną przez nie działalnością – jedne przedsiębiorstwa nastawione są bardziej na proces kreacji, inne na procesy produkcyjne, a jeszcze inna grupa przedsiębiorstw łączy te dwa obszary. Rolą platform Enterprise 2.0 jest jak najlepsze zaspokojenie potrzeb przedsiębiorstw i ich społeczności, jednak nie ma jednego rozwiązania, które byłoby idealne dla wszystkich.

Jak wspomniano wcześniej, oferta rynkowa platform Enterprise 2.0 jest bardzo bogata. Składa się zarówno z bardzo rozbudowanych platform komercyjnych, jak i rozwiązań darmowych, czasem nawet o porównywalnej funkcjonalności. Zazwyczaj jednak platformy darmowe są rozwiązaniami mało elastycznymi i brak im możliwości dopasowania do specyficznych potrzeb przedsiębiorstw. Można uznać, że w przypadku podjęcia decyzji o eksploatacji darmowego rozwiązania, to przedsiębiorstwa będą musiały się dopasować do rozwiązań IT, a nie na odwrót. Różny jest również koszt eksploatacji takich platform, co jest związane z konstrukcją opłat bazujących na:

- liczbie użytkowników,

- wielkości przestrzeni zajmowanej na serwerze,
- ilości udostępnionych funkcji,
- ilości przesyłanych danych.

O kosztach eksploatacji będzie decydować również przyjęty model utrzymania systemu:

- na własnych serwerach,
- na serwerach wynajętych,
- z własnym zespołem serwisowym i deweloperskim,
- z wynajętym zespołem odpowiedzialnym za utrzymanie i rozwój platformy.

Powyższe czynniki, wpływające na koszty wdrożenia i utrzymania, mają istotny wpływ na decyzję przedsiębiorstwa odnośnie do przyjęcia nowych rozwiązań.

Dodatkowym zagadnieniem w przypadku platform Enterprise 2.0, ale nie tylko, jest ich integracja wewnątrz przedsiębiorstwa z innymi systemami (ERP, CRM itp.), w tym czasami innymi platformami Enterprise 2.0. Jak wspomniano wcześniej, to społeczności decydują o kształcie platformy oraz metodach współpracy, dlatego możliwe są przypadki, kiedy w ramach jednego przedsiębiorstwa, różne departamenty lub oddziały przedsiębiorstwa zdecydowały się na wykorzystanie różnego oprogramowania. Jeśli platformy nie są ze sobą zintegrowane (połączone), następuje pogorszenie, mimo wykorzystania nowoczesnych rozwiązań, skuteczności działania zespołów, ponieważ każdy działa w sposób autonomiczny, bez możliwości współdzielenia zasobów i informacji. Taka fragmentacja może być rozwiązana na kilka sposobów:

- Wdrożenia jednej platformy Enterprise 2.0 dla całego przedsiębiorstwa. Powiązane jest to z ryzykiem, związanym z migracją społeczności z jednej platformy do drugiej, i koniecznością minimalizacji negatywnych skutków, wiążących się z ograniczeniem autonomii danej społeczności. Jest to rozwiązanie najbardziej radykalne, jednak efektywne z punktu widzenia kosztowego oraz współdzielenia zasobów przedsiębiorstwa. Pewnym problemem może okazać się migracja danych z platform dotychczas wykorzystywanych do nowej platformy. Jest to rozwiązanie najkorzystniejsze dla zespołu IT z powodu stabilności i utrzymania.
- Pozostawienie różnych platform w ramach przedsiębiorstwa i stworzenie rozwiązania, pozwalającego na wymianę danych między nimi. Jest to rozwiązanie zachowujące spójność dotychczasowych społeczności oraz zgromadzonych danych na platformach. Jest jednak kosztowne ze względu na koszty utrzymania wielu platform oraz konieczności stworzenia szyny wymiany danych między systemami (*interconnection*). W przypadku pewnych platform jest to rozwiązanie niemożliwe do wykonania, ponieważ nie ma możliwości dwustronnej wymiany danych (zapis/odczyt), np. w przypadku platformy Google+.
- Pozostawienie niezależnych platform i wdrożenie nowej platformy, zachęcając użytkowników, poprzez pokazanie korzyści, do dobrowolnej migracji na wspólną platformę. Takie podejście może być jednak czasochłonne i nie w pełni skuteczne ze względu na przyzwyczajenia, migrację danych i chęć zachowania autonomii.

Powyższe zagadnienia dotyczą w dużej mierze aspektów technologicznych oprogramowania. W dalszej części zostaną poruszone inne czynniki, mające wpływ na adaptację przez przedsiębiorstwa i użytkowników platform Enterprise 2.0.

4. Wyzwania dla współpracy i komunikacji w erze nowoczesnych technologii

Enterprise 2.0 wspomaga w znacznej mierze procesy związane z przepływem informacji, która nie jest już tworzona centralnie, ale przez samych uczestników społeczności zgromadzonej w ramach danej platformy. Komunikacja i współpraca pracowników odgrywa kluczową rolę, jeśli chodzi o podnoszenie efektywności w przekroju całej organizacji. Skuteczny przepływ informacji pomiędzy zarządem a pracownikami (pionowy) oraz bezpośrednio pomiędzy pracownikami (poziomy) przyczynia się do lepszego zrozumienia celów i strategii organizacji oraz tego, w jakim kierunku długoterminowo zmierza. W przypadku organizacji, niedoprecyzowanie celów i tym samym próżnia informacyjna, w jakiej znajdują się pracownicy, może doprowadzić do zniknięcia przedsiębiorstwa z rynku lub osiągnięcie niezgodnych z oczekiwaniami właścicieli lub akcjonariuszy wyników operacyjnych i finansowych (Rosen 2009). Zagadnienie komunikacji wewnątrz zorganizowanych struktur i jej wpływ na osiągnięcie sukcesów znane jest od dawna, zwłaszcza w obszarze wojskowości. Koordynacja działań, zintegrowana strategia i taktyka, standaryzacja (w obszarze liczebności oddziałów oraz „narzędzi wojennych”) oraz motywacja żołnierzy do walki były nieodzownym atutem legionów rzymskich, którym udało się podbić znaczną część Europy i Bliskiego Wschodu. Dzięki procesom komunikacji wewnętrznej możliwe jest efektywne, a więc osiągające zamierzony cel, przekazywanie komunikatu do wszystkich osób w organizacji. Jednak, jak pokazuje praktyka, komunikat napotyka na wiele przeszkód, które mogą powodować jego zniekształcenie, niepoprawne odczytanie, a niektóre bariery mogą w ogóle doprowadzić do zaniku komunikatu. Dodatkową przeszkodą w komunikacji jest problem interpretacji treści przez każdego z odbiorców. Komunikat wysłany do wszystkich odbiorców, jako jedyna forma komunikacji, np. za pomocą platform Enterprise 2.0. może nie spełnić swojego zadania w pełni. Każdy inaczej może zrozumieć tekst, obraz czy dźwięk, co jest uwarunkowane językowo, kulturowo, a każdy z odbiorców może mieć inny bagaż doświadczeń, wpływających na dekodowanie i interpretację przekazu. Konstruowanie prawidłowego komunikatu oraz dobieranie treści do charakterystyki/potrzeb odbiorców jest jednym zagadnieniem, natomiast innym, równie ważnym, jest wybór technologii dystrybucji informacji. W dzisiejszych rozproszonych organizacjach, bardzo dużą rolę przywiązuje się do aspektu technologicznego, zapominając czasem o aspekcie ludzkim. Wraz z nastaniem poczty elektronicznej i intranetów, posiadających elementy WEB 2.0, kierownictwo firmy ma do dyspozycji narzędzia, którymi za pomocą jednego kliknięcia może przesłać wiadomość do tysięcy pracowników, czasami nawet z elementami indywidualizacji komunikatu, np. rozpoczynając wiadomość od zwrócenia się po imieniu. Pozostaje jednak pytanie o skuteczność takiej formy komunikacji. Coraz częściej pojawia się w literaturze przedmiotu oraz w innych publikacjach, np. w międzynarodowym magazynie *CommunicationDirector* (01/2010) temat związany z podnoszeniem efektywności komunikacji poprzez wdrażanie zaawansowanych narzędzi Enterprise 2.0. Zapoznając się z tymi publikacjami wnikliwie można dojść do wniosku, że technologia jest w dużej mierze remedium na

problemy komunikacji i współpracy, a zapomina się w nich o podkreśleniu konieczności pracy u podstaw, czyli bezpośredniego wpływu komunikacyjnego menedżerów na strukturę społeczne organizacji.

To stawia przed organizacją nie lada wyzwanie – wykształcenie lub poprawę umiejętności komunikacyjnych kadry menedżerskiej, zarówno w sferze realnej, jak i nowych umiejętności komunikacyjnych z wykorzystaniem mediów społecznościowych, na których bazują rozwiązania Enterprise 2.0.

Autor chciałby posłużyć się tutaj przykładem obrazującym nierozłączność sfery realnej komunikacji i współpracy z obszarem wirtualnym, występującym na platformach Enterprise 2.0. Szczególnie ma to znaczenie w momencie projektowania i wdrażania systemu.

W przedsiębiorstwie usługowym został rozpoczęty projekt związany z wdrożeniem intranetu społecznościowego (a więc będącego platformą Enterprise 2.0), który miał integrować narzędzia pracy grupowej, zarządzania wiedzą oraz wymiany informacji. Projekt miał na celu zrewolucjonizowanie (firma miała z tym problem w wyniku istnienia autonomicznych zespołów) przepływu informacji, zarówno pionowej jak i poziomej, a także w większym stopniu niż dotychczas umożliwić dzielenie się zasobami korporacyjnymi. Niestety, przed fazą projektową tylko w ograniczonym zakresie przeprowadzono badania wśród pracowników odnośnie do ich potrzeb informacyjnych, tym samym projekt bardziej odzwierciedlał wizję i przeczucia zespołu odpowiedzialnego za komunikację, niż faktyczne potrzeby organizacji. Narzędzie zostało oparte na standaryzowanej, nowoczesnej platformie SharePoint firmy Microsoft. Oprócz przeniesienia na platformę zasobów w postaci plików korporacyjnych, dodano funkcjonalności grupy dyskusyjnej oraz możliwości komentarzy do wiadomości korporacyjnych. Dodatkowo, każdy z pracowników mógł zostać autorem wiadomości czy artykułu, bez udziału moderatora. Po kilku miesiącach eksploatacji platformy, okazało się, że wszelkie narzędzia związane z interaktywnością, czyli tworzeniem treści przez pracowników, były niewykorzystane w przeciwieństwie do funkcjonalności związanych z dzieleniem zasobów korporacyjnych. Mimo cyklu szkoleń z zakresu korzystania z intranetu, prowadzonych jeszcze przed jego szerokim udostępnieniem w firmie, zespół komunikacji skupił się na jego technicznych aspektach związanych z eksploatacją, natomiast zabrakło elementu propagującego tworzenie za jego pomocą jednego, efektywnie działającego zespołu oraz zainspirowania pracowników możliwościami w nim drzemiącymi. Zabrakło również elementu związanego z zaangażowaniem wszystkich pracowników w ten projekt, np. poprzez szerokie konsultacje wyglądu, konkurs na jego nazwę czy badania opinii. Tym samym cały projekt zyskał status niejako narzuconego rozwiązania przez zarząd, a do takich rozwiązań, jak pokazuje praktyka, zazwyczaj pracownicy podchodzą z dystansem. Jest to przykład niejako obrazujący zagrożenie, z jakim może spotkać się przedsiębiorstwo podejmując próbę, wspomnianej wcześniej, unifikacji wewnętrznych platform Enterprise 2.0.

Również z powodu podobnych błędów, jak wymienione powyżej, często niepowodzeniem kończy się wdrażanie blogów wewnątrz korporacyjnych czy telewizji intranetowej, stanowiących komponenty platform Enterprise 2.0. Wynika to z faktu, że sama technologia jest bezużyteczna bez wartościowych, systematycznie publikowa-

nych treści, które są interesujące z punktu widzenia odbiorców (a nie nadawców), co często jest niedostrzegane przez zarządy aspektem komunikacji. Dlatego w procesie komunikacji warto zastanowić się nad źródłem pochodzenia treści. W idealnym modelu społecznościowym to pracownicy tworzą sami dla siebie treści, które są im bliskie i naturalne – ich spostrzeżenia na temat produktów, klientów, pomysły na usprawnienia, przepisy kulinarne itp. Taka sytuacja jednak jest możliwa w przypadku, kiedy w organizacji została stworzona już kultura otwartej komunikacji. Będąc na początku drogi, do takiej modelowej sytuacji trzeba zachęcić pracowników do tworzenia treści poprzez edukację lub programy motywacyjne. Należy jednak liczyć się z tym, że na początku, treści do kanałów komunikacyjnych będą tworzone przez dedykowany zespół wewnątrz przedsiębiorstwa lub specjalizowanego doradcę zewnętrznego i dopiero stopniowo treść będzie tworzona przez pracowników przy delikatnym wsparciu specjalistów. W momencie osiągnięcia etapu masowego tworzenia treści przez pracowników konieczne jest przzerzucenie akcentu na moderowanie treści i utrzymywanie ich na odpowiednim poziomie językowo-informacyjnym, zgodnym z kulturą organizacji. Aby przyspieszyć proces dobrze jest pozyskać liderów opinii, którzy dadzą dobry przykład i pociągną za sobą innych.

Zagadnienie wdrażania platform Enterprise 2.0 to połączenie technologii, aspektów struktury, strategii i kultury przedsiębiorstwa, gotowości pracowników do przyjęcia nowych rozwiązań, rozwoju metod komunikacji. Na te elementy dodatkowo nakładają się uwarunkowania prawne. Powoduje to dużą kompleksowość wdrożenia oraz konieczność budowy interdyscyplinarnego zespołu wdrażającego. W ocenie autora w fazie poprzedzającej jeszcze projektowanie systemu konieczna jest weryfikacja gotowości pracowników do przyjęcia nowych rozwiązań oraz szczegółowe zdefiniowanie zestawu czynników dyskryminujących, wypracowanych na podstawie analizy strategii i kultury przedsiębiorstwa.

5. Zakres oczekiwań przedsiębiorstw odnośnie do nowych narzędzi współpracy

Wobec wdrożenia narzędzi Enterprise 2.0 w przedsiębiorstwie najczęściej pojawiają się następujące szerokie oczekiwania stawiane przez decydentów¹:

- zwiększona szybkość dostępu do wiedzy,
- łatwe wyszukiwanie i dostęp do ekspertów wewnętrznych,
- zmniejszone koszty podróży,
- zwiększona produktywność,
- zwiększenie satysfakcji pracowników,
- zmniejszenie kosztów operacyjnych,
- zwiększona szybkość komercjalizacji produktów i usług (od pomysłu do wdrożenia do sprzedaży),

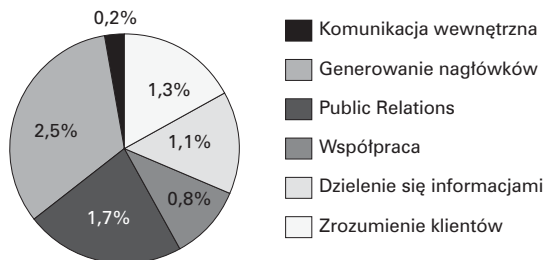
¹ Bazując na badaniach własnych autora, wykonanych w pomiędzy marcem i czerwcem 2012 roku, na populacji 11 członków zarządu, w postaci wywiadu kwestionariuszowego.

- zwiększona ilość skutecznych innowacji w zakresie produktów i usług,
- zwrot z poniesionych inwestycji informatycznych w postaci powiększonych przychodów ze sprzedaży.

Niezwykle ważne jest podejście do analizy skuteczności platform Enterprise 2.0, tym bardziej w momencie, kiedy przedsiębiorstwa są bardziej selektywne (w wyniku spowolnienia gospodarczego w latach 2009–2012) w zakresie inicjatyw inwestycyjnych. W związku z tym, autor uznaje za zasadne, aby skuteczność działania nowych narzędzi współpracy, rozpatrywać z uwzględnieniem specyficznych kryteriów, takich jak:

- zmiany efektywności działania przedsiębiorstwa w wyniku wdrożenia systemu współpracy opartego na interaktywnym modelu mediów społecznościowych, zawierających się w rozwiązaniach klasy Enterprise 2.0;
- produktywności realizowanych zadań przez rozproszony zespół wykorzystujący system współpracy oparty na rozwiązaniach Enterprise 2.0;
- skalowalności rozwiązań informatycznych (aplikacji, infrastruktury technicznej, obsługi itp.), stosownie do warunków rynkowych (popyt, koniunktura rynkowa, połączenia z innymi przedsiębiorstwami, współpraca z większą liczbą partnerów biznesowych itp.);
- modelu infrastruktury informatycznej przedsiębiorstwa, mogącego obejmować modele SaaS (Software as a Service) oprogramowanie jako usługa, IaaS (Infrastructure as a Service) infrastruktura jako usługa, PaaS (Platform as a Service) platforma jako usługa. Rozważyć należy warianty dopasowania strategii IT do typu prowadzonej działalności – jaki model wybrać i kiedy;
- determinantów wyboru platformy Enterprise 2.0 w zależności od charakterystyki przedsiębiorstwa – analiza kryteriów wyboru i funkcjonalności systemów;
- efektywności współpracy z wykorzystaniem mediów społecznościowych; szybkość procesu kreacji z zastosowaniem tej formy i tradycyjnych mechanizmów współpracy jak email, telefon, spotkania;
- skuteczność nowej platformy pod kątem tworzenia i dzielenia zasobów przedsiębiorstwa, w tym wiedzy, dokumentacji i rozwiązań IT.

Wykres 1. Najbardziej oczekiwane w przyszłości przez przedsiębiorstwa zastosowania mediów społecznościowych

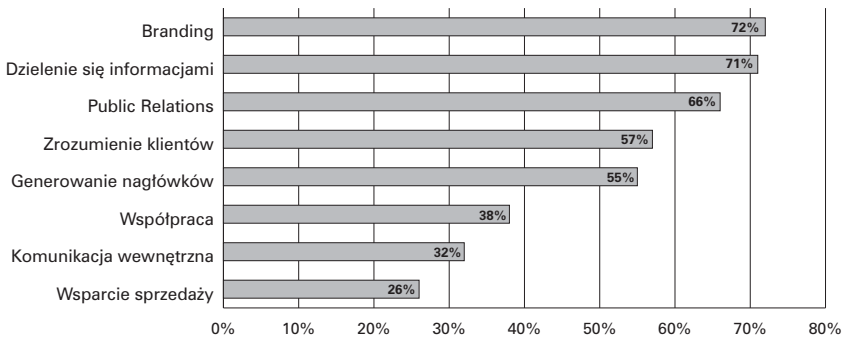


Źródło: opracowanie własne; zob. też <http://www.masternewmedia.org/business-applications-of-social-media-inside-organizations-an-overview/>.

Podsumowanie i bariery przyjęcia przez przedsiębiorstwa platform Enterprise 2.0

Platformy Enterprise 2.0 otwierają przed przedsiębiorstwami nowe możliwości współpracy i wymiany informacji, a zakres ich wykorzystywania zmienia się, ewoluując z celów czysto wizerunkowych do celów związanych z pogłębioną współpracą – wykres 2.

Wykres 2. Najbardziej popularne obecnie obszary zastosowań mediów społecznościowych przez przedsiębiorstwa (procent udzielanych odpowiedzi podczas badania przez przedsiębiorstwa)



Źródło: opracowanie własne; <http://www.masternewmedia.org/business-applications-of-social-media-inside-organizations-an-overview/>.

Nowe narzędzia społecznościowe, oprócz podwyższania efektywności osiągania założonych celów strategicznych, silnie wpływają na poczucie wspólnoty wśród pracowników, poprzez bazowanie na społecznościach i relacjach w nich istniejących. Jest to bardzo istotny element, który może wpływać stymulująco na przedsiębiorstwa, przyspieszając tempo wdrożeń. Jednak mimo oferowanych korzyści, przyjęcie przez przedsiębiorstwo platformy Enterprise 2.0. może napotkać na szereg barier, wśród których należy wymienić:

- brak znajomości i umiejętności posługiwania się mediami społecznościowymi wśród pracowników;
- kompleksowość wdrożenia i konieczność wypracowania programu szkoleniowego;
- platformy Enterprise 2.0 zwiększają transparentność informacji, co redukuje asymetrię informacyjną, nie zawsze jest też pożądane przez wszystkich wewnętrznych interesariuszy przedsiębiorstwa, powodując opór przed zmianą;
- postrzeganie narzędzi przez kadrę zarządzającą i pracowników jako rozwiązania narzuconego z góry, co w konsekwencji powoduje ograniczoną ufnosć i rozciągnięcie w czasie okresu osiągania efektywności operacyjnej przez narzędzie;
- obawy o prywatność użytkowników i bezpieczeństwo informacji, co może powodować tylko częściowe wykorzystanie funkcji platformy;

- wszelkie zagadnienia behawioralne, wśród nich niechęć do zmian, obawy przez konkurencją ze strony współpracowników, niechęć do krytyki i polemiki itp.

Przedsiębiorstwo rozważające wdrożenie Enterprise 2.0 powinno być świadome korzyści, jakie może osiągnąć w wyniku inwestycji w prawidłowo wdrożoną platformę Enterprise 2.0, jednak niezbędna jest również wiedza odnośnie do barier oraz tego, że wdrożenie będzie powodować fundamentalną zmianę w zakresie współpracy i komunikacji. Ta zmiana niewątpliwie ma znaczenie dla strategii przedsiębiorstwa oraz jej struktur, co powinno być uwzględnione w fazie projektowania systemu. Nadanie projektowi zbyt niskiej rangi/pozycji w strukturze organizacji, może powodować niemożliwość po zakończonym wdrożeniu, pełnego wykorzystania potencjału technologii Enterprise 2.0.

Literatura

- Frankowski P., Juneja A. (2009), *Serwisy społecznościowe. Budowa, administracja i moderacja*, Gliwice: Wydawnictwo Helion.
- Gillis T.L. (2011), *The IABC Handbook of Organizational Communication*, San Francisco: Josse-Bass.
- McAfee A. (2009), *Enterprise 2.0. New Collaborative Tools for Your Organization's Toughest Challenges*, Harvard: Harvard Business Press.
- Rosen E. (2009), *The Culture of Collaboration*, San Francisco: Red Ape Publishing.
- Solomon G., Schrum L. (2007), *Web 2.0: New Tools, New Schools*, International Society for Technology in Education; First Edition edition (October 15).
- Turoff H. (1978, 1993), *The Network Nation*, Reading, Mass.: Addison-Wesley.

2.2. Systemy e-learningu wobec wyzwań rozwoju społeczeństwa informacyjnego

Streszczenie

Celem artykułu jest przedstawienie wstępnych założeń dotyczących systemów e-learningu w kontekście wyzwań społeczeństwa informacyjnego. Część poznawcza artykułu opisuje intensję społeczeństwa informacyjnego oraz wskazuje na ideę kształcenia przez całe życie, a w szczególności e-learning jako podstawowy czynnik rozwoju takiego społeczeństwa. W części metodologicznej zdefiniowano pojęcie systemu e-learningu, a następnie dokonano egzemplifikacji nowych rozwiązań wirtualnego środowiska nauczania. Wirtualne środowiska nauczania zostały przedstawione jako udogodnienie w zakresie wdrażania idei kształcenia przez całe życie, a w efekcie – w kreowaniu społeczeństwa informacyjnego. Uzyskane wyniki badań mogą być pomocne w podejmowaniu działań, mających na celu planowanie, wdrożenie i stosowanie e-learningu w celu kształcenia przez całe życie.

Wprowadzenie

Początek XXI wieku to intensywne badania i działania praktyczne, związane z rozwojem społeczeństwa informacyjnego, w którym następuje dynamiczny rozwój technologii, zwłaszcza technologii informacyjno-komunikacyjnych (ICT). Trudne do zbagatelizowania są skutki oddziaływania technologii na jednostki ludzkie, ich mentalność, kulturę, życie zawodowe i osobiste (Tapscott 2009; Ziemba 2011). Rozwój ICT powoduje gruntowne transformacje w społeczeństwie (Drucker 1954; Bell 1974; Toffler 1997; Davenport 2005; Castells 2007; Ziemba, Eisenhardt 2012) oraz biznesie i gospodarce (Tapscott, Williams 2008; Grudzewski, Hejduk, Sankowska, Wańtuchowicz 2010; Ziemba, Eisenhardt 2012). Ekspansja technologiczna nie omija również edukacji (Systo 2005). Szczególnie widoczny jest znaczny progres w zakresie

e-learningu (Ehlers 2009), będącego wiodącym trendem we współczesnym kształceniu na odległość (Taylor 2001; Korzan 2003).

Kształcenie przez całe życie oraz edukacja na odległość (zdalne nauczanie), a zwłaszcza e-learning są wymieniane jako jedne z filarów rozwoju społeczeństwa informacyjnego¹. Szczególnie akcentowane jest to w dokumentach, planach i strategiach rozwoju dla państw Unii Europejskiej². Stąd ważne jest, aby w podejściu do e-learningu uwzględnić wyzwania związane z rozwojem społeczeństwa informacyjnego.

Permanentne zdobywanie oraz doskonalenie wiedzy i umiejętności jest procesem trwającym obecnie całe życie. Edukacja koncentruje się dziś w coraz mniejszym stopniu na osobie nauczyciela, a najistotniejszym podmiotem procesu edukacyjnego jest osoba ucząca się. Ten bezpośredni odbiorca usług edukacyjnych będzie korzystać z tychże usług przez całe swoje życie (Miliszewska 2006). Ponadto konwencjonalne metody uczenia się, pozyskiwania wiedzy i umiejętności okazują się coraz mniej dopasowane do realiów współczesnego rynku pracy i profilu współczesnego pracownika (Drucker 1954; Toffler 1997; Porat 1998; Davenport 2005; Castells 2007; Tapscott, Williams 2008). Nowy paradygmat edukacji opiera się na elastyczności, otwartości i przyjazności oraz stosowaniu nowych technologii (Miliszewska 2006).

Badacze zagadnień e-learningu są dziś zgodni, że e-learning może być skuteczną i atrakcyjną metodą zdobywania oraz przekazywania wiedzy i umiejętności (Coaten, Spink 2003; Huang, Zhang, Dong 2004; Means, Toyama, Murphy, Bakia, Jones 2010; Penkowska 2009; Betlej 2011). Gwałtowny rozwój sieci internetowej i internetowych technologii WEB 2.0 (O'Reilly 2005) istotnie wpłynął na uatrakcyjnienie rozwiązań kształcenia z użyciem komputera (CBT – *Computer Based Training*), a zarazem udostępnił szeroki wachlarz możliwości interakcji (Dąbrowski 2008), niezbędnej aby proces edukacji uczynić przyjaznym i skutecznym.

Dziś e-learning wydaje się nie mieścić w ramach jednolitego systemu informatycznego. Rozwój takich technologii jak *streaming*, *video podcasty*, telefonia cyfrowa oparta na protokole VoIP oraz portale społecznościowe powoduje, iż należy dokonać ewaluacji narzędzi informatycznych z punktu widzenia wykorzystania ich w zdalnym nauczaniu.

Wszystko to uzasadnia potrzebę traktowania e-learningu w sposób systemowy. Niniejszy artykuł prezentuje właśnie propozycję systemowego podejścia do e-learning. Celem artykułu jest przedstawienie wstępnych założeń dotyczących systemów e-learningu w kontekście wyzwań społeczeństwa informacyjnego. Część poznawcza

¹ Już w Raporcie Bangemanna (Bangemann 1994) położono nacisk na edukację na odległość i promowanie nauki dystrybuowanej na przenośnych nośnikach danych. Ustawiczne kształcenie było w tym dokumencie nieomal jednoznacznie kojarzone z nauczaniem na odległość. Od tego czasu problem wspierania e-learningu pojawia się z większą intensywnością w planach i strategiach rozwoju UE, zwłaszcza wtedy, gdy poruszany jest temat krzewienia idei społeczeństwa informacyjnego.

² Mocno zaakcentowano to w dokumentach, takich jak: *Raport Bangemanna* (Bangemann 1994), tzw. *Zielona księga* (*Living and working...*, 1996), współtworzących Strategię Lizbońską oraz inicjatywę i2010.

artykułu opisuje intensję społeczeństwa informacyjnego. Następnie wskazano na ideę kształcenia przez całe życie, a w szczególności e-learning jako nieodzowny faktor rozwoju takiego społeczeństwa. W części metodologicznej zdefiniowano pojęcie systemu e-learningu, a następnie dokonano egzemplifikacji nowych rozwiązań wirtualnego środowiska nauczania. Wirtualne środowiska nauczania zostały przedstawione jako udogodnienie w zakresie wdrażania idei edukacji przez całe życie, a w efekcie – w kreowaniu społeczeństwa informacyjnego.

1. Metodologia badań

Osiągnięcie postawione w artykule celu wymagało realizacji zadań badawczych o charakterze poznawczym, metodologicznym i utylitarnym, a dotyczących zarówno samej koncepcji społeczeństwa informacyjnego i e-learningu, jak i technologii oraz systemów informatycznych. Przeprowadzone badania w zakresie systemowego podejścia do e-learningu miały raczej charakter deskrypcyjny i stanowią podstawę konstruktywnych zadań badawczych realizowanych w ramach projektu finansowanego ze środków Narodowego Centrum Nauki³.

Kwerendy koncepcji społeczeństwa informacyjnego i e-learningu dokonano w oparciu o krytyczną analizę literatury przedmiotu oraz analizę europejskich i krajowych planów i strategii dotyczących rozwoju społeczeństwa informacyjnego, a także analizę źródeł statystycznych. Do opracowania wstępnych założeń dotyczących systemów e-learningu posłużyły analiza zagranicznej literatury oraz metody twórczego myślenia. Dokonano również analizy funkcjonalności wybranych rozwiązań i technologii, a także skorzystano z doświadczeń zdobytych w trakcie prac empirycznych związanych z budową i wdrażaniem rozwiązań i technologii na potrzeby e-learningu w wyższych uczelniach.

2. Miejsce koncepcji uczenia się przez całe życie w rozwoju społeczeństwa informacyjnego

2.1. Idea społeczeństwa informacyjnego – geneza, identyfikacja, rozwój

Początku idei społeczeństwa informacyjnego sięgają lat sześćdziesiątych XX wieku. W 1963 roku japoński profesor antropologii T. Umasao użył sformułowania: *johoka shakai* (jap. 情報化社会), co dokładnie oznacza społeczeństwo informacyjne. Później pojęcie to zostało spopularyzowane przez K. Koyamę (Koyama 1968) i Y. Masudę (Masuda 1983) – twórcę Planu Masudy, czyli *Planu utworze-*

³ Projekt badawczy NCN „Opracowanie systemowego podejścia do zrównoważonego rozwoju społeczeństwa informacyjnego – na przykładzie Polski”, 2011/01/B/HS4/00974.

nia społeczeństwa informacyjnego jako celu narodowego na rok 2000, z 1972 roku. Celem Planu Masudy było wdrożenie zmian o charakterze społeczno-ekonomicznym, które sprzyjałyby przeistoczeniu społeczeństwa japońskiego w społeczeństwo informacyjne (*Informatyka ekonomiczna*, 2010; Goban-Klas 1999; Nowak 2005; Majta 2005).

W Stanach Zjednoczonych doniosłym faktem było stwierdzenie zależności pomiędzy przemysłem informacyjnym i produkcją wiedzy a gospodarką narodową i wzrostem PKB, poczynione przez F. Machlupa (Machlup 1962). F. Machlup zwracał uwagę na znaczenie informacji i jej wymiany oraz istotność aktywności w sferach niematerialnych. Zaś P. Drucker podniósł rangę wiedzy, zauważając że stała się ona podstawą współczesnej ekonomii i siłą sprawczą przejścia z gospodarki towarowej do gospodarki wiedzy (Drucker 1969). F. Webster uzasadnił, iż dominującą rolę w społeczeństwie informacyjnym odgrywają pracownicy wiedzy, którzy potrafią alokować wiedzę i produktywnie ją wykorzystywać. Podkreślił, iż oczekuje się od nich doskonalenia kompetencji i ciągłego uczenia się (Webster 2006).

W przypadku USA przedsięwzięciami, które odegrały fundamentalną rolę przy wspieraniu budowy społeczeństwa informacyjnego było utworzenie w 1948 roku ośrodka skupiającego naukowców i ekspertów – RAND (*Research and Development Corporation*) (RAND..., 2012) oraz budowa w drugiej połowie lat sześćdziesiątych XX wieku sieci ARPANET, która dała początek późniejszemu Internetowi (*Społeczeństwo...*, 2008). Realnie jednak pojęcie społeczeństwa informacyjnego stało się popularne w latach osiemdziesiątych XX wieku. Wtedy społeczeństwo informacyjne zastąpiło „społeczeństwo postindustrialne”, którego projekcji dokonał D. Bell (Bell 1974).

Idea społeczeństwa informacyjnego pojawiła się w Europie znacznie później niż w Japonii i USA. Źródła wskazują, że stało się to za sprawą francuzów S. Nory i A. Minca w 1978 roku. Cezurą dla budowy europejskich społeczeństw informacyjnych stał się jednak dopiero Raport Bangemanna z 1994 roku, który dotyczył tworzenia społeczeństwa informacyjnego w krajach Unii Europejskiej (Bangemann 1994) oraz był punktem wyjścia do szeregu późniejszych inicjatyw badawczych i empirycznych. Dzisiaj nikt nie ma wątpliwości, że społeczeństwo informacyjne to wzorcowy model, do którego realizacji należy dążyć.

Definiowanie społeczeństwa informacyjnego nastrocza trudności, głównie ze względu na mnogość definicji, które dotąd pojawiały się w literaturze przedmiotu. Wyjaśnienia terminu społeczeństwa informacyjnego można podzielić i skategoryzować, przy czym eksplanacje te nie wykluczają się wzajemnie. Będą to definicje (Goban-Klas 1999; Majta 2005):

- techniczne – gdzie akcentuje się technologiczną innowacyjność,
- ekonomiczne – ujmujące efekty przemian ekonomicznych i gospodarczych,
- zawodowe – gdzie szczególne miejsce poświęcono nowym zawodom i nowym formom pracy i produkcji,
- przestrzenne – w których poruszone są aspekty globalizacji i organizacji przestrzeni społecznej,
- kulturowe – dotyczące przemian w sferze kultury, wymuszonych rozwojem ICT.

Poniżej przytoczono trzy przykładowe definicje społeczeństwa informacyjnego, by dać pogląd na wieloaspektowość tegoż pojęcia:

1. „społeczeństwo informacyjne to społeczeństwo, które nie tylko posiada rozwinięte środki przetwarzania informacji i komunikowania, lecz środki te są podstawą tworzenia dochodu narodowego i dostarczają źródła utrzymania większości społeczeństwa” (Goban-Klas, Sienkiewicz 1999);
2. „społeczeństwo informacyjne (*information society*) stanowi społeczeństwo, w którym wszystkim osobom umożliwia się wolny dostęp do tworzenia, udostępniania i wykorzystywania informacji oraz wiedzy, co przyczynia się do ich ekonomicznego, społecznego, politycznego i kulturowego rozwoju”⁴;
3. „społeczeństwo informacyjne jest to takie społeczeństwo, które posiada dostęp i umie wykorzystać: informatyczną infrastrukturę, zasoby informacji i wiedzy dla realizacji zbiorowych i indywidualnych celów w sposób skuteczny i ekonomiczny” (Kisielnicki, 2008).

Definicje te stanowią podstawę do dalszych rozważań, zawartych w niniejszym opracowaniu. Należy zauważyć, że akcentują one głównie aspekty technologiczne i ekonomiczne. Reprezentanci innych dyscyplin nauki koncentrują się także na innych, wymienionych powyżej obszarach (zawodowym, przestrzennym, kulturowym) (Goban-Klas 1999; Majta 2005).

Rozwój społeczeństwa informacyjnego jest warunkowany przez wiele czynników. Dużą barierą jest społeczne wykluczenie, wynikłe ze znalezienia się pojedynczych osób, grup osób lub nawet części populacji w luce cyfrowej (*digital divide*) (Mehra, Merkel, Bishop 2004; *Kierunki rozwoju...*, 2010; Cullen 2011). Wykluczenie cyfrowe ujęte najprostszyimi słowami to „niepokojąca przepaść między tymi, którzy korzystają z komputerów i Internetu oraz tymi, którzy tego nie robią” (Mehra, Merkel, Bishop 2004). Wykluczenie cyfrowe jest następstwem działania czynników społeczno-ekonomicznych i geograficznych. Wpływ na tworzenie się luki cyfrowej mogą mieć także ludzkie postawy i nastawienie, czynnik pokoleniowy lub niepełnosprawność (Cullen 2011). Bardzo ważnym determinantem jest edukacja i kształcenie, ich powszechność i dostępność.

2.1. Koncepcja kształcenia przez całe życie a istota społeczeństwa informacyjnego

Rozwój społeczeństwa informacyjnego spowodował zmianę w spojrzeniu na edukację i kształcenie (tabela 1). Dużą rolę odgrywa obecnie idea uczenia się przez całe życie. Poza koniecznością ustawicznego doskonalenia wiedzy i umiejętności zauważalna jest koncentracja na ICT, multimedialności, sieciowości i globalizacji. Przyjazność i zorientowanie na uczącego się kontrastuje z dotychczasowym zorientowaniem procesu kształcenia na osobę nauczyciela.

⁴ Definicja zaprezentowana na Światowym Szczycie Społeczeństwa Informacyjnego w Tunisie w 2005 roku (*Informatyka ekonomiczna*, 2010).

Tabela 1. Zmiana paradygmatu edukacji

Spółczesność przemysłowa	Spółczesność informacyjna
Technologia jako dodatek	Centrum multimediów
Edukacja jednorazowa	Nauczanie przez całe życie
Stały program nauczania	Elastyczny/otwarty program nauczania
Koncentracja na instytucji uczącej	Koncentracja na uczącym się
Samowystarczalność	Partnerstwo
Skoncentrowanie w jednym miejscu	Globalna sieć

Źródło: Miliszewska 2006.

Jednym z podstawowych atrybutów współczesnej edukacji jest uczenie się przez całe życie (*lifelong learning*). Jest to całokształt aktywności poznawczych, podejmowanych w trakcie życia człowieka, z myślą o pogłębianiu wiedzy i umiejętności, a w konsekwencji podnoszeniu poziomu kompetencji. Przyczynami podejmowania kształcenia na każdym etapie życia są przesłanki osobiste, społeczne i zawodowe (Tissot 2004). Mechanizmem wymuszającym tę nieustanną edukację jest niewątpliwie gwałtowny rozwój ICT.

Idea uczenia się przez całe życie jest traktowana coraz częściej jako naturalna formuła funkcjonowania człowieka we współczesności. Konieczność kształcenia ustawicznego rewolucjonizuje edukację w sensie ogólnym i jest motorem tworzenia nowych form edukacyjnych. Rozwiązania w tej sferze, które jeszcze całkiem niedawno mogłyby budzić wielkie zaskoczenie – są dziś codziennością. Należą do nich m.in. kształcenie osób w wieku poprodukcyjnym czy kształcenie bez fizycznej obecności nauczyciela na sali zajęciowej⁵.

Zadaniem nowego modelu edukacji jest generowanie pracowników wiedzy (Drucker 1954) i przygotowanie ich do funkcjonowania w realiach nowej ekonomii – wikinonii (Tapscott, Williams 2008). Przyjmuje się, że w gospodarkach wysoko rozwiniętych pracownicy wiedzy stanowią więcej niż połowę ogólnej liczby pracowników (Mládková 2011). Pracownicy ci charakteryzują się wysokim poziomem wiedzy specjalistycznej. Są dobrze wykształceni, posiadają doświadczenie, a wykonywana przez nich praca wymaga ciągłego tworzenia, dystrybucji i wykorzystywania wiedzy (Davenport 2005). Współczesny pracownik wymaga zatem odpowiedniego przygotowania w sensie edukacyjnym. Dotyczy to także młodych pracowników rozpoczynających swoją karierę zawodową, którzy chcą sprostać wymaganiom rynku pracy i niejednokrotnie muszą korzystać z różnych form edukacji i szkoleń.

Barierą kreowania pracowników wiedzy jest wspomniana już luka cyfrowa. Analiza danych statystycznych dla Polski dowodzi, że wykluczenie cyfrowe w minimal-

⁵ Takie kształcenie jest możliwe dzięki zastosowaniu e-learningu. G. Penkowska zauważa, że realizacja e-learningu z pominięciem roli nauczyciela lub marginalizacja tej roli jest błędem i przyczyną niepowodzeń takiego przedsięwzięcia (Penkowska 2010). Pogląd ten jest zgodny z przekonaniami autorów niniejszej pracy. A więc nauczyciel jest w dalszym ciągu niezbędny, choć często wystarczy tylko jego obecność *on-line*.

nym stopniu dotyczy osób młodych, a zwłaszcza młodzieży szkolnej i studentów oraz dobrze wykształconych mieszkańców miast. W przypadku reprezentantów starszych grup wiekowych sprawa ma się jednak gorzej. Niezadowolające wskaźniki odzwierciedlają także sytuację mieszkańców wsi⁶. Należy jednak zauważyć, że niepożądane zjawisko wykluczenia cyfrowego (w ujęciu globalnym) wydaje się – z roku na rok – tracić na intensywności i znaczeniu jako problem społeczny i ekonomiczny⁷.

Jak wynika z powyższych rozważań istnieje presja ciągłego dokształcania się i douczania. Jest to potrzeba trudna do zaspokojenia w przypadku osób dorosłych, już czynnych zawodowo, które są zaabsorbowane rozlicznymi obowiązkami. Ponadto konwencjonalne metody nabywania wiedzy i umiejętności są zwykle niewystarczające, aby generować pracowników wiedzy. To e-learning ma być tym rozwiązaniem, które uczyni proces edukacji przez całe życie realnym. Lecz realizacja e-learningu jest przedsięwzięciem złożonym, którego zaplanowanie musi uwzględniać wiele czynników i uwarunkowań, także tych zewnętrznych. Stąd konieczne jest potraktowanie e-learningu w sposób całościowy i systemowy.

3. Koncepcja systemu e-learningu

3.1. Definicja i komponenty systemu e-learningu

E-learning doczekał się bardzo wielu sformułowań i definicji, bowiem może być rozumiany na bardzo wiele sposobów (Penkowska 2010; Woźniak 2009; Sun, Tsai, Finger, Chen, Yeh 2008; Clarke 2007; Hyla 2005; Selim 2005; Bernthal, Weaver, Wellins 2003; Clark, Mayer 2003). J. Mischke i A.K. Stanisławska zdefiniowali e-learning jako „system edukacyjny, czyli całość instytucji i czynności – a więc instytucje, prawo, metodykę nauczania, proces nauczania i jego organizację oraz wreszcie relacje między uczestnikami tego procesu – które prowadzą do zdobycia przez studenta nowej wiedzy, umiejętności i kompetencji przy użyciu nowoczesnych technologii informatycznych” (Mischke 2005). Definicja ta została wybrana celowo przez autorów niniejszego opracowania, gdyż wskazuje na holistyczny wymiar e-learningu. Brakuje jednak w literaturze krajowej i zagranicznej systemowego podejścia do takiego holistycznego ujęcia. Autorzy niniejszego artykułu proponują koncepcję systemu e-learningu.

Pojęcie system e-learningu pojawiło się w literaturze i mowie potocznej niejako mimochodem. Konteksty jego użycia w dominującej mierze wskazują na to, że system e-learningu oznacza jedynie oprogramowanie umożliwiające realizację e-learningu⁸.

⁶ Wskazują na to dane dla Polski według raportu OBOP z kwietnia 2011 roku (Raport z badań: *Wzrost standardu...*, 2011).

⁷ Według danych Banku Światowego ilość użytkowników sieci internetowej na 100 mieszkańców w 2010 roku w krajach o wysokim PKB sięgała około 80%. W krajach mniej zamożnych wskaźnik ten przyjmuje niższe wartości, ale linia trendu ma charakter wyraźnie narastający (*World Bank 2012*).

⁸ J.-H. Shin i K.-S. Hong definiując system e-learningu traktują go jako system informatyczny lub pakiet oprogramowania (Shin, Hong 2006). W publikacjach polskich dominuje podobny pogląd (Hyla 2005; Stecyk 2008).

Stąd należy wnosić, że dotąd system e-learningu zwykle był traktowany w o wiele węższym zakresie niż sam e-learning, bo przez system e-learningu rozumiano jedynie rozwiązanie techniczne.

Do niedawna powyższe założenie trudno było nazwać błędnym, bowiem każda konkretna realizacja e-learningu wspierana była przez jeden system informatyczny, koncentrujący wokół siebie różnych aktorów przedsięwzięcia e-edukacyjnego. Jednak ewolucja rozwiązań informatycznych powoduje rewizję tego założenia, gdyż coraz trudniej jest ująć e-learning w ramy jednego systemu w sensie informatycznym. W przekonaniu autorów niniejszego artykułu właściwie byłoby nazwać „pierwotne” systemy e-learningu, a więc techniczną warstwę e-learningu – informatycznymi systemami e-learningu. Natomiast system e-learningu w ujęciu holistycznym to znacznie więcej, bo musi obejmować także wszystkich uczestników procesu kształcenia oraz liczne uwarunkowania wewnętrzne i zewnętrzne. Projekcja systemów e-learningu wymaga zidentyfikowania poszczególnych komponentów takich systemów. Komponenty te mają różny charakter i stanowią cztery warstwy:

- 1) warstwę techniczną, stanowiącą informatyczny system e-learningu i obejmującą:
 - platformę informatyczną e-learningu,
 - dedykowane ICT,
 - sieć i sprzęt komputerowy;
- 2) warstwę procesu nauczania, która uwzględnia aspekty metodyczne, dydaktyczne i organizacyjne (w sensie organizacji procesu);
- 3) warstwę organizacyjno-osobową, obejmującą organizację w ramach której funkcjonuje e-learning oraz następujące grupy osób:
 - kadrę menedżerską,
 - kadrę trenerską,
 - techników i osoby ze wsparcia technicznego,
 - beneficjentów procesu kształcenia;
- 4) warstwę ujmującą liczne czynniki zewnętrzne, takie jak:
 - umocowania instytucjonalne (głównie chodzi o normy legislacyjne, które umożliwiają e-learningu, ograniczają czy wykluczają),
 - otoczenie gospodarcze i warunki ekonomiczne w bardzo szerokim ujęciu (koszty, zwrot z inwestycji itd.),
 - rynkową dostępność rozwiązań konkurencyjnych,
 - potencjalnych klientów, czyli przyszłych lub byłych uczestników procesu kształcenia oraz ich oczekiwania,
 - aspekty kulturowe, demograficzne i inne.

Konkludując, system e-learningu to pojęcie szerokie i ujmujące wiele aspektów. Autorzy niniejszego artykułu rozumieją pod pojęciem systemu e-learningu całość kształt artefaktów i uwarunkowań metodycznych, dydaktycznych, organizacyjnych, kulturowych i technicznych oraz relacji pomiędzy nimi. System e-learningu obejmuje: infrastrukturę informatyczną i zastosowane rozwiązania techniczne, warstwy procesu nauczania i organizacyjno-osobową e-learningu, a także osoby uczestniczące w procesie e-learningu i warunki zewnętrzne, mające wpływ na przebieg e-learningu.

3.2. Wirtualne środowisko nauczania w systemach e-learningu

Trzy pierwsze z wymienionych warstw systemu e-learningu, a mianowicie: warstwa techniczna, warstwa procesu nauczania i warstwa organizacyjno-osobowa są ze sobą w ścisłej interakcji poprzez wirtualne środowisko nauczania. Wirtualne środowisko nauczania VLE (*Virtual Learning Environment*)⁹ to system mający za zadanie wspieranie administrowania, organizowania i prowadzenia szkoleń e-learningowych z wykorzystaniem narzędzi do tworzenia materiałów edukacyjnych i komunikacji on-line (*Infomatyka ekonomiczna*, 2010; Kennedy 2009; Dillenbourg 2000; O'Leary 2002).

3.3. Wirtualne środowisko nauczania oparte na platformach e-learningowych

Dotychczas wirtualne środowiska nauczania były kojarzone niemal wyłącznie z platformami e-learningowymi. Platformy te to zintegrowane systemy informatyczne, a jednocześnie jednolite i kompletne środowiska do przekazywania i zdobywania wiedzy. Wśród ich najważniejszych funkcjonalności należy wymienić: zarządzanie kursami, użytkownikami i procesem edukacyjnym, przechowywanie materiałów do nauki, zapewnianie komunikacji obustronnej w trybie synchronicznym i asynchronicznym i umożliwianie oceny postępów. A więc funkcjonalności VLE i platform e-learningowych w dużej mierze pokrywają się ze sobą.

Listę systemów informatycznych, współtworzących wirtualne środowisko nauczania, jeszcze kilka lat temu można było ograniczyć do takich elementów składowych (Hyla 2005):

- LMS (*Learning Management System*) – system zarządzania nauczaniem (szkoleniami),
- LCMS (*Learning Content Management System*) – system zarządzania treścią szkoleniową,
- LCS (*Life Communication System*) – system umożliwiający komunikację w czasie rzeczywistym,
- AS (*Assessment System*) – system służący do zarządzania działaniami związanymi z testowaniem wiedzy, zbieraniem opinii, certyfikacją itp.,
- SMS (*Skills Management System*) – system do zarządzania kompetencjami i umiejętnościami,
- VCS (*Virtual Classroom System*) – wirtualne klasy, czyli narzędzia synchroniczne, pozwalające na interakcję między nauczycielem i uczniami w sposób zdalny, z zachowaniem dużego realizmu tej komunikacji,

⁹ VLE nie jest tożsame z MLE (Managed Learning Environment). D.J. Kennedy jednoznacznie wskazuje, że MLE jest pojęciem nieco szerszym. MLE obejmuje VLE i wszystkie inne systemy informatyczne wewnątrz instytucji, które przyczyniają się bezpośrednio lub pośrednio do zarządzania nauczaniem (Kennedy 2009).

- AT (*Authoring Tools*) – komponenty powstałe w oparciu o narzędzia autorskie.

Wszystkie te systemy mogą być zintegrowane wewnątrz jednej platformy e-learningowej. Platformy e-learningowe to rozwiązania relatywnie tanie¹⁰, a jednocześnie bardzo kompleksowe, zwykle umożliwiające przygotowanie treści szkoleniowej na wiele sposobów (tekst, pliki PDF, prezentacje multimedialne, AT). Platformy udostępniają wiele wariantów interakcji (poprzez fora dyskusyjne, czaty, lekcje interaktywne, wirtualne klasy). Jednak oprócz zalet są także wady, takie jak: mała atrakcyjność prezentacji treści, potrzeba korzystania z narzędzi dodatkowych (Flash, PowerPoint, narzędzia AT), konieczność administrowania i moderowania.

Platformy e-learningowe upowszechniły się dość szybko i znalazły wielu sympatyków. Początek ich rozkwitu, który trwa do dziś, to lata 2003–2004. Jednak nie stanowią one jedynej możliwości aranżacji wirtualnego środowiska nauczania.

3.4. Ewolucja wirtualnego środowiska nauczania

W ostatnich latach pojawiły nowe technologie i rozwiązania, jak: repozytoria obiektów nauczania, *m-learning*, *rapid e-learning*, *webcasting*, *webinary*, *social learning*, wirtualne światy i *r-learning*. Często działają one w połączeniu z tradycyjnymi platformami e-learningowymi, tworząc nową jakość w kształceniu na odległość. Chcąc dziś opisać czym jest VLE, należy uwzględnić także te nowe rozwiązania.

Repozytorium obiektów nauczania (*Learning Object Repository*, LOR) to system, który „umożliwia przechowywanie, odkrywanie i pobieranie metadanych i/lub elektronicznych obiektów przechowywanych na poziomie lokalnym lub rozproszonym” (Monge, Ovelar, Azpeitia 2008). Repozytoria obiektów nauczania bazują na otwartych zasobach edukacyjnych i nieco przypominają bibliotekę cyfrową. Są to „składowiska” całych kursów i elementów kursów e-learningowych, udostępnianych przez ich projektantów i autorów.

Inną propozycją jest *m-learning* (*mobile learning*), czyli nauczanie zdalne z użyciem urządzeń mobilnych. Bazuje ono na korzystaniu z sieci bezprzewodowych, charakteryzuje go jeszcze większe uproszczenie dostępności do treści szkoleniowej, z czego wynika jego duża elastyczność. Z. Meger stwierdza, że to nie tylko szkolenia synchroniczne, a wręcz super-synchroniczne (Meger 2010).

Przygotowanie materiałów dydaktycznych dla potrzeb e-learningu jest wskazywane jako trudne i czasochłonne. W tej kwestii można posiłkować się narzędziami *rapid e-learning*¹¹. *Rapid e-learning* koncentruje się na dostarczaniu wiedzy i umiejętności w czasie krótszym niż e-learning tradycyjny. *Rapid e-learning* jest odpowiedzią na rosnące niedopasowanie pomiędzy nauczaniem i wzrastającym tempem rozwoju (Lenkiewicz 2010). To co cechuje *rapid e-learning* to mocna koncentracja na

¹⁰ Na przykład w porównaniu z rozwiązaniami AT.

¹¹ Nie należy *rapid e-learningu* mylić z *rapid learningiem*, czyli technikami szybkiego uczenia się oraz z *r-learningiem* – nauczaniem z zastosowaniem robotów edukacyjnych, opisanym w dalszej części niniejszego opracowania.

określonych celach i operowanie mocno zatimizowaną wiedzą. Przyjmuje się, że czas przygotowania *rapid e-learningu* to nie więcej niż 3 tygodnie, a obiekty nauczania powstają często na bazie prezentacji wykonanej w popularnym programie, np. PowerPoint (Vries, Bersin 2004). Mimo krótkiego czasu i niskich kosztów realizacji efekt jest porównywalny z tym, którym można osiągnąć narzędziami AT.

Systemy i narzędzia webcastingowe wykorzystują *streaming*, czyli technologię przesyłania strumienia danych. Z reguły strumieniuje się materiał audio lub video. Tą samą technologią *streamingu* wykorzystują webinaria. Słowo „*webinarium*” pochodzi od dwóch angielskich słów „*web*” – sieć oraz „*seminar*” – seminarium, spotkanie. Chodzi o rozszerzenie funkcjonalności audiokonferencji i wideokonferencji, m.in. o transmisję obrazów, szkiców, wyglądy pulpitów itd. O ile webcasty to obiekty do nauki w trybie asynchronicznym, to komunikacja w webinariach odbywa się dwustronnie lub wręcz wielostronnie, z dominacją łączności synchronicznej.

Wirtualne światy (*virtual worlds*) to symulacje realnej rzeczywistości. Osoba chcąc odwiedzić wirtualny świat przeistacza się w awatara. W sensie edukacyjnym światy wirtualne mogą zaoferować duże możliwości przeprowadzania gier symulacyjnych i uczenia się przez działanie (*learning by doing*).

Na krawędzi świata realnego i wirtualnego opiera się idea *r-learningu*, czyli zastosowania robotów w edukacji. Antropomorficzne roboty edukacyjne mają za zadanie wspierać lub wręcz zastępować nauczyciela (Han 2010).

Social learning jest kojarzony z nauczaniem nieformalnym. *Social learning* czerpie z teorii społecznego uczenia się, której twórcą jest A. Bandura (Bandura 1977). Teoria ta mówi, że ludzie uczą się przez obserwację zachowań innych ludzi, postaw, oraz efekty tych zachowań. Zauważono, że ludzie uczą się efektywnie, gdy wchodzi w interakcje na zadany temat z innymi uczestnikami społeczności (grupy) (*Social learning*, 2012).

3.5. Praktyczne zastosowanie wirtualnych środowisk nauczania

Nową jakość w kształceniu na odległość uzyskać można wykorzystując otwarte repozytoria obiektów nauczania. Od początku idei budowania LOR przyświecał cel utworzenia ogólnodostępnego, globalnego repozytorium wiedzy. Otwarte LOR zyskują na skali, mimo że jak dotąd są to głównie zbiory powstałe w ramach jednej instytucji czy firmy. Jako przykład może posłużyć jedna z pierwszych inicjatyw upublicznienia otwartych treści edukacyjnych, przeprowadzona z powodzeniem przez Massachusetts Institute of Technology¹² (Kalz, Drachsler, van Bruggen, Hummel, Koper 2008). Polskim przykładem w tej materii jest platforma otwartych zasobów edukacyjnych AGH w Krakowie¹³.

¹² MIT Open course ware Project, Massachusetts Institute of Technology, <http://ocw.mit.edu>, data pobrania: 05.05.2012.

¹³ Open AGH, Otwarte zasoby edukacyjne, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, <http://open.agh.edu.pl>, data pobrania: 05.05.2012.

M-learning, cechuje jeszcze większa niż w przypadku tradycyjnego e-learningu elastyczność i dostępność. Już teraz szkolenia m-learning mają za zadanie pomagać w powrocie na rynek pracy lub wspierać naukę obcojęzycznego słownictwa. Okazuje się, że mobilne nauczanie może mieć zastosowanie nawet w tak ekstremalnych (z punktu widzenia dostarczania usług edukacyjnych) miejscach, jak obszary wiejskie Indii, a przy okazji mieć wpływ na budowanie więzi i relacji społecznych (Kumar, Tewari, Shroff, Chittamuru, Kam, Canny 2010). Mimo wciąż jeszcze dość małej popularności m-learningu w Polsce należy zaznaczyć, że rynek mobilnej edukacji w USA został oszacowany w 2010 roku na 958,7 milionów USD. Prognozy wskazują, że do 2015 roku przychody ulegną podwojeniu (*Ambient Insight's US Market...*, 2011).

W USA popularne stało się nagrywanie wykładów i udostępnianie ich studentom (a czasem też postronnym, zainteresowanym osobom) w postaci podcastów. Na serwisie YouTube (YouTube, <http://www.youtube.com>) można bez trudu znaleźć wykłady z wielu renomowanych uczelni¹⁴. W Polsce takie praktyki budzą wyłącznie obawy. Jednym z polskich pionierów w tym zakresie ma być jeszcze w 2012 roku Wyższa Szkoła Bankowa w Poznaniu. Tradycyjne wykłady będą rejestrowane, a następnie udostępniane studentom, studiującym w trybie *on-line*.

Wśród popularnych narzędzi *rapid e-learning* można wymienić: *Articulate Rapid E-learning Studio Professional* i *Adobe eLearning Suite* – rozwijane już od 2004 roku. Główne atuty *rapid e-learningu* to krótki czas realizacji i minimalizacja kosztów. Przypadek zaoszczędzenia 546 tysięcy USD przez firmę Malvern Instruments (Malvern Instruments, <http://www.malvern.com>) po zastąpieniu tradycyjnych szkoleń szkoleniami *rapid e-learning* w 2005 roku potwierdza tę tezę (Lenkiewicz 2006).

R-learning, czyli roboty edukacyjne są wykorzystywane w Korei Południowej do nauki języków, a także ogólnie w edukacji wczesnoszkolnej (Han 2010) oraz przedszkolnej (*R-learning System...*, 2012).

Najpopularniejszy wirtualny świat to *Secound Life*, który funkcjonuje już od 2003 roku (Secound Life, <http://secondlife.com>). Typowo zorientowany na edukację (w tym przypadku dzieci i młodzieży) jest wirtualny świat Whyville (Whyville, <http://www.whyville.net>), udostępniony już w 1999 roku przez Numedeon Inc, założoną przez J.M. Bowera, jego studentów i współpracowników z Californian Institute of Technology (Goldstein 2007).

Początków *social learning* można dopatrywać się w grupach dyskusyjnych. Dziś J. Hart wskazuje na dziesiątki mediów, które mogą posłużyć jako narzędzia nauczania społecznościowego (Hart 2009), choć nie są to narzędzia dokładnie temu przeznaczone. Oprócz nich są też systemy dedykowane *social learning*, takie jak Elgg (Elgg, <http://www.elgg.org>), SocialText (Socialtext, <http://www.socialtext.com>) i Mzinga (Mzinga, <http://www.mzinga.com>).

¹⁴ Przykład: kanał Massachusetts Institute of Technology na YouTube: <http://www.youtube.com/user/MIT/videos>, data pobrania: 05.05.2012.

Zakończenie

Budowanie społeczeństwa informacyjnego musi opierać się na wspieraniu idei kształcenia przez całe życie. Realia nowej ekonomii oraz odmienny profil współczesnego ucznia i pracownika, który coraz częściej jest pracownikiem wiedzy – powodują konieczność stosowania narzędzi, metod i technik ułatwiających kształcenie przez całe życie, a wśród nich e-learning. Współczesny e-learning musi być realizowany w ramach systemów e-learningu. Zaś system e-learningu to bardzo złożony i wielowarstwowy zbiór artefaktów i relacji pomiędzy nimi. Jednym z komponentów takiego systemu jest wirtualne środowisko nauczania.

Wirtualne środowiska nauczania stopniowo przestają ograniczać się do jednolitych systemów, w postaci platform e-learningowych, czy wręcz współdziałania LMS i LCMS. Rozwój e-learningu, obserwowany w ostatnich latach, przyniósł nowe rozwiązania, jak: *m-learning*, *rapid e-learning*, repozytoria obiektów nauczania, ewoluujące AT, *webinaria*, *webcasting*, *r-learning*, *social learning* i wirtualne światy. Oferta tych nowych i bardzo obiecujących propozycji niejednokrotnie wykracza poza ramy dotychczasowych realizacji platform e-learningowych. Dzisiejsze rozumienie czym jest VLE zyskuje szerszy kontekst, stąd konieczność rewizji dotychczasowych definicji i rozumienia wirtualnego środowiska nauczania.

Należy oczekiwać, że szersze zastosowanie wymienionych technologii e-learningu, spowoduje odejście od jednolitych platform e-learningowych na rzecz kilku (może nawet wielu) rozproszonych systemów informatycznych. Taki stan rzeczy wydaje się być już w tej chwili zainicjowany. Dopuszczalny jest także inny scenariusz: integracja wszelkich możliwych systemów informatycznych w jedną całość, a więc znaczne poszerzenie funkcjonalności platform e-learningowych. Wówczas platformy e-learningowe, poza swoimi tradycyjnymi funkcjonalnościami, przejmą także rolę integratorów usług wielu aplikacji sieciowych, które staną się ich modułami. Wysoce prawdopodobne jest także to, że upowszechnią się obydwa z przedstawionych rozwiązań.

Dogłębnej penetracji powyższych zagadnień i praktycznej weryfikacji ich przydatności oraz uszczegółowieniu zaproponowanego podejścia do e-learningu poświęcone zostaną kolejne etapy badań.

Literatura

- Ambient Insight's US Market for Mobile Learning Products and Services: 2010-2015 Forecast and Analysis* (2011), Ambient Insight, <http://www.ambientinsight.com/Resources/Documents/Ambient-Insight-2010-2015-US-Mobile-Learning-Market-Executive-Overview.pdf>, data pobrania: 24.02.2012.
- Bandura A. (1977), *Social Learning Theory*, New York: General Learning Press
- Bangemann M. (1994), *Europe and the Global Information Society*, Bangemann report recommendations to the European Council, Brussels.
- Bell D. (1974), *The Coming of Post-Industrial Society*, New York: Harper Colophon Books.

- Bernthal P., Weaver P., Wellins R.S. (2003), *The State of E-learning: Developing Soft Skills*. HR Benchmark Group. http://www.ddiworld.com/DDIWorld/media/trend-research/state-of-e-learning_es_ddi.pdf?ext=.pdf, data pobrania: 28.01.2012.
- Betlej P. (2011), *Skuteczność tradycyjnych i elektronicznych form kształcenia w zakresie przedmiotów ekonomicznych – wyniki badań*, „E-mentor”, t. 42, nr 5, <http://www.e-mentor.edu.pl/artukul/index/numer/42/id/885>, data pobrania: 12.02.2012.
- Castells M. (2007), *Spoleczeństwo sieci*, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Cheal C. (2011), *Teaching and Learning with Social Media*, „E-mentor”, t. 42, nr 5, <http://www.e-mentor.edu.pl/artukul/index/numer/42/id/892>, data pobrania: 23.04.2012.
- Clark R.C., Mayer R.E. (2003), *E-Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Customers and Designers of Multimedia Learning*, San Francisco: Pfeiffer.
- Clarke A. (2007), *E-learning nauka na odległość*, Warszawa: Wydawnictwa Komunikacji i Łączności.
- Coaten N., Spink G. (2003), *The Open University ranked in top five for teaching quality*. <http://www8.open.ac.uk/business-school/news/archive/open-university-ranked-top-five-teaching-quality>, data pobrania: 01.02.2012.
- Cullen R. (2001), *Addressing the Digital Divide*, „Online Information Review”, Vol. 25, Issue 5. <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED459714.pdf>, data pobrania: 28.09.2011.
- Dąbrowski M. (2008), *E-learning 2.0 – przegląd technologii i praktycznych wdrożeń*, „E-mentor”, nr 1 (23), <http://www.e-mentor.edu.pl/artukul/index/numer/23/id/510>, data pobrania: 23.04.2012.
- Davenport T.H. (2005), *Thinking for a Living: How to Get Better Performance and Results from Knowledge Workers*, Boston: Harvard Business School Press.
- De Vries J., Bersin J. (2004), *Rapid E-Learning: What Works™*. Bersin&Associates, <http://www.adobe.com/resources/elearning>, data pobrania: 30.04.2012.
- Dillenbourg P. (2010), *Virtual Learning Environments*. EUN Conference 2000: Learning in the new millennium: Building new education strategies for schools, <http://tecfa.unige.ch/tecfa/publicat/dil-papers-2/Dil.7.5.18.pdf>, odczyt: 2012-05-05.
- Drucker P.F. (1954), *Landmarks of Tomorrow. A Report of the New „Post-Modern” World*, London: Transaction Publisher.
- Drucker P.F. (1969), *The Age of discontinuity*, New York: Heinemann.
- Ehlers U.D. (2009), *Web 2.0 – e-learning 2.0 – Quality 2.0? Quality for new Learning Cultures*, „Quality Assurance in Education”, No 3(17), <http://science.without-borders.org/ulfehlerr/?q=bibliography/publications/view/107>, data pobrania: 14.02.2012.
- Goban-Klas T. (1999), *Spoleczeństwo informacyjne i jego teoretycy*, w: *W drodze do społeczeństwa informacyjnego*, red. J. Lubacz, Warszawa: Instytut Problemów Współczesnej Cywilizacji, s. 29–54.
- Goban-Klas T., Sienkiewicz P. (1999), *Spoleczeństwo informacyjne. Szanse, zagrożenia i wyzwania*, Kraków: Wydawnictwo Fundacji Postępu Telekomunikacji.
- Goodstein A. (2007), *Virtual Environmentalism*, The Huffington Post, http://www.huffingtonpost.com/anastasia-goodstein/virtual-environmentalism_b_54025.html, data pobrania: 05.05.2012.
- Grudzewski W.M., Hejduk I.K., Sankowska A., Wańtuchowicz M. (2010), *Sustainability w biznesie, czyli przedsiębiorstwo przyszłości. Zmiany paradygmatów i koncepcji zarządzania*, Warszawa: Wydawnictwo Poltex.
- Han J. (2010), *Robot-Aided Learning and r-Learning Services*, w: *Human-Robot Interaction*, red. Daisuke Chugo, InTech, <http://www.intechopen.com/books/human-robot-interaction/robot-aided-learning-and-r-learning-services>, data pobrania: 10.05.2012.
- Hart J. (2009), *Social learning. Part I: The Future of E-learning is Social Learning*. Centre for Learning and Performance Technologies, <http://www.slideshare.net/janehart/the-future-of-e-learning-is-social-learning>, data pobrania: 12.03.2012.

- Huang R., Hang J., Dong Y. (2004), *Rozwój systemu akredytacji procesów kształcenia online*, „E-mentor”, nr 4 (6), <http://www.e-mentor.edu.pl/artukul/index/numer/6/id/71>, data pobrania: 01.02.2012.
- Hyla M. (2005), *Przewodnik po e-learningu*, Kraków: Oficyna Ekonomiczna.
- Informatyka ekonomiczna* (2010), red.: S. Wrycza, Warszawa: Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne.
- Kalz M., Drachsler H., Bruggen J. van, Hummel H., Koper R. (2008), *Way Finding Services for Open Educational Practices*, „International Journal of Emerging Technologies in Learning” (iJET), Vol. 3, No. 2, <http://online-journals.org/i-jet/article/view/220/434>, data pobrania: 10.04.2012.
- Kennedy D.J. (2009), *Virtual Learning Environments (VLEs): here to stay, or on the brink of demise?*, „The Plymouth Student Educator”, 1(1), <https://studentjournals.plymouth.ac.uk/index.php/educator/article/view/63/121>, data pobrania: 05.05.2012.
- Kierunki rozwoju społeczeństwa informacyjnego i gospodarki opartej na wiedzy w świetle śląskich uwarunkowań regionalnych* (2010), red. C.M. Olszak, E. Ziemia, Katowice: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach.
- Korzan D. (2003), *Ewolucja kształcenia zdalnego*, w: *Kształcenie ustawiczne – idee i doświadczenia*, red. Z.P. Kruszewski, J. Półturzycki, E.A. Wesołowska, Płock: Wydawnictwo Naukowe NOVUM, s. 383–401, <http://www.korzan.edu.pl/pdf/zdalne.pdf>, data pobrania: 15.01.2012.
- Koyama K. (1968), *Introduction to Information Theory*, Tokyo.
- Kumar A., Tewari A., Shroff G., Chittamuru D., Kam M., Canny J. (2010), *An Exploratory Study on Unsupervised Mobile Learning in Rural India*. Proceedings of the 28th International Conference on Human Factors in Computing Systems. Atlanta, GA. ACM. Vol. 1–4, s. 743–752, <http://www.cs.cmu.edu/~anujk1/CHI2010.pdf>, data pobrania: 06.05.2012.
- Lenkiewicz J. (2006), *Rapid e-learning – nowy skuteczny e-learning?*, <http://www.media.kursy.pl/artykuly/rapid01.pdf>, data pobrania: 10.05.2012.
- Lenkiewicz J. (2010), *Rapid e-learning przelamal barierę czasu i finansów oraz pomaga tworzyć w pełni interaktywne kursy*. Portal – Edukacja Internet Dialog, http://www.eid.edu.pl/blog/wpis,rapid_e-learning_przelamal_barriere_czasu_i_finansow_oraz_pomaga_tworzyc_w_peelni_interaktywne_kursy,300.html, data pobrania: 13.01.2012.
- Living and Working in the Information Society: People First. Green Paper* (1996), European Commission.
- Machlup F. (1962), *The Production and Distribution of Knowledge in the United States*, New Jersey, Princeton: Princeton University Press.
- Majta M. (2005), *Rola informacji w kształtowaniu nowych społeczeństw*. Publikacje EBIB nr 1, <http://ebib.oss.wroc.pl/pub/001>, data pobrania: 11.12.2011.
- Masuda Y. (1983), *The Information Society as Post-Industrial Society*, Washington: World Future Society.
- Means B., Toyama Y., Murphy R., Bakia M., Jones K. (2010), *Evaluation of Evidence-Based Practices in Online Learning: A Meta-Analysis and Review of Online Learning Studies*. U.S. Department of Education, <http://www2.ed.gov/rschstat/eval/tech/evidence-based-practices/finalreport.pdf>, data pobrania: 01.02.2012.
- Meger Z. (2010), *Przegląd rozwiązań w zakresie m-learningu*, w: *E-learning w szkolnictwie wyższym – potencjał i wykorzystanie*, red. M. Dąbrowski, M. Zajac, Warszawa: Fundacja Promocji i Akredytacji Kierunków Ekonomicznych, s. 180–185.
- Mehra B., Merkel C., Bishop A.P. (2004), *The Internet for Empowerment of Minority and Marginalized Users*, „New Media and Society”, No. 6, s.781–802.
- Miliszewska I. (2006), *A Multidimensional Model for Transnational Computing Education Programs*, Victoria University School of Computer Science and Mathematics (praca doktorska).

- Mischke J. (2005), *Dylematy współczesnej edukacji: nauczanie tradycyjne czy zdalne?*, w: *Pedagogika @ środki informatyczne i media*, red. M. Tanaś, Warszawa–Kraków: Wyższa Szkoła Pedagogiczna ZNP, s. 45–54.
- Mládková L. (2011), *Knowledge Management for Knowledge Workers*, „The Electronic Journal of Knowledge Management”, Vol. 9, No. 3, s. 248–258, <http://www.ejkm.com>, data pobrania: 23.09.2011.
- Monge S., Ovelar R., Azpeitia I. (2008), *Repository 2.0: Social Dynamics to Support Community Building in Learning Object Repositories*, „Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Objects”, No. 4, <http://ijlko.org/Volume4/IJELLOv4p191-204Monge.pdf>, data pobrania: 11.04.2012.
- Musico C. (2009), *The Evolution of E-learning*, „Customer Relationship Management”, Vol. 13, No. 10, <http://www.destinationcrm.com/Articles/Editorial/Magazine-Features/The-Evolution-of-E-Learning-57516.aspx>, data pobrania: 26.03.2012.
- Nowak J.S. (2005), *Spolecznostwo Informatyczne – geneza i definicje*, w: *Spolecznostwo informatyczne*, red. J.S. Nowak, G. Bliźniuk, Katowice: PTI-Oddział Górnośląski.
- Nowak J.S., Nowak R., Grabara J. (2007), *Spolecznostwo informatyczne w Polsce. Przegląd programów rozwoju 1995–2005*, http://www.infobrokerstwo.pl/index.php?option=com_content&task=view&id=145&Itemid=58, data pobrania: 03.09.2011.
- O’Leary R. (2002), *Virtual Learning Environments*, Association for Learning Technology, <http://www.alt.ac.uk/docs/eln002.pdf>, data pobrania: 05.05.2012.
- O’Reilly T. (2005), *What Is Web 2.0. Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software*, <http://oreilly.com/web2/archive/what-is-web-20.html>, data pobrania: 06.09.2011.
- Penkowska G. (2010), *Meandry e-learningu*, Warszawa: Wydawnictwo Difin.
- Porat M.U. (1998), *The Information Economy: Definition and Measurement*, w: *Rise of the Knowledge Workers*, red. W. Cortada, Boston: Heinemann, s. 103–113.
- RAND Corporation. *History and Mission*, <http://www.rand.org/about/history.html>, data pobrania: 24.01.2012.
- Raport z badań: *Wzrost standardu wyposażenia gospodarstw domowych* (2011), Warszawa: OBOP, http://www.cbos.pl/SPISKOM.POL/2011/K_039_11.PDF, data pobrania: 04.05.2012.
- R-Learning System in Korea Kindergarten.avi.* (2012), <http://www.youtube.com/watch?v=I9WugiyuvHI>, data pobrania: 10.05.2012.
- Selim H.M. (2007), *Critical Success Factors for E-learning Acceptance: Confirmatory Factor Models*, „Computers & Education”, Vol. 49, s. 396–413, <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131505001338>, data pobrania: 30.04.2012.
- Shin J.-H., Hong K.-S. (2006), *Simple and Powerful Interactive E-Learning System Using VXML: Design and Implementation of Web and PSTN Linked Efficient Learning System*, w: *Computer Science and Its Applications – ICCSA*, 2006, red. M. Gavrilova, Berlin, Haidelberg: Springer-Verlag, Vol. 3980, s. 354–363.
- Social Learning* (2012), *Innovative Learning*, http://innovativelearning.com/teaching/social_learning.html, data pobrania: 10.04.2012.
- Spolecznostwo informatyczne* (2008), red. J. Papińska-Kacperek, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Stecyk A. (2008), *Abc eLearningu System LAMS*, Warszawa: Wydawnictwo Difin.
- Sun P.-C., Tsai R.J., Finger G., Chen Y.-Y., Yeh D. (2008), *What drives a Successful e-Learning? An Empirical Investigation of the Critical Factors Influencing Learner Satisfaction*, „Computers & Education”, Vol. 50, Issue 4, s. 1183–1202, <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131506001874>, data pobrania: 28.01.2012.

- Syso M.M. (2005), *Rozwój technologii informacyjnej a edukacja – stan, kierunki, wyzwania*, w: *Holistyczne i analityczne metody diagnostyki edukacyjnej. Perspektywy informatyczne egzaminów szkolnych*, red. B. Niemierko, G. Szyling, Gdańsk: Fundacja Rozwoju Uniwersytetu Gdańskiego, s. 34–60.
- Tapscott D. (2009), *Grown Up Digital: How the Net Generation is Changing Your Word*, New York: McGraw Hill.
- Tapscott D., Williams A.D. (2008), *Wikinomia*, Warszawa: Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne.
- Taylor J.C. (2001), *Fifth Generation Distance Education*, Higher education series: Report No. 40, Canberra: DEYA, <http://www.dest.gov.au/archive/highered/hes/hes40/hes40.pdf>, data pobrania: 02.02.2012.
- Tissot P. (2004), *Terminology of Vocational Training Policy. A Multilingual Glossary for an Enlarged Europe*, Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- Toffler A. (1997), *Trzecia fala*, Warszawa: Państwowy Instytut Wydawniczy.
- Webster F. (2006), *Theories of the Information Society*. Third edition, London, New York: Routledge.
- World Bank. *Working for a World Free of Poverty*, <http://data.worldbank.org/indicator/IT.NET.USER.P2>, data pobrania: 17.03.2012.
- Woźniak J. (2009), *E-learning w biznesie i edukacji*, Warszawa: Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne.
- Ziemia E. (2011), *Wikinomia nowym modus operandi współczesnej organizacji*, „Problemy Zarządzania”, Zeszyt specjalny pt. *Zastosowanie systemów informatycznych zarządzania*, red. W. Chmielarz, J. Kisielnicki, T. Parys, O. Szumski, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego, s. 214–225.
- Ziemia E., Eisenhardt T. (2012), *Technologie informacyjno-komunikacyjne determinantą przemiany kulturowej człowieka oraz transformacji społecznych, biznesowych i gospodarczych*, „Studia Ekonomiczne”: *Technologie informacyjne w transformacji współczesnej gospodarki*, red. C.M. Olszak, E. Ziemia, Katowice: Uniwersytet Ekonomiczny.

Jakub Dzikowski
Agata Filipowska

Wydział Informatyki i Gospodarki Elektronicznej
Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu

2.3. Wykorzystanie systemów informatycznych w prognozowaniu zachowań prosumentów w mikrosieciach energetycznych

Streszczenie

W ostatnim czasie pojawia się wiele informacji prasowych dotyczących planowanych zmian w prawie energetycznym, a także wdrożenia tzw. inteligentnych liczników, pozwalających na rejestrowanie zużycia energii elektrycznej w 15-minutowych interwałach. Najprawdopodobniej zmiany dotyczyć będą także struktury rynku energetycznego i pojawiania się tzw. prosumentów – mikroproducentów energii, którzy będą chcieli optymalizować nie tylko swoje zużycie, ale także produkcję energii elektrycznej. Niniejszy artykuł podsumowuje wyzwania dla rynku energii w kolejnych latach, a także definiuje wymagania dla systemów informatycznych (na przykładzie opracowywanego w Katedrze Informatyki Ekonomicznej systemu FEMS), jakie wspomagać mogą prosumentów w podejmowanych przez nich decyzjach.

Wprowadzenie

Zgodnie z klasycznymi modelami makroekonomicznymi, wzrost gospodarczy wynika ze wzrostu nakładów pracy i kapitału, zmiany jakości nakładów pracy i kapitału, a także postępu technologicznego (Barro, Sala-I-Martin 1995). Niektórzy ekonomiści, zwłaszcza ekonomiści środowiskowi, twierdzą, że w takich modelach pomijana jest rola energii, stanowiącej jeden z głównych czynników wzrostu gospodarczego (Cleveland i in. 1984; Najam, Cleveland 2003; Sorell 2010). Dostęp do wysokiej jakości energii¹ prowadzi do postępu technologicznego i zwiększa produk-

¹ Zgodnie z literaturą jakość dostarczanej energii elektrycznej wiąże się z takimi cechami, jak np. częstotliwość i długość spadków napięcia. Wraz z ich wzrostem maleje jakość energii (zob. Gumernam, Lacommaré, Marnay 2003).

tywność pracy i kapitału (Sorell 2010), a możliwości substytucji energii innymi czynnikami produkcji są bardzo ograniczone (ibidem).

Nośniki energii charakteryzują się m.in. określoną możliwością jej przechowywania oraz produktywnością (ibidem). Uznaje się, że najbardziej produktywnym nośnikiem energii jest energia elektryczna, a następnie gaz, olej, węgiel i biomasa (ibidem). Dodatkowo, urządzenia służące do magazynowania energii elektrycznej wydają się nie mieć możliwości zapewnienia efektywnego kosztowo i sprawnego sposobu przechowywania energii elektrycznej, co powoduje, że poziom energii pobieranej ciągle musi być równoważony z poziomem energii wytwarzanej (Malko, Weron 2001; Zaleski 2010). Popyt na energię elektryczną jest nieelastyczny względem ceny, a bezawaryjne działanie systemu elektroenergetycznego ma znaczenie strategiczne. Tym samym cechy rynku energii elektrycznej sprzyjają jego polaryzacji czy monopolizacji (Szygiel 2001). Wspomniane cechy rynku powodują ponadto konieczność ciągłego rozwoju i badań nad systemami informatycznymi, mającymi wspomagać prognozowanie, monitorowanie i ewidencjonowanie produkcji i zużycia energii elektrycznej.

W artykule przeanalizowane zostaną uwarunkowania obecnego rynku energii elektrycznej i wyzwania dla systemów informatycznych, mogących wspomagać podmioty występujące na rynku w optymalizacji podejmowanych przez nie decyzji. Wskazane zostanie pięć głównych obszarów, w których obecnie dokonują się przekształcenia (sekcja druga). Następnie pokazana zostanie rola prosumenta na nowym, liberalizującym się rynku energii elektrycznej oraz rola prognozowania jego zachowań. Artykuł kończy się podsumowaniem zawierającym najważniejsze wnioski.

Tabela 1. Inicjatywy na rynku energii elektrycznej

Obszar	Cele	Środki
Poziom zapotrzebowania	Zwiększenie efektywności energetycznej i zmniejszenie niepotrzebnego zużycia	Kampanie edukacyjne, energooszczędne urządzenia, energooszczędne budownictwo
Zmienność zapotrzebowania	Wygładzenie linii popytu na energię i zmniejszenie koniecznych utrzymywanych rezerw wytwórczych	Mechanizmy reakcji strony popytowej, magazynowanie energii (także elektryczne samochody)
Centralizacja	Decentralizacja systemu elektroenergetycznego	Generacja rozproszona, wyodrębnianie mikro sieci, lokalne bilansowanie
Struktura wytwarzania	Zmniejszenie udziału wytwarzania energii przez przestarzałe elektrownie i zwiększenie udziału elektrowni odnawialnych	Inwestycje w budowanie elektrowni odnawialnych
Zarządzanie informacją	Zwiększenie przewidywalności zapotrzebowania na energię oraz umożliwienie natychmiastowego dostępu do informacji o zużyciu i produkcji energii	Inteligentne mierniki energii, inteligentne sieci, integracja informacji

Źródło: opracowanie własne.

1. Wybrane tendencje na rynku energii elektrycznej

Podsumowując obecne zjawiska i inicjatywy na rynku energii elektrycznej, zidentyfikowano pięć podstawowych obszarów, wartych odnotowania z punktu widzenia rozwoju systemów informatycznych dla tej dziedziny. Obszary te dotyczą struktury wytwarzania energii elektrycznej, centralizacji i decentralizacji systemu elektroenergetycznego, zarządzania informacją, zmienności zapotrzebowania oraz poziomu zapotrzebowania na energię (tabeli 1). Należy zauważyć, że środki dla realizacji praktycznie każdego z postawionych celów, mogą oznaczać także wykorzystanie systemu informatycznego wspierającego dany rodzaj działalności. Kolejne sekcje przedstawiają szczegółowo każdy z obszarów, wskazując także na interesujące, z informatycznego punktu widzenia, wyzwania.

1.1. Poziom zapotrzebowania

Zgodnie z corocznym raportem Międzynarodowej Agencji Energetycznej z 2011 roku, poziom zużywanej energii rośnie z każdym rokiem i będzie nadal rosnąć (International Energy Agency 2011). Ponadto prognozowany jest ciągły wzrost udziału energii elektrycznej w globalnym popycie na energię. Zgodnie z danymi PSE Operator S.A. także dla Polski można zaobserwować tendencję rosnącego zapotrzebowania na energię elektryczną (PSE Operator S.A. 2012).

Aby zredukować zapotrzebowanie na energię elektryczną prowadzone są kampanie edukacyjne, informujące o tym, w jaki sposób można ograniczyć zużycie energii. Na urządzeniach elektrycznych znajdują się etykiety, informujące o klasie energetycznej, określającej stopień energochłonności danego urządzenia². W 2011 roku Komisja Europejska przyjęła plan redukcji zapotrzebowania na energię o 20% do 2020 roku (Komisja Europejska, *Energy Efficiency Plan 2011*, Raport 2011). W Polsce działa powołana w 1994 roku Krajowa Agencja Poszanowania Energii S.A., która świadczy usługi doradcze oraz szkoleniowe w zakresie efektywności energetycznej (por. http://www.kape.gov.pl/new/o_firmie.phtml).

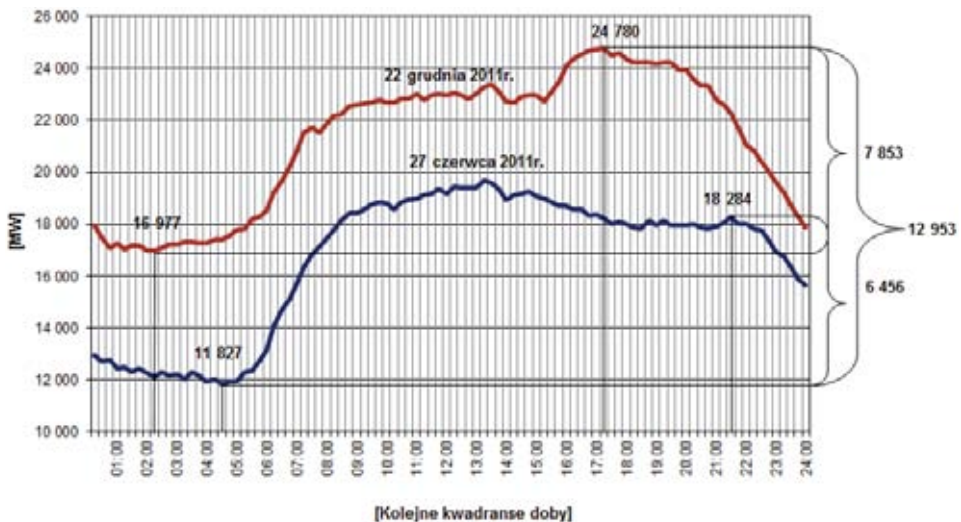
Wyzwaniem w tym zakresie jest jednak motywowanie indywidualnych użytkowników do oszczędnego gospodarowania energią. Odbiorca energii często nie zdaje sobie sprawy, jak mógłby ograniczyć jej zużycie. Wspomaganie w tym zakresie przez system informatyczny, znający nie tylko wartość sumaryczną, dotyczy zużycia z całego miesiąca (ale i wartości godzinowe, a najlepiej minutowe), pozwoliłoby na analizę zachowań użytkownika i przedstawienie mu odpowiednich rekomendacji do działania (lub zaniechania).

² W Polsce stosowanie oraz treść odpowiednich etykiet reguluje Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z 20 maja 2005 roku w sprawie wymagań dotyczących dokumentacji technicznej, stosowania etykiet i charakterystyk technicznych oraz wzorów etykiet dla urządzeń, 2005.

1.2. Zmienność zapotrzebowania

Zapotrzebowanie na energię elektryczną podlega znacznym wahaniom w krótkim i długim okresie. Przykładowo, zgodnie z danymi PSE (PSE Operator S.A.), w Polsce w 2011 roku największe zapotrzebowanie na energię (27 780 MW) zaobserwowano w czwartek, 22 grudnia tuż po godzinie 17:00, a najmniejsze (10 381 MW) w niedzielę, 24 kwietnia około godziny 6:00. W skali rocznej największe zapotrzebowanie na energię elektryczną w Polsce obserwuje się w miesiącach zimowych, a najmniejsze w lipcu. W skali tygodnia – największe w dni robocze, najmniejsze w niedzielę i święta. W ciągu dnia – największe w godzinach od około 17:00 do 20:00, a najmniejsze nad ranem – od 2:00 do 6:00. Przykładowy kształt krzywej zapotrzebowania na energię w ciągu doby zaprezentowano na wykresie 1.

Wykres 1. Przebiegi krajowego zapotrzebowania na moc dla dnia o maksymalnym i minimalnym zapotrzebowaniu w szczycie wieczornym dnia roboczego w 2011 roku



Źródło: PSE Operator S.A.

Przechowywanie energii elektrycznej jest kosztowne i obciążone stratami, a rola ciągłego zaspokajania popytu na energię ma znaczenie strategiczne w gospodarce państwa, dlatego elektrownie ciągle utrzymują rezerwy mocy wytwórczych (ibidem). Można wyodrębnić elektrownie bazowe, podszczytowe oraz szczytowe (Mastalerska 2011). Elektrownie bazowe pracują niemal w sposób ciągły, podszczytowe (w których koszt wytworzenia energii jest większy) włączane są w okresie zwiększonego zapotrzebowania, natomiast elektrownie szczytowe (których rozruch trwa krótko) uruchamiane są jedynie podczas szczytowego zapotrzebowania na energię.

Nadwyżka możliwości produkcyjnych nad aktualne zapotrzebowanie wiąże z określonymi stratami ekonomicznymi. Gdyby popyt na energię cechował się mniej-

szą zmiennością, można by zredukować liczbę elektrowni, a zatem i koszty ich utrzymania. W przypadku pojawienia się problemu spadku na rynku energii elektrycznej, taka sama liczba źródeł wytwórczych mogłaby posłużyć do wygenerowania większej jej ilości. Redukcji zmienności zapotrzebowania, a tym samym zmniejszenia koniecznej ilości utrzymywanych rezerw wytwórczych, mają służyć mechanizmy związane z reakcją strony popytowej (ang. *demand side response*). Zgodnie z definicją ENTSO-E (*Demand Response...* 2007), reakcja strony popytowej to dobrowolne, tymczasowe dostosowanie zapotrzebowania na moc, realizowane przez użytkownika końcowego. W przypadku rynku energii elektrycznej ma ona na celu obniżenie całkowitego zapotrzebowania, obniżenie zapotrzebowania podczas szczytu wieczornego lub zwiększenie zapotrzebowania w okresie najniższego zapotrzebowania w godzinach późnonocnych i porannych (Lubczyński 2012).

Mechanizmy takie obejmują np. programy taryfowe oraz programy bodźcowe (Kałuża 2010). Pierwsze z nich polegają na wprowadzeniu zróżnicowanych cen energii elektrycznej w cyklach dobowych.

Jak wspomniano wyżej, użytkownik często nie jest świadom, jak mógłby ograniczyć zużycie energii oraz spłaszczyć wykres zużycia, co pozwoliłoby mu może na otrzymanie w przyszłości korzystniejszej oferty od dostawcy. Żeby to jednak umożliwić, odbiorca musi być świadom faktycznych wartości zużycia w rozbięciu na godziny czy minuty. Posiadanie takich danych, przykładowo pochodzących z inteligentnych liczników, przez system informatyczny, pozwoli na wyliczenie i przedstawienie odpowiednich rekomendacji użytkownikowi.

1.3. Centralizacja

Centralizacja obarcza sieć energii elektrycznej takimi wadami, jak małe możliwości ekspansji sieci, trudności w planowaniu dystrybucji i produkcji, podatność na awarie oraz trudności w zapewnieniu wysokiej jakości energii (Marnay, Venkataraman 2006). Generacja rozproszona (ang. *distributed generation*) polega na wytwarzaniu energii elektrycznej w niewielkich elektrowniach³, najczęściej w najbliższym sąsiedztwie jej odbiorców (Achermann, Andersson, Soeder 2001; Pepermans i in. 2005). Często są to źródła odnawialne (Jurczyk 2005). Pojęcie „mikrosieci energii elektrycznej” oznacza system składający się z takich właśnie niewielkich źródeł energii oraz jej odbiorców (Lasseter i in. 2002). Podmioty uczestniczące w mikrosieci energii elektrycznej często mają charakter dualny – są zarówno odbiorcami, jak i producentami energii. Mogą także magazynować energię elektryczną i sprzedawać jej nadwyżki.

Wśród cech decydujących o przewadze mikrosieci nad sieciami tradycyjnymi wymienia się m.in. niższy koszt pozyskania energii, niższy koszt jej przesyłu, bar-

³ Różne organizacje i różni autorzy podają różną moc wytwarzanej energii elektrycznej w ramach generacji rozproszonej, przykładowo do 1 MW, 25 MW, 50 MW, a nawet do 100 MW (zob. Achermann, Andersson, Soeder 2001).

dziej stabilne ceny, a także mniejszą awaryjność sieci i zapewnienie energii wyższej jakości (Gubernam, Lacommaré, Marnay 2003; Marnay, Venkataramanan 2006). Jako zaletę wskazuje się także łatwiejsze, niż w przypadku dużych, scentralizowanych systemów, zarządzanie informacją (Hatzigiorgiou i in. 2007).

Zgodnie ze strategią Unii Europejskiej do 2020 roku 20% energii elektrycznej ma pochodzić ze źródeł odnawialnych (Komisja Europejska 2007), natomiast do 2050 roku przewidywana jest niezależność energetyczna nie tylko mikrosieci, ale nawet poszczególnych budynków użytkowych (Komisja Europejska 2010). Będzie to powodować rosnące zapotrzebowanie na systemy informatyczne, mogące prognozować zużycie oraz produkcję w mikrosieci i umożliwić lokalnym społecznościom uniezależnienie się od wielkich koncernów energetycznych.

1.4. Zarządzanie informacją

W kontekście zarządzania informacją na rynku energii elektrycznej można mówić o dostępie do informacji dotyczących poboru lub produkcji energii oraz o dostępie do informacji o czynnikach wpływających na pobór i produkcję energii.

Jedną z inicjatyw na rynku energii, mającą na celu ułatwienie zarządzania informacją na rynku energii jest tworzenie tzw. inteligentnych sieci (ang. *microgrids*), czyli sieci, które wykorzystują inteligentne mierniki oraz zaawansowane metody komunikacji pomiędzy miernikami, a także pomiędzy miernikami i innymi urządzeniami (Potter, Archambault, Westrick 2009). W przeciwieństwie do tradycyjnych mierników energii, których odczyt następuje stosunkowo rzadko, tzw. inteligentne mierniki (ang. *smart meters*) stale monitorują ilość zużywanej (lub produkowanej) energii, umożliwiają zarówno lokalny, jak i zdalny odczyt, a także mogą być połączone z innymi urządzeniami w sieci lub mikrosieci energii elektrycznej (Gerwen, Jaarsma, Wilhite 2006). Odpowiednie protokoły komunikacji umożliwiają przesyłanie informacji pomiarowych do hurtowni danych (Huang i in. 2010).

Mimo znacznych kosztów początkowych wprowadzenia inteligentnych mierników energii (Niwiński, Ostrowski 2010), inteligentne sieci znajdują uznanie na rynkach energii elektrycznej. Przykładowo, w Wielkiej Brytanii do 2020 roku każde gospodarstwo domowe ma być wyposażone w inteligentne mierniki (EurActiv.com 2009). Ponadto, takie mierniki z pewnością spowodują powstanie nowej klasy systemów informatycznych, pozwalających indywidualnym odbiorcom na monitorowanie i dokładne analizy ilości zużywanej przez nich energii elektrycznej.

1.5. Struktura wytwarzania

Podobnie jak inne kraje Unii Europejskiej, Polska ma obowiązek promowania wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych (por. http://www.pi.gov.pl/parp/chapter_86365.asp?soid=E0E50E869A194721AB48DE755FB5CB70). Zgodnie z danymi raportu Ministerstwa Gospodarki (Ministerstwo Gospodarki 2012), udział

wykorzystania energii elektrycznej pochodzącej ze źródeł odnawialnych wzrósł z 5,9% w 2009 roku do 6,7% w 2010 roku. Zgodnie z danymi PSE Operator S.A. (PSE Operator S.A.), udział elektrowni wodnych, wiatrowych i innych odnawialnych w produkcji energii w 2011 roku wyniósł 3,29%. Zdecydowana większość wyprodukowanej energii elektrycznej pochodziła z elektrowni opalanych węglem kamiennym lub brunatnym (odpowiednio 56,66% i 32,87%). Tymczasem wyznaczonym celem dla Polski jest osiągnięcie do 2020 roku 15% udziału odnawialnych źródeł energii w końcowym zużyciu energii.

Szczególnym trendem jest mikrogeneracja, czyli korzystanie przez osoby indywidualne z urządzeń pozwalających na produkcję niewielkich ilości energii elektrycznej na własne potrzeby.

2. Prosument w mikrosieci elektrycznej

Pojęcie *prosumenta* (ang. *prosumer*) pochodzi z kombinacji słów „profesjonalny” (lub „producent”) oraz „konsument”. Odnosi się ono do tendencji przekształcania się pasywnych odbiorców na rynku energii elektrycznej w podmioty bardziej aktywne, w pewnym stopniu odpowiedzialne także za wytwarzanie oraz przesył energii (Lampropoulos, Vanalme, Kling 2010). Prosument na rynku energii elektrycznej to podmiot, który (Shandurkova i in. 2012):

- zużywa, wytwarza i magazynuje energię elektryczną;
- optymalizuje swoje decyzje ekonomiczne, a częściowo także technologiczne i ekologiczne, dotyczące wykorzystania energii;
- staje się aktywnym uczestnikiem rynku energii elektrycznej.

Tym samym prosument podejmuje na rynku energii elektrycznej decyzje ekonomiczne, które dotyczą zarówno konsumpcji, jak i produkcji energii elektrycznej. Prognozowanie tych decyzji ma krytyczne znaczenie w kontekście samowystarczalnych mikrosieci energetycznych.

2.1. Prognozowanie w mikrosieciach

Uczestnicy rynku bilansującego zgłaszają zapotrzebowanie na energię elektryczną, wykorzystując informacje pochodzące z prognoz. Przeprowadzenie prognoz, a tym samym przewidywanie z pewną dokładnością poziomu zużycia i poboru energii elektrycznej pozwala na podejmowanie decyzji dotyczących wytwarzania energii (czyli np., kiedy należy włączyć elektrownie szczytowe). Umożliwia także zapewnienie względnego bezpieczeństwa systemu elektroenergetycznego i uniknięcie ryzyka niedoboru mocy.

W mikrosieciach energetycznych prognozy może przeprowadzać agregator, czyli podmiot zarządzający zbiorem prosumentów jako jednym dużym zasobem (PIOO 2010). Z punktu widzenia agregatora istotne jest prognozowanie (i stymulowanie) zachowań podlegających mu prosumentów, ponieważ umożliwia to prognozowa-

nie zapotrzebowania na energię agregatu podlegających mu podmiotów i bardziej korzystne transakcje z operatorami systemów dystrybucyjnych. Powoduje to zatem określone korzyści ekonomiczne.

Prognozy przeprowadzane są przez systemy informatyczne na podstawie zarówno danych historycznych, jak i bieżących, związanych ze zmiennością rynku energii. Źródłami tej zmienności mogą być czynniki wewnętrzne, zewnętrzne oraz techniczne (Abramowicz, Dzikowski, Hofman 2011). Czynniki wewnętrzne związane są z decyzjami producentów, konsumentów oraz prosumentów, dotyczącymi gospodarowania energią elektryczną. Czynniki te są w znacznej mierze przewidywalne. Natomiast czynniki zewnętrzne są związane ze zjawiskami atmosferycznymi (pogoda) oraz ze zdarzeniami społecznymi, mającymi wpływ na zużycie i produkcję energii. Te czynniki także są przewidywalne, a dane o nich często pozyskać można z Internetu. Wreszcie na zmienność rynku energii mają wpływ dwie grupy czynników technicznych, związanych z cechami urządzeń (poboru oraz produkcji energii) oraz z awaryjnością sieci energetycznej. Cechy urządzeń są statyczne, natomiast możliwości przewidywania awarii wydają się nikłe.

Informacje o zewnętrznych źródłach zmienności mogą pochodzić ze stacji pogodowych oraz ze źródeł internetowych. Wyzwaniem dla odpowiednich systemów informacyjnych jest opracowanie modelu opisującego wpływ zjawisk atmosferycznych oraz poszczególnych wydarzeń na zapotrzebowanie i produkcję energii (Owayedh, Al-Bassam, Khan 2000), a także opracowanie metod umożliwiających automatyczne pobieranie informacji o tych wydarzeniach i integrację ich z informacjami o zmienności wynikającej ze źródeł zewnętrznych.

2.2. Decyzje dotyczące poboru energii

Poziom poboru energii elektrycznej zależy od m.in. od urządzeń (ich profili energetycznych i charakteru) oraz planu ich pracy. Profil energetyczny urządzenia określa jego typowe zużycie. Charakter urządzeń jest związany z ich rolą w gospodarstwach domowych lub zakładach. Wyróżnić tu można urządzenia włączane incydentalnie oraz takie, które używane są przez cały czas (i ewentualnie wyłączają się na krótkie okresy). Plan pracy natomiast jest ściśle związany z trybem życia użytkowników urządzeń. Nie bez znaczenia dla planu pracy są czynniki środowiskowe – prognoza pogody czy kalendarz świąt, które wpływają na stopień wykorzystania urządzeń.

Podnoszenie efektywności energetycznej urządzeń zużywających energię elektryczną jest jednym z priorytetowych działań Unii Europejskiej. Urządzeń tych dotyczy tzw. ekoprojekt i związane z nim etykiety energetyczne. Minimalne wymogi efektywności niektórych urządzeń produktów zużywających energię, wprowadziła dyrektywa 92/75/EWG (*Energy Labeling Directive*, 1993), a jej postanowienia uaktualniła dyrektywa 2010/30/UE. Zgodnie z artykułem 1 objęła ona „produkty związane z energią, wywierające znaczący bezpośredni lub pośredni wpływ na zużycie energii”. Określiła ona m.in. zasady znakowania poszczególnych grup sprzętu AGD/RTV oraz związane z tym obowiązki producentów i sprzedawców sprzętu. Praktycznym jej

wynikiem jest wprowadzenie do opisu produktów tzw. klas energetycznych, pozwalających na określenie rocznego zużycia energii przez dane urządzenie.

Wspomniane grupy danych, są podstawą do prognozowania zapotrzebowania na energię elektryczną poszczególnych grup odbiorców, a włączenie ich do modelu prognostycznego jest koniecznością, jeśli system ma gwarantować akceptowalny poziom dokładności prognoz.

2.3. Decyzje dotyczące wytwarzania energii elektrycznej

Energia pochodząca z elektrowni wiatrowych to nieco ponad 1% wyprodukowanej energii w polskim systemie elektroenergetycznym (PSE Operator S.A.). Generowanie mocy przez turbiny wiatrowe można traktować jako proces losowy (Popławski, Dąsał, Łyp 2009). Kompleksowy raport projektu ANEMOS.plus (Giebel i in. 20011) wskazuje, że charakterystyczną cechą produkcji energii elektrycznej w elektrowniach wiatrowych jest zmienność i gwałtowność wiatru. Wynikają z tego dwa główne wyzwania. Pierwsze, jest związane z koniecznością odpowiedniego zarządzania (np. włączania i wyłączania) turbiną wiatrową w zależności od siły wiatru. Drugie wyzwanie polega na wprowadzeniu wytworzonej energii do sieci, mając na względzie stabilność sieci i niestabilność produkcji energii w elektrowniach wiatrowych.

Dokładność prognoz wytwarzanej mocy przez turbiny wiatrowe jest skorelowana silnie z dokładnością prognozy meteorologicznej prędkości wiatru i obciążona jest znacznym błędem prognozy (Popławski, Dąsał, Łyp 2009). Obecnie dostępne są źródła, które umożliwiają dostęp do takiej prognozy nawet z rozdzielczością siatki 4×4 km z 48-godzinnym wyprzedzeniem (por. <http://meteo.icm.edu.pl>). Istnieją także źródła internetowe, które zawierają dane pogodowe, pochodzące ze stacji meteorologicznych na lotniskach⁴.

Wraz ze wzrostem prędkości wiatru moc wiatraka rośnie, potem zaczyna rosnąć coraz wolniej, by osiągnąć stały poziom (moc znamionową wiatraka). Punkt, w którym wiatrak osiąga moc znamionową, tzw. punkt prędkości znamionowej. Z reguły znajduje się on przy prędkości wiatru 11–16 m/s. Innymi charakterystycznymi punktami na krzywej mocy, to punkt startu (ang. *cut-on*), wyznaczający prędkość wiatru, przy której włączana jest elektrownia i śmigła zaczynają się obracać (z reguły jest to prędkość wiatru na poziomie 3–5 m/s) oraz punkt wyłączenia (ang. *cut-off*), określający prędkość, przy której turbiny są wyłączane (z reguły 25–30 m/s). Istnienie punktu wyłączenia uwarunkowane jest bezpieczeństwem pracy turbiny, wytrzymałością konstrukcji, wirnika i generatora.

Innym źródłem energii, ważnym z punktu widzenia polskiego rynku energii elektrycznej są elektrownie wodne. W 2011 roku pochodziło z nich 1,55% wyprodukowanej energii (PSE Operator S.A.). Produkcja energii elektrycznej w elektrowniach wodnych jest względnie niezależna od czynników pogodowych. Istniejące na rynku

⁴ Na przykład dane pogodowe dla Poznania z ostatniego roku, zob. <http://weather.gladstone-family.net/cgi-bin/wxobservations.pl?site=EPPO&days=365>.

turbiny wodne charakteryzują się jedynie zmienną tolerancją na zmiany przepływu oraz zmiany spadku. W większości produkcja energii w elektrowniach wodnych zależy od decyzji prosumenta.

Biopaliwa stałe mogą być wykorzystane w sposób przemysłowy i przydomowy. W obu przypadkach jednym z rodzajów wytwarzanej z biomasy energii może być energia elektryczna. Ilość tak wytwarzanej energii zależy od dostępności biopaliw oraz decyzji osób zarządzających. Tym samym trudno zidentyfikować zmienne, które mają wpływ na wytwarzanie energii z biomasy, choć samo wytwarzanie takiej biomasy wydaje się być istotne w modelu prosumenta na rynku energii.

Energia słoneczna charakteryzuje się dużą zmiennością dobową, miesięczną i roczną. Nasłonecznienie to suma natężenia promieni słonecznych na danej powierzchni w danym czasie – podaje się je w jednostkach energii odniesionych do powierzchni, np. kWh/m². W miesiącach zimowych jest ono nawet siedmiokrotnie mniejsze niż w miesiącach letnich (w czerwcu i lipcu do 150 kWh miesięcznie na m², natomiast w grudniu i styczniu mniej niż 25 kWh miesięcznie na m²). Ponadto nasłonecznienie zależy od takich czynników, jak ekspozycja terenu (przykładowo, wiosną śnieg szybciej topnieje na południowych zboczach gór). Innym istotnym parametrem w przewidywaniu możliwości wykorzystania energii słońca jest usłonecznienie, czyli liczba godzin, w ciągu których dociera bezpośrednio promieniowanie słoneczne. Dopiero usłonecznienie, a nie nasłonecznienie, uwzględnia długość dnia, związaną z położeniem geograficznym, porą roku oraz warunki pogodowe.

Najczęstszym sposobem przekształcania energii słonecznej w energię elektryczną jest zastosowanie ogniw fotowoltanicznych; głównie (w około 80%) ogniw wykorzystujących kryształy krzemu (Latała, Kurpaska 2011). Sprawność takich źródeł szacuje się zwykle na od 12 do 15% (PSE Operator S.A.). Natomiast około 20% wykorzystywanych ogniw folowoltanicznych to ogniwa oparte na technologii cienko warstwowej, których sprawność jest znacząco niższa (Latała, S. Kurpaska 2011). Z przeprowadzonych analiz wynika (ibidem), że największa średnia roczna wartość energii elektrycznej możliwa jest do uzyskania dla kątów pochylenia ogniwa w zakresie od 30 do 45 stopni. Natomiast najwięcej energii elektrycznej z metra kwadratowego panelu można uzyskać w czerwcu dla płaszczyzny pod kątem 30 stopni. Ilość uzyskanej energii wyniosłaby wtedy 21 kWh na m².

Podsumowanie

Rynek energii elektrycznej podlega nieustannym zmianom. Zwiększająca się rola źródeł energii odnawialnej w budynkach użytkowych, jak również zmienne charakterystyki urządzeń produkujących i konsumujących energię elektryczną, generują potrzebę posiadania narzędzi wspomagających zarządzanie informacją dotyczącą pojedynczego prosumenta i umożliwiających prognozę i zbilansowanie mikrosieci. Ponadto, planowane w prawie energetycznym zmiany mają dodatkowo wzmocnić pozycję agregatorów, zachęcając ich jednocześnie do większego kontaktu z mikroproducentami czy konsumentami energii elektrycznej.

Dlatego koniecznym wydaje się opracowanie systemu umożliwiającego kompleksowe zarządzanie zużyciem i produkcją energii elektrycznej, co pozwoli wypełnić lukę na kształtującym się rynku prosumentów – mikrogeneracji i małej generacji. Prosumenci, występujący w dualnej roli konsumenta i producenta, oczekują bowiem możliwości zarządzania energią w sposób proaktywny dla czerpania z tego wymiernych zysków. Odpowiedni system informatyczny, pozwoliłby im na efektywniejszą dystrybucję energii elektrycznej.

Podstawowymi funkcjonalnościami tak rozumianego systemu byłyby: ciągłe monitorowanie i prognozowanie wielkości zużycia i produkcji energii elektrycznej, w szczególności z wykorzystaniem informacji, które pochodzą ze źródeł zewnętrznych (nieustrukturyzowanych), a mogą mieć znaczny wpływ na potrzeby i możliwości energetyczne niektórych urządzeń (np. pogoda ma wpływ na klimatyzatory, ogniwa słoneczne, turbiny wiatrowe itp.). Ponadto, narzędzia takie powinny umożliwiać automatyczną klasyfikację prosumentów przez wzgląd na profil jej zużycia i produkcji, a także pozwalać na monitorowanie komunikacji między agregatorem i konsumentem.

Literatura

- Abramowicz W., Dzikowski J., Hofman R. (2011), *Zarządzanie informacją w procesie bilansowania rynków energii w mikrosieciach energetycznych*, Poznań: Katedra Informatyki Ekonomicznej.
- Achermann T., Andersson G., Soeder L. (2001), *Distributed Generation: a Definition*, „Electric Power Systems Research”, Vol. 57, No. 3.
- Barro R.J., Sala-I-Martin X. (1995), *Economic Growth*, New York: McGraw-Hill.
- Cleveland C.J. i in. (1984), *Energy and the US Economy: a Biophysical Perspective*, „Science New Series”, Vol. 225, No. 4665.
- Demand Response as a Resource for the Adequacy and Operational Reliability of the Power Systems*, ENTSO-E, Raport, 2007.
- EurActiv.com (2009), *Smart Meters in All UK Homes by 2020*, <http://www.euractiv.com/en/energy-efficiency/smart-meters-uk-homes-2020/article-182231>.
- Gerwen R. van, Jaarsma S., Willhite R. (2006), *Smart Metering*, Raport.
- Giebel G. i in. (2011), *The State of the Art in Short-Term Prediction of Wind Power*, Raport, <http://orbit.dtu.dk/getResource?recordId=274635&objectId=1&versionId=1>.
- Gumernam E.Z., LaCommare K.H., Marnay C. (2003), *Evaluation Framework and Tools for Distributed Energy Resources*, Raport.
- Hatziargyriou N. i in. (2007), *Microgrids*, „IEEE Power and Energy Magazine”, Vol. 5, No. 4.
- Huang Y. i in. (2008), *SmartGRID: A Fully Decentralized Grid Scheduling Framework Supported by Swarm Intelligence*, w: *Seventh International Conference on Grid and Cooperative Computing*.
- International Energy Agency (2011), *World Energy Outlook*, Raport.
- Jurczyk M. (2005), *Generacja rozproszona a rynek energii*, „Rynek Energii”, nr 3.
- Kałuża W. (2010), *Model DSR – reakcja strony popytowej. Jak zareagują klienci*, „Energetyka Ciepła i Zawodowa”, nr 7–8.
- Komisja Europejska (2007), *Renewable Energy Road Map. Renewable Energies in the 21st Century: Building a More Sustainable Future*, Raport, http://ec.europa.eu/energy/energy_policy/doc/03_renewable_energy_roadmap_en.pdf.

- Komisja Europejska (2010), *Energy-Efficient Buildings PPP, Multi-Annual Roadmap and Longer Term Strategy*, Raport, http://ec.europa.eu/information_society/activities/sustainable_growth/docs/sb_publications/eeb_roadmap.pdf.
- Komisja Europejska (2011), *Energy Efficiency Plan*, Raport, http://europa.eu/legislation_summaries/energy/energy_efficiency/en0029_en.htm.
- Lampropoulos I., Vanalme G., Kling W. (2010), *A Methodology for Modelling the Behaviour of Electricity Prosumers Within the Smart Grid*, w: *Proc. of IEEE PES Conference on Innovative Smart Grid Technologies*.
- Lasseter R. i in. (2002), *Integration of Distributed Energy Resources. The CERTS Microgrid Concept*, Raport.
- Latała H., Kurpaska S. (2011), *Analiza teoretyczna uzysku energetycznego krzemowych ogniw fotowoltaicznych w warunkach solarnych Małopolski*, „Inżynieria Rolnicza Selected full Texts”, t. 15, nr 4, s. 183–189.
- Lubczyński W. (2012), *Rynek Negawatów. Perspektywy wdrożenia instrumentów zarządzania popytem w polskim systemie elektroenergetycznym*. Prezentacja wygłoszona na konferencji EUROPOWER w Warszawie, 8 marca 2012 roku, http://www.ure.gov.pl/download/6/5146/Rynek_Negawatow_Perspektywy_wdrozenia_instrumentow_zarzadzania_popytem_w_polski.pdf.
- Malko J., Weron A. (2001), *Rynek energii elektrycznej; Mechanizmy funkcjonowania*, Warszawa: CIRE.
- Marnay C., Venkataramanan G. (2006), *Microgrids in the Evolving Electricity Generation and Delivery Infrastructure*, *Power Engineering Society General Meeting*, Montreal: PES.
- Mastalerska M. (2011), *Znaczenie efektywności energetycznej dla bezpieczeństwa energetycznego kraju*, „Polityka Energetyczna”, t. 4, nr 11.
- Ministerstwo Gospodarki (2012), *Zestawienie danych ilościowych dotyczących funkcjonowania KSE w 2011 roku*, Raport, <http://www.pse-operator.pl/index.php?dzid=171&did=1053>.
- Najam A., Cleveland C.J. (2003), *Energy and Sustainable Development at Global Environment Summits: An Evolving Agenda*, *Environment, Development and Sustainability*, No. 5.
- Niwiński S., Ostrowski W. (2010), *Inteligentne pomiary – fakty i mity*, „Rynek Energii”, nr 1.
- Owayedh M., Al-Bassam A., Khan Z. (2000), *Identification of Temperature and Social Events Effects on Weekly Demand Behaviour*, *Power Engineering Society Summer Meeting*.
- Pepermans i in. G. (2005), *Distributed Generation: Definition, Benefits and Issues*, „Energy Policy”, Vol. 33, No. 6.
- Popławski T., Daśal K., Lyp J. (2009), *Problematyka prognozowania mocy i energii pozyskiwanych z wiatru*, „Polityka Energetyczna”, <http://www.min-pan.krakow.pl/Wydawnictwa/PE1222/35-poplawski-dasal-lyp2.pdf>.
- Potter C.W., Archambault A., Westrick K. (2009), *Building a Smarter Smart Grid Through Better Renewable Energy Information*, w: *2009 IEEE/PES Power Systems Conference and Exposition*.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z 20 maja 2005 roku w sprawie wymagań dotyczących dokumentacji technicznej, stosowania etykiet i charakterystyk technicznych oraz wzorów etykiet dla urządzeń*, 2005.
- Shandurkova I. i in. (2012), *A Prosumer Oriented Energy Market*, Raport.
- Sorell S. (2010), *Energy, Growth and Sustainability: Five Propositions*, *Science and Technology Policy Research*, Vol. 2, No. 6.
- Sprawozdanie okresowe za lata 2009–2010 dotyczące postępu w promowaniu i wykorzystaniu energii ze źródeł odnawialnych w Polsce*, Raport, <http://www.mg.gov.pl/files/upload/15688/Sprawozdanie.pdf>.

- Stern D.I. (1997), *Limits to Substitution and Irreversibility in Production and Consumption: a Neoclassical Interpretation of Ecological Economics*, „Ecological Economics”, Vol. 21.
- Szczygieł Ł. (2001), *Model rynku energii elektrycznej*, w: M. Okólski (red.), *Jaki model rynku energii?*, Warszawa: Biblioteka Regulatora.
- Zaleski P. (2010), *Zmiany na rynku energii elektrycznej*, „Rynek Energii”, nr 12.

Rozdział 3

Zastosowania
systemów informatycznych
we wspomaganiu rozwoju
potencjału organizacji

Zbigniew Buchalski

Instytut Informatyki, Automatyki i Robotyki
Politechnika Wrocławska

3.1. Wykorzystanie procedur wspomagających podejmowanie decyzji do zwiększenia potencjału innowacyjnego firmy handlowej

Streszczenie

W artykule przedstawiono pewną koncepcję systemu o nazwie MAGHAN jako narzędzia wspomagającego efektywne zagospodarowanie przestrzeni magazynowych dużej firmy handlowej. Podano podstawowe założenia budowy tego systemu. Celem systemu jest zbieranie, przetwarzanie oraz podawanie informacji o stanie magazynów firmy handlowej. Zrealizowana została implementacja komputerowa zaprezentowanego systemu. Użytkownik systemu MAGHAN może w łatwy i przejrzysty sposób znaleźć dokładną lokalizację poszukiwanego towaru czy lokalizację towaru, któremu się kończy termin ważności oraz może gromadzić dane do tworzenia zestawień tych danych.

Wprowadzenie

Żyjemy w czasach ogromnego postępu technologicznego. Na każdym kroku towarzyszą nam komputery. Od ich pracy zależy funkcjonowanie, a nawet egzystencja wielu instytucji, firm, zakładów pracy i fabryk. Komputery są coraz częściej nieodzownym narzędziem wspomagającym proces zarządzania i podejmowania decyzji w firmie handlowej.

Działanie firmy handlowej sprowadza się m.in. do zarządzania i gromadzenia różnego rodzaju informacji. Wykorzystuje się do tego celu bazy danych (Beynon-Davies 2000; Garcia-Molina 2003; Lausen 2000). Dzięki temu przeszukiwanie, segregacja oraz przechowywanie danych staje się bardziej efektywne i wygodne. Każdy przedsiębiorca dzięki wykorzystaniu baz danych może lepiej zarządzać działalnością swojej firmy, gdyż cały zbiór informacji znajduje się w jednym miejscu.

Potencjał baz danych wzrósł dynamicznie wraz z nastaniem nowych technologii informacyjnych, podczas gdy koszt utrzymania i przetwarzania informacji stale

się zmniejsza. Dlatego też wykorzystanie systemu doradczo-decyzyjnego opartego na bazach danych do wspomaganie działalności firmy handlowej jest bardzo opłacalne z punktu widzenia strategicznego. Zastosowanie takiego systemu znacznie ułatwia zarządzanie oraz pracę w firmie przy niewielkim koszcie zakupu takiego systemu.

Celem niniejszego artykułu jest przedstawienie pewnej koncepcji systemu o nazwie MAGHAN wspomagającego efektywne zarządzanie przestrzenią magazynową firmy handlowej. Głównym zadaniem systemu będzie zbieranie, przetwarzanie oraz podawanie informacji o stanie magazynów tej firmy.

System MAGHAN oferuje prosty interfejs użytkownika, dzięki któremu można w szybki i łatwy sposób przeglądać oraz zarządzać informacjami przychodzącymi do tego systemu. Zasięg funkcjonalności systemu sprowadza się m.in. do dokładnego zagospodarowania przestrzeni magazynowych, sprawdzania stanu magazynowego oraz zarządzania przechowywanym towarem w magazynach. Użytkownik systemu może w łatwy i przejrzysty sposób znaleźć dokładną lokalizację poszukiwanego towaru oraz może gromadzić dane do tworzenia zestawień tych danych.

1. Podstawowe założenia budowy systemu MAGHAN

Głównym celem budowy systemu MAGHAN jest stworzenie systemu, który ma znacząco ułatwić pracę w dużych przedsiębiorstwach handlowych. System ten obrazuje pracę magazyniera poprzez program komputerowy. Przy bardzo dużych powierzchniach magazynowych trudno jest zarządzać całym asortymentem firmy. Sprzedaż, czyli wydawanie towaru z magazynu nie jest łatwym procesem, ponieważ dany towar trzeba odnaleźć w magazynie, a co ważniejsze należy wydać ten towar, który ma najkrótszy termin ważności. Przez pominięcie tak ważnego elementu, jak termin ważności produktu można narazić firmę na duże straty.

Jednym z podstawowych zadań systemu MAGHAN jest zobrazowanie graficzne powierzchni magazynowych oraz umiejscowienia w nim towaru. Ma to na celu przedstawienie całego schematu układów magazynów oraz miejsca przechowywanego towaru. Dzięki temu, aby znaleźć poszukiwany towar wystarczy wpisać jego nazwę do systemu, aby system mógł precyzyjnie wskazać, w którym magazynie się znajduje poszukiwany towar, a co ważniejsze pokazać dokładne usytuowanie tego towaru. Czasami bywa bowiem tak, że jakiś asortyment towaru z różnych przyczyn znajduje się w różnych magazynach i znalezienie tego towaru w normalnej rzeczywistości może zająć sporo czasu.

Zaletą systemu MAGHAN jest też to, że bardzo ułatwia on zarządzanie takim przestrzennym przechowywaniem towarów w różnych magazynach firmy handlowej. Bez wychodzenia z biura, czy działu sprzedaży firmy można przy wykorzystaniu systemu sprawdzić, ile mamy wolnego miejsca w danym magazynie czy też wyszukać towar, któremu kończy się termin ważności. Samo przyjmowanie towaru do magazynu staje się łatwiejsze ze względu na zastosowania wirtualnego interfejsu przestrzeni magazynowej. Rozplanowanie nowo przyjętego towaru może

odbyć się w samym systemie, co spowoduje uniknięcie sprawdzania w rzeczywistości czy dany towar zmieści się w dostępnej przestrzeni danego magazynu, czy też nie.

Kolejnym zadaniem systemu MAGHAN jest pomoc w utrzymaniu prawidłowego stanu magazynowego. W każdej firmie zdarzają się braki magazynowe. Z różnych przyczyn trudno jest ustalić, kiedy i w jaki sposób dochodzi do braków magazynowych. System MAGHAN pomoże w znacznym stopniu kontrolować cały stan magazynowy oraz będzie sprawdzał, czy ktoś omyłkowo wydał nie ten towar co trzeba i czy np. za dużo towaru wydał niż było to odnotowane w dokumencie sprzedaży.

System MAGHAN daje możliwość samodzielnej edycji wirtualnego planu magazynowego przez samego użytkownika. Przykładowo podczas remontu części jednego z magazynów użytkownik systemu jest w stanie wyłączyć dany obszar magazynu z możliwości rozporządzania towarem w remontowanej części magazynu. Remont może być również spowodowany dalszą rozbudową magazynu. Po takiej rozbudowie w magazynie jest więcej miejsca i użytkownik może sam poszerzyć wirtualny plan tego magazynu, co sprawia, że system staje się bardziej funkcjonalny.

W dużej firmie handlowej mamy do czynienia z różnego rodzaju towarami, które mało kiedy są opisane we właściwy sposób. Zwykle programy sprzedaży zawierają przeważnie tylko nazwę i krótki opis towaru. Problemem jest wtedy odnalezienie danego towaru w przestrzeni magazynowej. System MAGHAN daje możliwość dokładnego sprecyzowania towaru poprzez dodanie do opisu zdjęcia tego towaru. Ułatwia to identyfikację towaru, ponieważ w kartotekach sprzedaży towar może różnić się tylko symbolem, a przy wykorzystaniu zdjęcia mamy wtedy pewność jak wygląda dany towar.

2. Budowa systemu MAGHAN

System MAGHAN składa się z dwóch komponentów. Pierwszym z nich jest baza danych, która przechowuje zgromadzone dane. Drugim komponentem jest aplikacja użytkownika. Służy ona do komunikacji z bazą danych oraz do wyświetlania wszystkich informacji systemu. Zarządzanie całego systemu MAGHAN odbywa się za pomocą interfejsu użytkownika. Użytkownik ma możliwość do wprowadzania, usuwania oraz edycji danych poprzez interfejs.

Baza danych systemu MAGHAN składa się z ośmiu tabel. Jedną z głównych tabel jest tabela zawierająca dane o towarach przechowywanych w magazynach firmy handlowej. W strukturze danych została ona opisana jako S_ASORTYMENTY. Przedrostek S_ oznacza, że tabela jest określana jako słownik.

W tabeli S_ASORTYMENTY znajduje się klucz główny *id_asortymenty*, zawierający typ danych jako integer. Kolejne pola tej tabeli zawierają następujące elementy:

- *id_grupy_asortymenty* – zawiera klucz obcy z tabeli S_GRUPY_ASORTYMENTY i określa do jakiej grupy należy dany towar;

- *id_jednostki* – zawiera klucz obcy z tabeli S_JEDNOSTKI i określa, w jakich jednostkach wyrażony jest dany towar;
- *id_obrazy* – zawiera klucz obcy z tabeli S_OBRAZY i określa, jaki obraz towaru jest do niego przypisany. Pole te może być puste (NULL);
- *nazwa* – jest to unikatowa nazwa towaru;
- *kod* – jest to unikatowy kod towaru, który należy wprowadzić;
- *kolor* – określa kolor asortymentu;
- *opis* – dodatkowy opis towaru;
- *data_konca* – pole to zostało stworzone po to, aby przy usuwaniu danego towaru z bazy danych nie występowały błędy. Gdy towar zostanie usunięty z bazy danych, wtedy w polu zostanie zapisana data usunięcia.

Tabela S_ASORTYMENTY jest powiązana z tabelą S_GRUPY_ASORTYMENTY. Określa ona do jakiej kategorii jest zaliczany dany towar. Przykładowo taką grupą mogą być materiały budowlane lub nawozy sztuczne. Pole *data_konca* jest puste wtedy, gdy grupa jest nadal aktywna w systemie.

Tabela S_GRUPY_ASORTYMENTY zawiera następujące pola:

- *id_grupy_asortymenty* – zawiera klucz główny;
- *nazwa* – jest to unikatowa nazwa grupy towarów;
- *data_konca* – pole potrzebne przy usuwaniu grupy towarów.

Następną tabelą, która jest powiązana z tabelą S_ASORTYMENTY jest tabela S_JEDNOSTKI. W tabeli tej można wprowadzić jednostki, takie jak miarowe czy wagowe, które będą używane podczas określania ilości asortymentu.

Tabela S_JEDNOSTKI zawiera następujące pola:

- *id_jednostki* – jest to klucz główny tabeli,
- *nazwa* – zawiera pełną nazwę miary,
- *skrot_nazwy* – określa skrót nazwy jednostki.

Tabela S_OBRAZY jest również połączona z tabelą S_ASORTYMENTY. Zadaniem tej tabeli jest przechowywanie informacji dotyczącej obrazów.

W tabeli S_OBRAZY występują następujące pola:

- *id_obrazy* – zawiera klucz główny;
- *nazwa_pliku* – określa nazwę obrazu;
- *sciezka_pliku* – oznacza ścieżkę dostępu do pliku.

Kolejna tabela POLA_ASORTYMENTY odpowiada za przechowywanie informacji dotyczących ilości danego asortymentu w konkretnym polu oraz datę przeterminowania towaru. Tabela ta jest połączona relacją z tabelami S_ASORTYMENTY oraz S_POLA.

W tabeli POLA_ASORTYMENTY określone są następujące pola:

- *id_pola_asortymenty* – zawiera klucz główny;
- *id_pola* – zawiera klucz obcy tabeli S_POLA;
- *id_asortymenty* – zawiera klucz obcy tabeli S_ASORTYMENTY;
- *ilosc* – określa ilość towaru w danym polu;
- *data_przeterminowania* – określa datę przeterminowania towaru.

Informacje o położeniach odpowiednich pól znajdują się w tabeli S_POLA, która ma trzy relacje z innymi tabelami. Pierwsza relacja jeden do wielu obejmuje

tabele S_POLA_ASORTYMENTY. Druga relacja również jeden do wielu wiąże się z tabelą POLA_OPERACJE. Natomiast trzecia relacja jest relacją wiele do jednego i wiąże się z tabelą S_POMIESZCZENIA. Ta ostatnia relacja pobiera z innej tabeli informacje, do jakiego pomieszczenia należy dane pole.

Tabela S_POLA zbudowana jest z następujących elementów:

- *id_pola* – klucz główny tabeli;
- *id_pomieszczenia* – klucz obcy tabeli S_POMIESZCZENIA;
- *x* – oznacza położenie pola w linii poziomej;
- *y* – oznacza położenie pola w linii pionowej;
- *aktywne* – określa czy dane pole jest aktywne czy nie, przyjmując wartości „T” albo „N”.

Za przechowywanie informacji o wykonanych operacjach w programie odpowiada tabela POLA_OPERACJE. Zawiera ona wszystkie potrzebne dane, aby wykonać różne operacje, np. przeniesienie towaru albo usunięcie towaru z pola. Aby można było przenieść towar z jednego pola na drugie musiały powstać dwie relacje wiele do jednego z tabelą S_POLA. Trzecia relacja też typu wiele do jednego łączy się z tabelą S_ASORTYMENTY.

W tabeli POLA_OPERACJE występują następujące pola:

- *id_operacji* – klucz główny tabeli;
- *rodzaj_operacji* – zawiera nazwę operacji, np. „przeniesienie towaru”;
- *id_pola_zrodlowego* – klucz obcy tabeli S_POLA;
- *id_pola_docelowego* – klucz obcy tabeli S_POLA;
- *id_asortymentu* – klucz obcy tabeli S_ASORTYMENTY;
- *ilosc* – określa ilość towaru podczas wykonania operacji;
- *data_operacji* – określa datę, kiedy została dokonana dana operacja;
- *data_rejestracji* – data zarejestrowana przez serwer podczas wykonania operacji.

Ostatnią przedstawianą tabelą jest tabela S_POMIESZCZENIA. Zawiera ona informacje o tym, jakie pomieszczenia należą do poszczególnych magazynów. Tabela ta zawiera również informacje o samych magazynach.

W tabeli S_POMIESZCZENIA występują następujące pola:

- *id_pomieszczenia* – klucz główny tabeli;
- *id_pomieszczenia_nadrzednego* – jest to klucz odnoszący się do pola *id_pomieszczenia*. Pole te wskazuje, do jakiego pomieszczenia należy dane pomieszczenie;
- *nazwa* – jest to unikatowa nazwa pomieszczenia;
- *kolor* – zawiera informacje o kolorze danego pomieszczenia;
- *opis* – zawiera informacje o opisie danego pomieszczenia.

3. Implementacja komputerowa systemu MAGHAN

Do budowy systemu MAGHAN użyto bazy danych firmy Microsoft Sql Server 2008 R2. Obsługa bazy danych oraz cały interfejs użytkownika został zaimplementowany w środowisku programistycznym Microsoft Visual C# 2008. Język SQL użyty

został do pracy z relacyjną bazą danych. Jest to język nieproceduralny, należący do grupy języków deklaratywnych (Chłosta 2006; Lars 2009; Perry 2006).

System MAGHAN jest przeznaczony dla użytkowników systemu operacyjnego Microsoft Windows. Ponadto musi być on wyposażony w pakiet Windows Installer 4,5 oraz system baz danych Microsoft SQL Server 2008. Sam system składa się z dwóch części: bazy danych oraz aplikacji. Do działania aplikacji wymagany jest Net Framework 3.5 lub wyższy. Po zainstalowaniu serwera na danym komputerze musi zostać wgrana baza danych. Natomiast aplikacja służy do komunikacji oraz zarządzania bazą danych.

Po uruchomieniu aplikacji wyświetla się okno startowe, w którym znajduje się główne menu systemu. Z menu głównego można przejść do okienek, które są odpowiedzialne za edycję poszczególnych danych oraz do okna zarządzającego magazynami.

Do edycji danych użytkownik ma następujące okienka:

- Asortymenty – do zarządzania danych dotyczących asortymentów,
- Grupy asortymentów – do zarządzania danych dotyczących poszczególnych grup asortymentów,
- Jednostki asortymentów – do wprowadzania nowych jednostek asortymentów,
- Pomieszczenia – do zarządzania danych dotyczących pomieszczeń,
- Obrazy – do zarządzania danych dotyczących zdjęć asortymentów,
- Zarządzanie magazynem – do wyświetlenia mapy magazynów wraz z przechowywanym w nich asortymentem. W oknie tym znajduje się też panel użytkownika, z którego będzie można wykonać szereg czynności związanych z zarządzaniem całą przestrzenią magazynową.

3.1. Menu główne

Po uruchomieniu aplikacji MAGHAN zostaje wyświetlone okno startowe interfejsu. Jest to główne okno całego programu, ponieważ z tego miejsca można przejść do pozostałych formularzy. Po zamknięciu tego okna następuje zamknięcie wszystkich innych formularzy oraz zakończenie pracy całej aplikacji.

W oknie startowym znajduje się Menu kontekstowe, które umożliwia użytkownikowi w łatwy sposób przejście do następnych okienek programu. Dodatkowo w oknie tym został umieszczony przycisk Start w celu szybkiego uruchomienia okna Zarządzanie magazynami. Do edycji podstawowych danych w systemie MAGHAN służy pięć formularzy, do których można przejść za pomocą menu kontekstowego.

3.2. Asortymenty

Do wprowadzania danych o asortymentach służy okno Asortymenty. W tym miejscu użytkownik może dodać nowy asortyment, edytować lub usunąć już istniejący. Do wprowadzania lub edycji danych użytkownik ma do dyspozycji trzy pola tekstowe oraz cztery pola do wyboru z listy. Użytkownik musi wypełnić pola dotyczące

kodu produktu oraz jego nazwę. Pole „Opis” może pozostać puste. Pola wyboru jednostki, grupy czy zdjęcia pobierają informacje z bazy danych, którą trzeba wcześniej uzupełnić, wprowadzając te dane w odpowiednich do tego celu oknach.

Do każdego asortymentu można dobrać odpowiedni kolor w celu lepszej wizualizacji różnorodności asortymentów w oknie Zarządzanie magazynami. W tym celu odpowiedni kolor wybiera się z określonej listy kolorów. Dla ułatwienia identyfikacji asortymentu zostaje wyświetlone jego zdjęcie. Przy tworzeniu nowego asortymentu, gdy nie mamy jego zdjęcia należy wybrać z pola listy opcję „BRAK OBRAZU”.

W oknie Asortymenty znajdują się trzy przyciski. Przycisk Dodaj nowy powoduje dodanie nowego asortymentu, po czym należy wypełnić wszystkie wymagane pola. Przycisk Usuń pozwala usunąć zaznaczony asortyment z aktualnej listy asortymentów. Gdy zostaje wyświetlona archiwalna lista asortymentów, wtedy przycisk Usuń zmienia swoją nazwę na Przywróć, ponieważ z archiwalnej listy można przywrócić dany asortyment do listy aktualnej.

Archiwalna lista przechowuje asortymenty, które zostały wycofane z obrotu lub ich wartość jest chwilowo zerowa. Asortymenty z tej listy można zmienić na inny asortyment albo przywrócić aktualną listę.

3.3. Grupy asortymentów

Asortymenty są podzielone na specjalne grupy w celu lepszego ich opisu. Z menu głównego można przejść do okna Grupy asortymentów w celu edycji danych. Aby dodać jakikolwiek asortyment należy wpisać chociaż jedną grupę asortymentów. Kod grupy oraz nazwa są polami wymaganymi.

3.4. Jednostki asortymentów

Dla określania ilości różnych asortymentów potrzebne są różne jednostki miar tych asortymentów. W tym celu użytkownik może wprowadzić dowolną jednostkę, która będzie mu potrzebna.

3.5. Pomieszczenia

Pomieszczenia mają za zadanie przechowywanie towarów w danym miejscu. Pomieszczeniem może być magazyn, który zawiera pomieszczenia podrzędne. Użytkownik za pomocą pomieszczeń może w wygodny sposób przenieść realne magazyny i ich pomieszczenia do środowiska systemu MAGHAN.

Pomieszczenie Magazyn Główny jest tworzone automatycznie, ponieważ jest to zbiór wszystkich innych pomieszczeń. Każde inne pomieszczenie musi zawierać swoje pomieszczenie nadrzędne. Jeśli jest tworzony nowy magazyn to jego pomieszczeniem nadrzędnym będzie Magazyn Główny. Następnie do takiego magazynu

można przydzielić inne pomieszczenia podrzędne. Aby przydzielić takie pomieszczenie należy z pola wyboru Pola nadrzędne wybrać odpowiedni magazyn. Do zobrażenia różnego rodzaju pomieszczeń została użyta specjalna lista kolorów. Ma ona ważne znaczenie przy późniejszym zarządzaniu magazynami.

3.6. Obrazy

Dla lepszego rozpoznania asortymentu można przydzielić do niego zdjęcie. Takie zdjęcie wybiera się bezpośrednio z dysku w celu łatwiejszego dostępu przez użytkownika. Można wybrać pliki w dowolnym rozmiarze z rozszerzeniem JPG. Do wprowadzania obrazów w systemie MAGHAN służy okno Obrazy.

W oknie tym można edytować, usuwać oraz dodawać nowe obrazy. W polu Nazwa obrazu należy wpisać taką nazwę, aby później można było w łatwy sposób odnaleźć ją przy wyborze obrazu dołączonego do danego asortymentu. Po zaznaczeniu Obrazu z listy następuje jego wyświetlenie w prawej części okna.

3.7. Zarządzanie magazynem

Głównym narzędziem, którego użytkownik będzie używał jest okno Zarządzanie magazynem. W tym jednym miejscu użytkownik będzie mógł wykonać szereg czynności w zarządzaniu magazynami, pomieszczeniami oraz asortymentem towarów.

Okno Zarządzanie magazynem jest podzielone na trzy części. Pierwszą z nich jest wirtualna mapa widoku magazynów z lotu ptaka. Mapa składa się z osobno numerowanych pól o wymiarze x i y . Pole na takiej mapie może przedstawiać wielkość jednej europalety lub jakąś inną miarę ustaloną przez użytkownika. Drugą część stanowi panel użytkownika, który składa się sześciu zakładek. Każda z zakładek odpowiada za inną funkcję w zarządzaniu magazynem lub asortymentem. Ostatnią częścią okna jest suwak do ustawiania skali powiększenia mapy usytuowania wszystkich magazynów.

Mapa składająca się z pól ma za zadanie wyświetlanie niezbędnych informacji dla określenia położenia magazynów oraz zawartych w nich asortymentów towarów. Każde pole ma swoje położenie określone za pomocą współrzędnych x i y . Nie są to sztywno przypisane wartości do pola, ponieważ użytkownik ma możliwość dodawania nowych pól między już istniejącymi polami. Wtedy pola już przypisane zmieniają swoje położenie na planszy. Każde pole ma swoje atrybuty, które można zmieniać za pomocą panelu użytkownika. Jednym z właściwości pola jest ustalenie, czy dane pole jest aktywne, czy też nieaktywne. Atrybut ten pozwala użytkownikowi wyłączyć pole z możliwości jego użytkowania. Oznacza to, że na takim nieaktywnym polu nie można przydzielić żadnego asortymentu towaru. Takim nieaktywnym polem może być np. miejsce przed drzwiami do magazynu, na którym nie wolno stawiać towaru lub jakieś miejsce w magazynie, które nie może brać udziału w rozstawieniu asortymentu. Takimi miejscami w magazynie mogą być filary podpierające magazyn lub

miejsce, gdzie stoi jakieś urządzenie. W każdej chwili takie pole nieaktywne może zostać przywrócone do normalnego stanu użytkowania.

Innym atrybutem pola jest jego przynależność do pomieszczenia. Każde stworzone nowe pole należy do Magazynu Głównego, po czym można zmienić jego przynależność z panelu użytkownika. Każde pomieszczenie ma swój kolor. Dlatego też w polu widnieje jego kolor. Jeśli pole jest aktywne, wtedy kolor jest taki sam, jak zadeklarowany został przy tworzeniu pomieszczenia. Natomiast przy przełączeniu pola w stan nieaktywne pole zmienia kolor na jaśniejszy po to, aby było widać różnicę między polami aktywnymi i nieaktywnymi, zachowując przy tym przynależność do pomieszczenia. Do każdego pola aktywnego można dodać asortyment, po czym zostaje on uwidoczniiony na polu poprzez wyświetlenie jego nazwy oraz koloru.

Jeśli na jednym polu użytkownik umieści więcej niż jeden asortyment, wtedy zostają wyświetlone wszystkie nazwy asortymentów na polu. Są one posortowane w zależności od ilości asortymentów. Jako pierwszy asortyment zostaje wyświetlony ten asortyment, którego jest najwięcej na danym polu, a pole przybiera kolor tego asortymentu.

3.7.1. Edycja pól

Do zarządzania polami służy zakładka Edycja pól w panelu użytkownika. Z tego miejsca użytkownik może dokonać edycji istniejącego pola, usunąć je lub dodać nowe. Aby edytować jakieś pole należy na nim kliknąć prawym przyciskiem myszy, po czym zostanie ono podświetlone czerwoną obwolutą. Kiedy zaznaczone jest już pole, wtedy do panelu użytkownika są wprowadzane jego parametry, takie jak położenie x i y czy przynależności do poszczególnych pomieszczeń.

Aby przywrócić nieaktywne pole należy zaznaczyć Pokaż pola nieaktywne. Wtedy zostaną wyświetlone pola nieaktywne na planszy, po czym będzie można zaznaczyć takie pole i przyciskiem Aktywne zmienić właściwości pola na aktywne.

Aby wstawić nowe pola użytkownik ma do dyspozycji cztery przyciski. Do wstawiania nowych kolumn przed zaznaczonym polem służą przyciski <-Przed. W takim przypadku wszystkie pola łącznie z zaznaczonym polem są przenoszone o jedną pozycję dalej, a w miejscu zaznaczenia zostaje wstawiona nowa kolumna.

Dodawanie nowej kolumny y wygląda analogicznie, jak przy dodawaniu kolumny x . W razie potrzeby można usunąć całe kolumny x lub y poprzez specjalne do tego celu przeznaczone przyciski.

3.7.2. Operacje

Drugą zakładką w panelu użytkownika jest zakładka Operacje dotycząca edycji asortymentu na polu. Do wyboru są trzy operacje, które można dokonać na wybranym asortymencie. Jeżeli rodzajem operacji jest przenoszenie. Wówczas wykonana zostanie czynność usuwania odpowiedniej ilości asortymentu z pola źródłowego i dodania jej do pola docelowego. Aby przenieść asortyment z jednego pola na dru-

gie należy tego dokonać przy wykorzystaniu zakładki Pole, ponieważ trzeba wybrać asortyment do przenoszenia.

3.7.3. Pole

Wyświetlanie pełnej informacji o polu można znaleźć w zakładce Pole. Pokazane są tutaj wszystkie asortymenty na polu oraz szczegółowe informacje o nich. Z tego miejsca można dodać, usunąć lub przenieść zaznaczony asortyment, po czym użytkownik zostanie przeniesiony automatycznie do zakładki Operacje w celu dokonania wpisania odpowiedniej ilości oraz możliwości zapisu operacji.

3.7.4. Wyszukiwanie

W zakładce Wyszukiwanie użytkownik może wyszukać informację dotyczącą wyboru poszczególnych asortymentów według wybranych przez siebie kryteriów. Ułatwia to znacznie pracę użytkownikowi, ponieważ nie musi ręcznie przeszukiwać pól w celu zlokalizowania asortymentu, któremu np. kończy się data ważności. Użytkownik może wybrać pięć kryteriów wyszukiwania, stosując je razem lub pojedynczo. Po wybraniu kryteriów należy użyć przycisku Szukaj.

Po wyszukaniu pokazuje się lista asortymentów, które spełniają wymagane kryteria. Użytkownik może wybrać z listy szukany asortyment, po czym może zaznaczyć wybrane pole za pomocą przycisku Zaznacz pole.

3.7.5. Pomieszczenie

Użytkownik może za pomocą zakładki Pomieszczenie przejrzeć wszystkie asortymenty towarów ulokowanych w poszczególnych pomieszczeniach oraz całkowity stan magazynowy. Ułatwia to zarządzanie poprzez sprawdzanie stanu magazynowego oraz rozplanowania ilościowego towarów w poszczególnych magazynach.

Po wybraniu określonego pomieszczenia z listy dostępnych pomieszczeń wyświetlane są wszystkie asortymenty towarów, które ulokowane są w danym pomieszczeniu. Aby zsumować cały asortyment należy użyć przycisku Przelicz.

3.7.6. Historia operacji

W razie jakichkolwiek problemów ze stanem magazynowym użytkownik może przejrzeć całą historię operacji, aby odnaleźć ewentualny błąd lub daną operację. Numer operacji jest dodawany automatycznie do każdej nowej operacji. W wyświetlonej liście jest możliwość sortowania rosnąco lub malejąco elementów wszystkich widocznych kolumn.

Uwagi końcowe

System MAGHAN zbudowany został z myślą o wykorzystaniu do celów zarządzania dużej ilości danych. W systemie tym baza danych została podzielona na poszczególne elementy w celu lepszego dostępu do informacji w niej zawartych. Daje to większe możliwości przy dalszej rozbudowie systemu, ponieważ można dołączyć kolejne elementy do już istniejących.

Sam interfejs jest prosty w użytkowaniu, ale za to bardzo efektywny. Wyszukiwanie asortymentów towarów w przestrzeni magazynowej nie dość, że jest bardzo łatwe i szybkie, to jeszcze można sprecyzować kryteria wyszukiwania w celu odnalezienia poszukiwanego rodzaju asortymentu. Dzięki systemowi MAGHAN można na bieżąco sprawdzać prawidłowość stanu magazynowego oraz historie dokonanych operacji.

Przedstawiony w niniejszym artykule system doradczo-decyzyjny o nazwie MAGHAN spełnił wszystkie założenia i cele stawiane przed jego realizacją i w związku z tym można go z powodzeniem rekomendować do zastosowań praktycznych.

Literatura

- Beynon-Davies P. (2000), *Systemy baz danych*, Wydanie drugie, Warszawa: Wydawnictwo Naukowo-Techniczne.
- Chłosta P. (2006), *Aplikacje Windows Forms .Net w C# w praktyce*, Kraków: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Garcia-Molina H. (2003), *Implementacja systemów baz danych*, Warszawa: Wydawnictwo Naukowo-Techniczne.
- Lars P. (2009), *Microsoft Visual Studio 2008. Księga eksperta*, Gliwice: Wydawnictwo Helion.
- Lausen G. (2000), *Obiektowe bazy danych*, Warszawa: Wydawnictwo Naukowo-Techniczne.
- Perry S.C. (2006), *C# i .NET*, Gliwice: Wydawnictwo Helion.

3.2. Zastosowanie elementów *user-experience design* w badaniu jakości wybranych serwisów WWW polskich uczelni wyższych o profilu ekonomicznym

Streszczenie

*W niniejszym artykule zaprezentowano przykłady doboru kryteriów oraz metod i narzędzi oceny jakości stron internetowych. Szeroko przedstawiono, wybrane aspekty projektowania serwisów WWW opartych na wskazówkach wynikających z *user-experience design* w zastosowaniu do projektowania stron internetowych. Na podstawie omówionych wytycznych zaproponowano poszerzenie grupy, typowych dla badań jakości witryn WWW, kryteriów o elementy wpływające ze wspomnianej koncepcji. W dalszej części publikacji zaprezentowano badanie oraz otrzymane wyniki, przeprowadzone z wykorzystaniem zaproponowanej grupy kryteriów ewaluacji jakości wybranych serwisów WWW polskich uczelni wyższych o profilu ekonomicznym. Celem wspomnianego działania naukowego było stworzenie, rankingu wybranych serwisów WWW o najlepiej, z punktu widzenia uczestników ankiety, przygotowanym interfejsie oraz zweryfikowanie możliwości zastosowania zaproponowanej grupy kryteriów.*

Wprowadzenie

Strona internetowa organizacji, niezależnie tego, jakie cele dzięki niej mają być realizowane, stanowi jej wizytówkę. W świecie globalnej sieci informacyjnej, jaką jest Internet, organizacja postrzegana jest również przez pryzmat jej strony internetowej. Dlatego też, dobre zarządzanie stroną WWW organizacji nabiera coraz większego znaczenia. Ilość oraz złożoność elementów, jakie składają się na współczesne serwisy WWW tego typu, wymusza spojrzenie na to zagadnienie, jako na działanie wymagające posiadania znacznej wiedzy. Jednym z najistotniejszych elementów zarządzania witryną organizacji jest uzyskanie informacji, jak strona WWW jest postrzegana przez jej użytkowników. Jakość strony internetowej organizacji może być oceniana na tle serwisów o podob-

nej tematyce lub stron najbliższej konkurencji. Określenie jakości strony internetowej może nastąpić w wyniku odpowiednio skonstruowanych badań. Wśród wielu aspektów przygotowania do ewaluacji serwisu internetowego istotne jest przyjrzenie się zagadnieniu doboru kryteriów oceny. Obok cech charakterystycznych dla danego typu witryn, relewantnym jest odwołanie się do doświadczenia użytkownika. Badanie postrzegania witryny dostarczy szeregu istotnych informacji na temat preferencji użytkowników. Na preferencje odwiedzających danych serwis należy spojrzeć w dwóch aspektach. Pierwszy, dotyczy występowania, braku lub formy danej cechy strony internetowej. Drugim będzie stopień spójności sposobu korzystania z danej strony WWW z doświadczeniem jej użytkowników nabytym podczas przeglądania stron internetowych o podobnej tematyce.

Ze względu na wspomniane dwa aspekty, badanie jakości stron internetowych jest procesem złożonym i wymaga szczególnej uwagi w kontekście zarządzania witryną organizacji. Tak postawiony problem determinuje do przyjrzenia się zagadnieniu doboru kryteriów, jakimi należy posługiwać się w analizie strony WWW. Jest to szczególnie ważne w odwołaniu do stron o charakterze informacyjnym, których przykładem są serwisy uczelni wyższych.

1. Przykłady sposobów realizacji badania i doboru kryteriów

Zagadnienie badania jakości stron internetowych jest problemem złożonym. Do grupy aspektów, które będą determinowały konstrukcję badań należy zaliczyć takie elementy, jak: wybór grupy docelowej, czy są to zwykli użytkownicy, czy eksperci z danej dziedziny. Kolejnym elementem jest dobór metody lub narzędzia w zależności od tego, jak dokładne informacje są potrzebne do pozyskania. Nie bez znaczenia jest liczba serwisów, jakie należy uwzględnić w badaniu. Znaczna ich liczba może wymusić ograniczenie liczby pytań ankiety. Ważnym aspektem jest dobór kryteriów oceny. W przypadku kompleksowej oceny należy zdecydować o doborze kryteriów oceny. W przypadku serwisów internetowych istnieje pewna grupa cech uniwersalnych, która musi być uwzględniona, niezależnie od tematyki kontekstu badań. Do tego typu cech należy, np. grafika strony. Obok wspomnianych kryteriów, należy dodać te, które są charakterystyczne dla serwisów określonego typu czy tematyki. Przykładem może być tu badanie stron WWW księgarni internetowych, gdzie cechą charakterystyczną może być cena produktu w danym sklepie w odwołaniu do ceny tego samego produktu na stronie konkurencyjnej.

W literaturze przedmiotu można spotkać przykłady różnego sposobu realizacji badania. Zarówno w przypadku grup docelowych, użytych metod oraz zastosowanego doboru kryteriów oceny. W. Chmielarz wykorzystał do badania sklepów internetowych z sektora odzieży i obuwiu następujące kryteria (Chmielarz 2007: 206):

- informacje ekonomiczne,
- zakres asortymentu,
- opis i cena produkty,
- opinie kupujących,
- statystyki sprzedaży,

- katalog cen i usług,
- nagrody,
- możliwości wyboru,
- koszty transportu,
- termin dostawy,
- rodzaje płatności,
- kolorystyka,
- liternictwo,
- tło,
- zdjęcia lub filmy,
- podział witryny,
- rodzaj informacji,
- mapa witryny,
- kontakt ze sprzedawcą,
- nawigacja,
- łatwość dostępu do informacji,
- wyszukiwanie,
- linki,
- aktualności.

Pytania ankiety zostały skierowane do ekspertów z dziedziny badania jakości stron internetowych. Z powyższego zestawienia kryteriów możemy odczytać, iż badanie to było kompleksowe ze znacznym naciskiem na cechy produktów. Do analizy wyników została wykorzystana wielokryterialna metoda dyskretna AHP (ang. *Analytic Hierarchy Process*) (Trzaskalik 2008: 227).

Innym sposobem realizacji badań jakości strony internetowych w obszarze doboru kryteriów oceny jest odejście od oceny szeregu pojedynczych cech na rzecz ich zgrupowania. W badaniu użyteczności wybranych serwisów WWW polskich uczelni wyższych o profilu ekonomicznym, autor zastosował następujące grupy kryteriów (Zborowski 2011: 135):

- *Kryterium „grafika” – odnośnie do tego kryterium ankietowani zostali poproszeni o zwrócenie szczególnej uwagi na takie elementy, jak: wykorzystana kolorystyka, dobór i sposób wykorzystania zdjęć, rysunków i animacji.*
- *Kryterium „treść” – ankietowani zostali poproszeni o przyjrzenie się takim elementom strony WWW, jak: czytelność tekstu (łatwość czytania), wielkość i rozmieszczenie bloków tekstu, przejrzystość tekstu, język jakim został napisany tekst – łatwość zrozumienia.*
- *Kryterium „nawigacja” – badani zostali poproszeni o ocenę takich elementów serwisu internetowego, jak: łatwość poruszania się po stronie – intuicyjność, łatwość zrozumienia logiki menu, logiczność umieszczonych w menu pozycji, łatwość korzystania z menu kolejnych poziomów (jeśli zostało umieszczone), łatwy dostęp do działu pomoc/kontakt.*
- *Kryterium „funkcjonalności” – ankietowani zostali poproszeni o przyjrzenie się takim elementom, jak: mapa strony, drukuj do PDF, drukuj, poleć artykuł, zmień wielkość czcionki, przycisk wstecz (element strony, a nie przeglądarki), występowanie elementu pomocniczego menu typu „ścieżka powrotu”.*

Ankieta została skierowana do zwykłych użytkowników stron WWW badanego typu. Do analizy otrzymanych wyników wykorzystano, podobnie jak w poprzednim przykładzie, także wielokryterialną metodę dyskretną z tą różnicą, iż była to Promethee. Należy zauważyć, iż cechy stron internetowych zostały złączone w cztery grupy. Pod nazwami grup krył się zbiór cech, co było dokładnie wytłumaczone ankietowanym przed rozpoczęciem realizacji badania.

Przy badaniu jakości stron WWW można również skorzystać z tzw. skal, które w rzeczywistości są także zbiorem kryteriów. Przykładem tego typu narzędzia jest e-Qual (WebQual) czy e-Servqual. Narzędzie e-Qual, które w ankiecie wykorzystuje pytania w postaci zdań nieodwołujących się do specjalistycznego słownictwa, skierowane jest do zwykłego użytkownika. Przykładem użycia tego narzędzia jest badanie dotyczące wykorzystania zmodyfikowanego narzędzia e-Qual 5.0 do oceny jakości stron internetowych wybranych polskich uczelni wyższych o profilu ekonomicznym. W tym przypadku narzędzie to zostało zmodyfikowane na potrzeby badania stron o charakterze informacyjnym (Zborowski 2012: 680).

W tabeli 1 zaprezentowano pytania ankiety opartej na narzędziach e-Qual 5.0.

Tabela 1. Lista pytań zmodyfikowanego narzędzia e-Qual 5.0

Nazwa kategorii	Numer	Pytanie
Użyteczność:	1.	Czy nauczenie się korzystania ze strony jest łatwe?
	2.	Czy interakcję ze stroną uważam za łatwą i zrozumiałą?
	3.	Czy strona jest łatwa w nawigowaniu?
	4.	Czy znalezienie na stronie informacji oraz funkcjonalności jest łatwe?
	5.	Czy strona uruchamia się i reaguje szybko?
	6.	Czy strona jest łatwa w użytkowaniu?
	7.	Czy strona ma atrakcyjny wygląd?
	8.	Czy wygląd strony jest adekwatny do jej typu?
	9.	Czy strona stwarza wrażenie strony rzeczowej/fachowej?
	10.	Czy strona dostarcza pozytywnego doświadczenia?
Jakość informacji:	11.	Czy strona zawiera rzeczowe informacje?
	12.	Czy strona zawiera wiarygodne informacje?
	13.	Czy strona zawiera aktualne informacje.
	14.	Czy strona zawiera istotne informacje?
	15.	Czy informacje na stronie są prezentowane w sposób zrozumiały?
	16.	Czy informacje prezentowane na stronie są wystarczająco szczegółowe?
	17.	Czy informacje na stronie prezentowane są we właściwej formie?
Jakość obsługi:	18.	Czy strona ma dobrą opinię?
	19.	Czy prezentuje dobry stosunek ceny do jakości?
	20.	Czy strona daje poczucie personalizacji?
	21.	Czy strona tworzy poczucie wspólnoty.
	22.	Czy strona ułatwia kontakt z poszukiwanym działem?
Ogólne wrażenie:	23.	Moje ogólne wrażenie o stronie oceniam na ...

Źródło: Zborowski 2012.

Powyższe badanie było skierowane do zwykłych użytkowników. Podobnie jak w poprzednim przypadku, kryteria zostały złączone w cztery grupy. Jednakże, podczas badania formularz został przedstawiony ankietowanym, jako jedna, spójna grupa 23 kryteriów. Dodatkowo warto zauważyć, iż poszczególne cechy zostały ukryte w pytaniach, np. pytanie 20 „Czy strona daje poczucie personalizacji?” oznacza, czy na stronie występują funkcjonalności, które umożliwiają jej personalizację.

Kolejnym sposobem podejścia do badania jakości strony internetowej, z tą różnicą, że nakierowanych na ewaluację pojedynczego elementu witryny, jakim jest nawigacja (łatwość poruszania się po stronie). W przypadku tych badań zastosowano następującą hierarchię kryteriów, odwołującą się do wybranych elementów (Zborowski 2010: 147).

- Menu:
 - zastosowane menu,
 - liczba poziomów menu głównego.
- Elementy pomocnicze menu:
 - występowanie menu dodatkowego,
 - ścieżka nawigacyjna.
- Prezentacja linków:
 - jednoznaczność,
 - jednakowa w całym serwisie.
- Elementy pomocnicze nawigacji:
 - mapy witryny,
 - szukaj w witrynie,
 - przycisk wstecz/do góry.

Dobór elementów hierarchii kryteriów, determinował sposób realizacji badania. Odpowiedzi określały czy dana cecha występuje, czy nie. Analiza otrzymanych wyników miała charakter opisowy, a nie wartościowy, umożliwiający utworzenie jednoznacznej rangi badanych witryn WWW. Badanie to, przez swoją budowę, może być skierowane do ekspertów z dziedziny projektowania interfejsów użytkowników stron internetowych, gdyż tylko oni mają wiedzę na temat istotności badanych elementów dla łatwości nawigowania po witrynie WWW.

Wymiennie powyżej wybrane sposoby podejścia do badania stron internetowych w aspekcie doboru kryteriów oraz sposobu ich oceny mają na celu poznanie preferencji użytkowników odnośnie do danego obiektu, w tym przypadku strony WWW. Zadaniem autora niniejszego artykułu do zagadnienia doboru kryteriów oceny stron internetowych warto dodać informacje odwołujące się do doświadczenia użytkownika (ang. *user experience*¹). Mowa tu o doświadczeniu w znaczeniu nauczonych czy poznanych wcześniej sposobów wykonywania czynności, czy poszukiwania informacji. Wskazania wynikające z koncepcji projektowania opartej na *user experience* zaim-

¹ Na potrzeby niniejszego artykułu w dalszej jego części autor będzie posługiwał się anglojęzycznym pojęciem *user-experience* dla zaznaczenia odwołania do omawianej koncepcji.

plementowane do procedur projektowania stron WWW mogą posłużyć do wyznaczenia grupy kryteriów oceny witryn internetowych.

Ponadto warto zaznaczyć, iż w rozumieniu takiego zabiegu można założyć, iż jeśli strona, w wyniku przeprowadzenia badania jakości otrzyma niskie noty, to nie została ona zaprojektowana zgodnie ze wskazówkami wynikającymi z *user-experience*.

2. *User experience design* (projektowanie z wykorzystaniem doświadczenia użytkownika)

Wykorzystanie założeń *user experince design* na potrzeby projektowania stron internetowych zostało szeroko opisane przez J.J. Garretta w książce *The elements od user experience, user-center design for the Web* (Garret 2003). Autor ten podzielił proces projektowania strony internetowej na pięć poziomów²:

1. Cel strony – Poziom strategii (ang. *The strategy plane*),
2. Funkcjonalności – Poziom zakresu funkcjonalnego (ang. *The scope plane*),
3. Nawigowanie po witrynie – Poziom struktury (ang. *The structure plane*),
4. Ułożenie elementów – Poziom szkieletu (ang. *The skeleton plane*),
5. Ogólny wygląd witryny – Poziom powierzchni (ang. *The surface plane*).

Zaprezentowany poniżej, wyczerpujący opis każdego z poziomów zawiera te elementy, które mogą posłużyć do wyznaczenia grupy kryteriów w ocenie jakości serwisów WWW, w sposób bezpośredni bądź pośredni.

W celu pełnego zrozumienia poniższego opisu należy zaznaczyć, iż poziomy 2, 3 oraz 4 można podzielić na dwa obszary. Pierwszy, dotyczy tych aspektów, w których strona internetowa postrzegana jest jako zbiór elementów aplikacji. Drugi, to ogół działań dotyczących scharakteryzowania elementów, szeroko rozumianego kontentu, jaki ma być zaprezentowany na projektowanej stronie internetowej.

Poziom strategii. Strona internetowa organizacji powstaje w pewnych określonych celach. Cele te można podzielić na dwie grupy. Cele wynikające z potrzeb samej organizacji oraz cele wynikające z oczekiwań użytkowników danej strony. Niezależnie od grupy, do jakiej należy dany cel przydzielić, każdy z nich musi być jasno zdefiniowany i określony. Jest to istotny warunek, gdyż w procesie projektowania strony pewne cele mogą nie być wyrażone lub uważane przez zleceniodawców strony za oczywiste. W obu przypadkach istnieje bardzo duże prawdopodobieństwo, iż taki cel zostanie pominięty w procesie projektowania strony. Poprawnie zdefiniowany cel powinien być możliwie jak najszerszej opisany. W skład takiej charakterystyki powinien wchodzić także sposób jego realizacji. Ważnym elementem definiowania celów strony jest fakt, iż wszystkie strony powinny być spójne z kreacją wizerunku organizacji.

² Tłumaczenie nazw poziomów dokonał autor niniejszej publikacji i mają charakter kontekstowy, a nie literalny.

Poziom zakresu funkcjonalnego. Zdefiniowanie zakresu funkcjonalnego witryny WWW wymaga prac nad dwoma następującymi elementami, chodzi o: proces, w wyniku którego pozyskiwana jest pewna wartość, oraz sam produkt, który na drodze realizacji procesu ma posiadać wartość. Zdefiniowanie zakresu funkcjonalnego można określić sposobem, w jakim cele, zarówno organizacji jak i użytkowników strony, mogą być zrealizowane. Istotnym elementem tego poziomu jest opisanie zdefiniowanych wcześniej elementów, gdyż daje to wskazówki na temat sposobu ich realizacji. Istotne jest także, że zakres funkcjonalny jest pomostem między poziomem strategii, która jest spisem elementów, a poziomem struktury, która jest szczegółowym opisem, gdzie dany element powinien być umieszczony na stronie, jaki ma mieć kształt czy kolor lub jak się zachowywać po najechaniu na niego myszką.

Prace nad poziomem zakresu funkcjonalnego podzielone są na dwie części: *obszar aplikacji* oraz *obszar hipertekstu*. W części aplikacyjnej definiowane są funkcjonalności, jakie mają być użyte do budowy strony. W obszarze hipertekstu prace dotyczą kontentu, jaki ma być dostarczany przez stronę.

Poziom struktury. Na poziomie struktury strony prace dotyczą dwóch obszarów: *projektowania interakcji* oraz *projektowania architektury informacji*. Projektowanie elementów wspomnianych obszarów ma wpływ na wzorce i sekwencje pojedynczych stron witryny.

Projektowanie interakcji dotyczy elementów potrzebnych użytkownikowi do zakończenia zadania. Główne obszary prac nad projektowaniem tego elementu będą dotyczyły tworzenia *modelu koncepcyjnego* oraz *obsługi błędów*.

Architektura informacji dotyczy sposobu przekazywania informacji użytkownikowi strony WWW. W tej części prace w znacznej mierze koncentrują się na trzech następujących obszarach: *konwencji architektury*, *zasady organizowania*, *języka* oraz *metadanych*.

Projektowanie interakcji opisuje zachowanie użytkownika i definiuje, jak system strony WWW ma „zbierać” informacje i reagować na działania użytkownika. W tym etapie jest istotne by nie był on zrealizowany przez programistów stron WWW, gdyż ze względu na charakter (sposób) ich pracy mogą oni pominąć, czy niewystarczająco dopracować aspekt ludzkiej interakcji z maszyną.

Model koncepcyjny będzie logicznie wydzielonym elementem strony lub funkcjonalności, który dotyczy jednego elementu. Na elementy tego modelu mogą składać się zarówno kontent: tekst, obrazy, wideo, audio, jak i funkcjonalności lub szczegółowe funkcje. Istotne z punktu widzenia tworzenia modelu koncepcyjnego jest by były dokładnie dopracowane i spójne względem całości strony. W procesie kreowania modelu koncepcyjnego wskazane jest by miał on odwoływania do znanych użytkownikowi konwencji. Konwencje mogą pochodzić zarówno z innych stron WWW, jak i otaczającego odwiedzającego stronę środowiska. W przypadku niektórych projektów serwisów może zaistnieć potrzeba stworzenia nowej konwencji. W zależności od strony model koncepcyjny może być jej elementem bądź całą stroną. Niezależnie, jakie jest źródło powstania danego modelu koncepcyjnego istotne jest by był on tak skonstruowany, aby nie trzeba było tłumaczyć go użytkownikowi. Potrzeba użycia rozbudowanych instrukcji będzie oznaczała, iż nie jest on zgodny lub podobny do dotychczas spotykanych przez odwiedzającego stronę konwencji.

Obsługa błędów – ważnym elementem projektowania interakcji jest przygotowanie serwisu na błędy użytkownika. Na poziomie projektowania serwisu należy dokładnie określić, jaka treść ma być wyświetlana na stronie, jeśli użytkownik popełnił błąd. Właściwym sposobem przygotowania serwisu do takiego problemu jest takie jego zaprojektowanie, by użytkownik nie mógł popełnić błędu. Należy zaznaczyć, iż jest to niezmiernie pracochłonne. Kolejnym sposobem uchronienia się przed błędami jest takie budowanie strony, by była ona prosta lub sugerowała poprawkę, gdy użytkownik popełni błąd. Ważnym elementem jest umieszczenie przycisku „cofnij” lub wyświetlenie komunikatu czy użytkownik jest pewny dokonanego wyboru, czy wpisanych do formularza danych.

Architektura informacji – architektura informacji polega na takim budowaniu strony by użytkownik poruszał się po kontencie strony skutecznie i efektywnie. Ważnym elementem architektury informacji jest także takie jej skonstruowanie, by była intuicyjna lub by użytkownik mógł się jej nauczyć w krótkim czasie. Istotnym elementem architektury informacji jest budowa kategoryzacji kontentu. Pierwszeństwo w budowie kategoryzacji ma taka jej budowa by odpowiadała celom organizacji. Zakłada się, że będzie ona odpowiadała potrzebom użytkowników. Budowa kategoryzacji może zostać zrealizowana na dwa sposoby. Z wykorzystaniem logiki „od góry do dołu” – hierarchia kategorii budowana jest od jednego nadrzędnego kryterium do bardziej szczegółowych. W przypadku drugiego sposobu – budowie „od dołu do góry” – występuje szereg luźno powiązanych ze sobą kategorii, podzielonych na subkategorie. Obie te konstrukcje zastosowane w czystej formie mają swoje wady. Budowa „od góry do dołu” może powodować, iż część istotnych detali zostanie pominiętych. Konstrukcja „od dołu do góry” może nie być wystarczająco elastyczna, gdy nastąpi potrzeba dodania nowej informacji. Ze względu na wspomniane niedogodności zlecane jest używanie struktury mieszanej, z zachowaniem balansu pomiędzy nimi. Jedyną z cech dobrze zaprojektowanej strony WWW jest przygotowanie jej na znaczny przyrost treści oraz na ewoluowanie wymuszone dodawaniem funkcjonalności czy zmianie potrzeb użytkowników. Zdaniem J.J. Garretta nie występuje potrzeba takiego tworzenia kategoryzacji by nie przekraczała ona określonej liczby elementów na danym poziomie. Ich liczba powinna być taka, jaką akceptują użytkownicy. Podobnie ilość kroków w danym procesie nie jest istotna, jeśli następują one po sobie logicznie i wypływają naturalnie, następny z poprzedniego. Zgodnie z wytycznymi pochodzącymi z koncepcji *user experience* struktura strony jest zgodna zarówno z celami organizacji, jak i potrzebami użytkowników.

Konwencja architektury – ważnym elementem budowy architektury informacji strony WWW jest wyznaczenie „wierzchołków”, wokół których rozbudowywane są informacje. Na konwencje architektury składają się następujące typy budowy: *hierarchiczna*, *macierzowa*, *organiczna* oraz *sekwencyjna*.

Budowa hierarchiczna – może być różnie realizowana, np. może być to hierarchia w postaci „korzenia wierzchołków”. Jeden wspólny korzeń wierzchołków może się rozchodzić na kolejne. Budowę tę można określić jako naturalną, gdyż jest ona zgodna z ludzką potrzebą systematyzacji obserwowanych elementów. Innym rozwiązaniem jest *struktura macierzowa* „wierzchołków”. Umożliwia ona poruszanie się

z jednego elementu na drugi w dowolnych kierunkach. Struktura macierzowa jest dobrym rozwiązaniem, gdy użytkownicy strony mają różne potrzeby czy preferencje odnośnie do sposobów nawigowania po stronie. *Struktura organiczna* nie odwołuje się do typowych wzorców, jakie można spotkać na stronach WWW z budową hierarchiczną lub macierzową. Omawiany typ to zbiór przypadków prowadzących od jednego do drugiego. Struktura ta jest odpowiednia do prezentacji tematów, których powiązanie nie jest jednoznaczne czy klarowne. *Struktura sekwencyjna* – jest zespołem wielu elementów ułożonych jedno za drugim. Struktura ta jest dobra dla stron o małym kontencie, jest jasna i przejrzysta.

Zasady organizowania – „wierzchołki” powinny być ułożone zgodnie z zasadami organizacji strony. Zasady organizacji determinują ułożenie wierzchołków w strukturze. Ogólnie zasady organizowania w wyższych poziomach powinny być bardziej skorelowane z celami strony i potrzebami użytkowników niż na niższych poziomach. Na najwyższych poziomach nie jest ona wymagana.

Język i metadane – ważnym elementem budowy serwisu WWW jest także dostosowanie języka strony tak by był on zrozumiały dla użytkowników zarówno wewnątrz organizacji, jak i zewnątrz. Słownictwo używane w danej witrynie internetowej powinno być kontrolowane. Jednym ze sposobów weryfikacji tego elementu, na stronie należy użyć bardziej wysublimowanego słownictwa, jest stworzenie tezauryusa. Będzie on zbiorem słów oraz ich tłumaczenia, które ze względu na charakter organizacji muszą być użyte, ale mogą nie być zrozumiałe dla szerokiego grona użytkowników. Tezaurus może zawierać skróty, akronimy, slogany czy żargon. Tworzenie tezauryusa może pomóc w późniejszym określeniu metadanych lub umożliwi tworzenie ciągu pojęć, które będą tłumaczyć bardziej szerokie pojęcia, a tym samym prowadzić od strony do strony. Definiowanie tezauryusa ma także znaczny wpływ na budowę funkcji wyszukiwania.

Poziom szkieletu – koncepcja struktury nadaje kształt dużej ilości wymagań wypływających z celów strategicznych strony. Na poziomie szkieletu ma miejsce uściślenie następujących elementów: *konwencji* oraz *metafor*, *aspekty interfejsu*, *nawigacji* i projektowania *schematu informacji*.

Poziom struktury definiuje, jak strona będzie działała, natomiast poziom szkieletu obejmuje obszar informacji oraz funkcjonalności, jakie strona musi zawierać. Ponadto poziom szkieletu będzie zawierał bardziej szczegółowe informacje niż poziom struktury. Poziom struktury zawiera bardziej ogólnie zagadnienia związane z projektowaniem strony, podczas gdy na poziomie szkieletu prace dotyczą szczegółów charakterystycznych dla konkretnej witryny.

Zdaniem J.J. Garretta „dobrze zaprojektowana nawigacja nie poprawi złego projektu informacyjnego. Jeżeli nie możemy powiedzieć, jaka jest różnica między tymi problemami, nie możemy powiedzieć czy zostały one naprawdę rozwiązane” (Garrett 2003: 34).

Projektowanie interfejsu dotyczy informacji wskazujących, jak dana czynność ma być wykonana przez użytkownika. Podczas gdy mowa jest o sposobie komunikacji z użytkownikiem, to wtedy jest to element projektowania informacji na stronie. Element ten jest najszerszy i dotyczy zarówno obszaru interfejsu aplikacji, jak

i obszaru hipertekstu. Projektowanie informacji łączy ze sobą koncepcję zorientowania na zadania, która jest charakterystyczna dla obszaru aplikacyjnego, oraz koncepcję orientacji na informację, która jest charakterystyczna dla obszaru hipertekstu. Zarówno projektowanie interfejsu, jak i projektowanie nawigacji nie może zakończyć się sukcesem, jeśli oba nie są wspierane przez dobrze zaprojektowaną informację.

Konwencje i metafory – stosowanie konwencji jest istotnym elementem wpływającym z koncepcji *user experience*. Definiowanie każdego z elementów na stronie wiąże się ze znaczną uwagą, uwzględniając konwencje dotychczas spotykane zarówno na innych stronach, jak i w otoczeniu realnym użytkownika. Kolejnym ważnym aspektem jest także tworzenie interfejsu by był on spójny sam ze sobą. Szczególną uwagę należy położyć na metafory elementów strony. Pewna część elementów strony musi pełnić rolę metafor, gdyż ułatwia to użytkownikom odgadnąć, na jaki zakres tematyczny wskazuje dany element. Należy pamiętać, iż metafora powinna być ściśle dopasowana do tematu informacji prezentowanych w danym obszarze.

Projektowanie interfejsu – dobrze zaprojektowany interfejs to taki, w którym użytkownik natychmiast odnajduje najważniejsze elementy. Wyznacznikiem dla odpowiednio zaprojektowanego interfejsu jest także jego stworzenie, by nie wymagało od użytkownika podzielności uwagi. Przy projektowaniu interfejsu nie można kierować się także zasadą „jednej najlepszej drogi” (ang. *one best way*). Dobrze zaprojektowany interfejs będzie stwarzał użytkownikom możliwości dojścia do danej informacji czy wykonania danej czynności w sposób, jaki jest przez nich preferowany, czy oczekiwany. Ważnym elementem jest także taka konstrukcja kodu strony, by można było pozyskać z analiz serwera jak najwięcej informacji o zachowaniach użytkownika. Kolejnym istotnym elementem w budowie prezentacji informacji jest dobór właściwych rozwiązań dostępnych w języku stron internetowych. Na przykład html dopuszcza listy rozwijane, listy pojedynczego wyboru oraz listy wielokrotnego wyboru. Przy zastosowaniu dwóch ostatnich, użytkownik widzi, jakie opcje do wyboru są dostępne. Lista rozwijana ukrywa te elementy. Projektowanie interfejsu wiąże się z zagadnieniem właściwego doboru, np. elementów języka html. Projektowanie informacji odgrywa istotną rolę w projektowaniu interfejsu, gdyż powinien realizować zadania nie tylko zbierania informacji o użytkowniku, ale także przekazywać mu pewne informacje. Tworzenie instrukcji, które mają posłużyć do zrozumienia prostych czynności jest niewskazane.

Projektowanie nawigacji – na projektowanie nawigacji strony składają się następująco trzy elementy. Powinna ona prowadzić użytkownika z jednej części witryny do drugiej i odzwierciedlać jak najbardziej realne zachowanie w kontekście jego potrzeb. Nawigacja powinna komunikować zależności między elementami, które zawiera. Trzeci element dotyczy adekwatności nawigacji względem wskazywanego kontentu. Poprawna konstrukcja tego elementu będzie tak zbudowana, by jak najdokładniej odwzorować stosowaną przez użytkowników w otaczającym ich środowisku. Istotnym aspektem jest fakt, iż zastosowanie przez serwis należący do Google wielu różnych rozwiązań (np. indeksowanie po typie kontentu) powoduje, iż każdy strona konkretnego serwisu może stać się pierwszą, którą zobaczy użytkownik.

W budowie nawigacji strony wykorzystuje się wiele rozwiązań, tworzących razem system nawigacji. Każde z rozwiązań ma inne zastosowanie. Globalna nawigacja powstająca poprzez stworzenie wskazań na wszystkie strony jest rozwiązaniem najprostszym. Jednak zamiast tego można wybrać grupę kluczowych pozycji, które mogą być potrzebne użytkownikowi. Lokalna nawigacja – będzie zawierała te składowe, które są najbliższe danemu elementowi architektury informacji. Nawigacja uzupełniająca dostarcza te wskazania, które są ze sobą skorelowane, ale nie mogą być dostępne poprzez nawigację globalną lub lokalną. Nawigacja kontekstowa wykorzystuje umieszczone bezpośrednio w tekście linki, będące odwołaniem do dalszych elementów kontentu. Nawigacja kurtuazyjna zawiera te elementy, które nie są potrzebne do typowego korzystania z danej strony, ale w pewnym przypadku mogą być pomocne, np. kontakt, informacje, polityka prywatności. Zdalna nawigacja (niezależna) jest to element nawigacyjny niezależny od kontentu strony. Użyteczny jest wtedy, gdy użytkownicy mogą mieć problemy z zastosowanym schematem nawigacji, np. mapa strony lub spis alfabetyczny.

Projektowanie informacji – projektowanie tego elementu musi nastąpić w taki sposób, by przekazana za jego pomocą informacja była łatwiej zrozumiała dla użytkowników. Wiąże się to z takim ułożeniem elementów schematu informacji, by był on zgodny z mechanizmem, w jakim myślą użytkownicy i wspomagał realizację ich zadań i celów.

Znajdowanie drogi – założenie to pochodzi z realnego otoczenia użytkownika. Jest to pewien sposób projektowania zarówno urbanistycznego miast, jak i organizacji ruchu. Element ten przejawia się zarówno w projektowaniu nawigacji, jak i projektowaniu schematu informacji. System nawigacji nie tylko musi prowadzić do każdej ze stron w serwisie WWW, ale także powinien dobrze komunikować, gdzie użytkownik trafi, jeśli kliknie dany element. Dobrze zaprojektowana „droga” umożliwia użytkownikowi szybkie nauczenie się logiki strony poprzez zrozumienie gdzie jest, gdzie może pójść oraz który wybór umożliwi odnalezienie tego, czego potrzebuje.

Layout strony jest logicznym miejscem, gdzie projektowanie schematu informacji, wyglądu oraz nawigacji łączą się, tworząc spójny szkielet. Layout strony musi zawierać różnego typu systemy nawigacji, każdy ze sposobów postrzegania architektury strony, wszystkie elementy interfejsu, wymagające funkcjonalności dostępne na stronie oraz projekt schematu informacji, wspierający całość. Wszystkie te informacje mogą być zaprojektowane na schematycznym szkicu strony. Diagram architektury tworzony na poziomie struktury jest konkretną wizją projektu strony. Na poziomie szkieletu layout jest dokumentem pokazującym, jak ta wizja została zrealizowana. Może być on także uzupełniony o informacje dotyczące specyfikacji systemu nawigacji. Wskazane jest, aby omawiany element był tworzony dla każdego z realizacji prezentacji informacji. Layout jest pierwszym krokiem do formalnej prezentacji wizualnej realizacji strony i jest miejscem, w którym architektura informacji i projekt wizualny łączą się.

Poziom powierzchni. Poziom powierzchni dotyczy elementów mówiących o wizualnej prezentacji logicznych ustaleń, poczynionych na poziomie szkieletu. Wygląd

strony nie jest elementem, który jest trudny do zdefiniowania, ze względu na różne odczucie, co jest estetyczne. Na tym poziomie należy skupić się na problemie, jaka realizacja najlepiej wspiera ustalenia poczynione na każdym z poziomów planowania projektu strony. Która z graficznych realizacji najlepiej określa cele postawione stronie przez organizację lub która pomaga użytkownikowi zrealizować jego potrzeby. Poziom powierzchni będzie obejmował wszystkie działania związane z projektowaniem wizualizacji strony. Istotne jest by wizualizacje pozostawały zgodne z wizerunkiem organizacji. Elementy, jakie dotyczą tego poziomu to: *ścieżka patrzenia, kontrast, wewnętrzna i zewnętrzna spójność*.

Ścieżka patrzenia – ważnym elementem jest kontrola, na jakie elementy użytkownicy zwracają uwagę najczęściej. Skorzystanie z urządzeń do okulografii (ang. *eye tracking*) może być pomocne. Istotną informacją zwrotną jest określenie, jak grafika strony postrzegana jest przez użytkowników. Pożądanym stanem u odwiedzających stronę jest poczucie spokoju i harmonii. Drugim istotnym wyznacznikiem dobrze zaprojektowanej grafiki strony jest poczucie „podążania za przewodnikiem”, gdy realizowana jest dana potrzeba użytkownika. Istnieje wiele metod kierowania uwagi użytkownika na wybrane elementy, do których zaliczyć można np. kontrast.

Kontrast – jest jednym ze sposobów zwracania uwagi użytkownika na wybrane elementy. Istotnym aspektem jest utrzymanie tej samej stylistyki w obrębie całego serwisu. Jeśli dwa elementy są do siebie podobne, użytkownik zastanawia się, dlaczego nie wyglądają one tak samo. Niedociągnięcia tego typu będą skutkowały tym, że użytkownik szuka uzasadnienia odmiennej realizacji elementu, a nie skupia się na treści, jaką on niesie. Kolejnym aspektem jest konsekwentne utrzymanie spójności projektu wizualizacji. Następną wskazówką jest oparcie layoutu na bazie kratki. Należy zaznaczyć, iż nie jest to element właściwy dla wszystkich typów stron WWW. Jednakże dla serwisu, gdzie umieszczona jest duża ilość treści, która musi być prześledzona, układ kratkowy jest tym elementem, który pomaga użytkownikowi strony WWW.

Wewnętrzna i zewnętrzna spójność – istotnym elementem projektowania wizualnego jest pozostanie spójnym w obszarze wewnętrznych elementów strony. Nie bez znaczenia jest także nawiązywanie do wizualizacji spotykanych w innych produktach organizacji. Warto także wspomnieć, iż jeśli nie jest to uzasadnione, istotne jest by odwoływać się do pewnych niepisanych standardów spotykanych na innych stronach WWW. Dobrym sposobem projektowania jest stworzenie pewnego schematu projektu wizualnego, który będzie przenoszony na inne elementy. Należy pamiętać by stosując te rozwiązania nie upodabniać do siebie nazbyt różnych logicznie elementów. Jest istotne by całość tworzyła pewny spójny system wizualnej identyfikacji elementów serwisu internetowego.

Paleta kolorów oraz typografia – kolory użyte w znakach są bardzo mocno związane z niektórymi markami. W oficjalnych dokumentach organizacji kolory są częścią schematu kolorów, które można zastosować na stronie WWW organizacji. Istne jest przy dobieraniu palety kolorów, aby pozostać w spójności z tym schematem. Najprostszymi wskazaniem odnośnie do używania kolorów jest stosowanie jaśniejszych bądź bardziej nasyconych kolorów dla tych elementów, które są bardziej

istotne, a barw przytłumionych dla elementów tła strony. Istotne w doborze odcieni czy kolorów jest to, by dawały one jednoznaczny przekaz dla użytkownika wskazując mu, co jest ważne, a co jest tylko rozwinięciem danego obszaru informacji. Typografia jest bardzo ważnym elementem na poziomie znaku organizacyjnego. W obszarze budowy strony określana jest czcionka, jaka ma być wykorzystana do prezentacji treści. Czcionka użyta w znaku danej organizacji, powinna być umieszczona tylko w wybranych miejscach strony. Jest to związane z aspektami technicznymi, dotyczącymi różnicy w czytelności tekstu, prezentowanego na papierze oraz na stronie internetowej. Zmiany w użyciu czcionki mogą być także wykorzystane jako element budowy kontrastu. Obok użytej czcionki istotnym elementem jest także dobranie odpowiedniej wielkości bloków tekstu, który powinien pozostać zgodny ze standardami budowy stron WWW.

Opisane powyżej elementy budowy strony WWW posłużyły do wyznaczenia kategorii, jakie mogą być zastosowane do badania jakości stron internetowych.

Podejście *user-experience* zastosowano w „projektowaniu interakcji dla systemów handlu elektronicznego, gdzie pozytywne nastawienie użytkownika i jego zaangażowanie emocjonalne są podstawą budowy przywiązania klienta do określonej marki, produktu czy usługi. Stopniowe oddziaływanie elementów kształtujących doświadczenie użytkownika widoczne jest chociażby w księgarni WWW.amazon.com i w innych podobnych rozwiązaniach” (Sikorski 2006: 14).

3. Badanie jakości wybranych stron internetowych

Na podstawie przedstawionego opisu budowy strony internetowej zgodnego z koncepcją *user experience* autor niniejszego artykułu zaproponował następujący zbiór kryteriów oraz zwartych w nich cech:

1. Ogólny wygląd witryny (ang. *surface*). Ten element dotyczy ogólnego postrzegania witryny, zarówno w obszarach elementów tekstowych, jak i graficznych, z naciskiem na te ostatnie.
2. Umieszczenie elementów (ang. *skeleton*). Dotyczy to takiego ułożenia elementów na stronie, by były one dostępne tam, gdzie tego użytkownik się spodziewa. Strona skonstruowana poprawnie w tym obszarze będzie określana, jako łatwa do nauczenia się.
3. Nawigowanie po witrynie (ang. *structure*). Element ten definiuje aspekty logiczności kierowania użytkownika poruszającego się zarówno w całym serwisie (między podstronami), jak i w obszarze menu. Pojęciem spotykanym w literaturze, opisującym tą właściwość, jest scenariusz strony.
4. Funkcjonalności (ang. *scope*). Ten element pokazuje, jakie funkcjonalności powinny być dostępne na stronie danego typu.
5. Cel strony (ang. *strategy*). Element ten – uważany za podstawowy – wskazuje, jaki jest cel działania serwisu. Cel powinien być jednoznaczny, a odczytanie go powinno nastąpić w pierwszych chwilach odwiedzania danej witryny.

Celem badania było poznanie ogólnego poziomu postrzegania jakości stron internetowych wybranych polskich uczelni wyższych o profilu ekonomicznym. Ogólne postrzeganie poziomu miało zostać odnotowane poprzez zaprezentowanie gradacji ocen nadanych, przez ankietowanych w badanych serwisach. Kolejnym celem było sprawdzenie możliwości wykorzystania doboru kryteriów wynikających z zasad projektowania witryn WWW z zastosowaniem wytycznych płynących z koncepcji zgodnej z *user experience design*.

Do realizacji celu badania wykorzystano założenia wynikające z metody projektowania stron internetowych *user experience design*. Cechy definiowane przez to podejście opierają się na pięciu przedstawionych wcześniej kryteriach.

4. Realizacja badania

Badanie zostało przeprowadzone na grupie studentów pierwszego roku trybu stacjonarnego oraz niestacjonarnego. W przetwarzaniu wyników uwzględniono 74 odpowiedzi. Badaniu podlegały następujące serwisy:

1. Szkoła Główna Handlowa w Warszawie www.sgh.edu.pl,
2. Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu www.ue.poznan.pl,
3. Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu www.ue.wroc.pl,
4. Akademia Ekonomiczna w Katowicach im. Karola Adameckiego www.ae.katowice.pl,
5. Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie nowa.uek.krakow.pl,
6. Akademia im. Leona Koźmińskiego w Warszawie www.kozminski.edu.pl,
7. Wyższa Szkoła Biznesu w Nowym Sączu www.wsb-nlu.edu.pl,
8. Uniwersytet Gdański – Wydział Zarządzania wzr.ug.edu.pl,
9. Uniwersytet Warszawski – Wydział Zarządzania www.wz.uw.edu.pl,
10. Uniwersytet Warszawski – Wydział Nauk Ekonomicznych www.wne.uw.edu.pl.

Doboru serwisów internetowych dokonano po konsultacji z ekspertami z dziedziny badania jakości stron WWW oraz jako reprezentantów konwencji projektowania witryn internetowych.

W stosunku do każdego z 10 badanych serwisów zostały postawione następujące pytania:

- Oceń atrakcyjność graficzną witryny.
- Oceń, jak łatwo nauczyć się poruszania po stronie.
- Oceń logiczność budowy nawigacji (dobór elementów kategorii menu).
- Oceń ilość i dobór dostępnych na stronie funkcjonalności, m.in.: szukaj, ścieżka powrotu, zwiń/czcionkę, zmień kolor, drukuj do PDF..
- Oceń, jak bardzo wygląd witryny oraz jej elementy (tekst, funkcjonalności) wskazują, iż jest to strona uczelni wyższej lub wydziału o profilu ekonomicznym.

Ankietowany mógł udzielić odpowiedzi w dziesięciopunktowej skali z interwałem 1 punkt, gdzie zaznaczono w sposób opisowy, iż początek przedziału oznacza najniższą ocenę, a koniec najwyższą. Na drugiej stronie ankiety uczestnicy mogli zapo-

znać się z zakresem znaczenia każdego z pięciu kryteriów oceny. Dodatkowo każde z pytań miało zdefiniowany parametr „hint” (podpowiedź). Po najechaniu wskaźnikiem myszki na obszar strony, w którym znajdował się tekst, pytania w okienku dodatkowym („chmurce”) wyświetlał się opis pytania.

Na wykresie 1 umieszczono przykładowy zrzut ekranu drugiej strony zrealizowanej ankiety, zawierającej pytania dotyczące pierwszego z badanych serwisów WWW.

Wykres 1. Zrzut ekranu drugiej strony ankiety

STRONA BADAŃ
Katedra Systemów Informatycznych Zarządzania WZ UW

AKTUALNE BADAANIA

• Wybór serwisu

Szkoła Główna Handlowa w Warszawie - www.sgh.edu.pl

- Oceń atrakcyjność graficzną witryny.
nieatrakcyjny ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ atrakcyjny
- Oceń jak łatwo nauczyć się poruszania po stronie.
trudno ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ łatwo
- Oceń logiczność budowy nawigacji (dobór elementów kategorii menu).
nielogiczna ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ logiczna
- Oceń ilość i dobór dostępnych na stronie funkcjonalności, m.in.: szukaj, ścieżka powrotu, zwiększ czcionkę, zmień kolor, drukuj do PDF, ...
niewłaściwa ilość ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ właściwa ilość
- Oceń jak bardzo wygląd witryny oraz jej elementy (tekst, funkcjonalności) wskazują, iż jest to strona uczelni wyższej lub wydziału o profilu ekonomicznym.
źle wskazują ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ dobrze wskazują

Źródło: opracowanie własne.

5. Wyniki zrealizowanego badania

W efekcie przeprowadzonych badań otrzymano niżej prezentowane wyniki. Średnią arytmetyczną oraz odchylenie standardowe wyników przeprowadzonej ankiety zaprezentowano w tabeli 2.

Informacje przedstawione w tabeli 3 w podziale na grupy badanych kryteriów zostały zaprezentowane, w sposób graficzny na wykresach: 2, 3, 4, 5, 6.

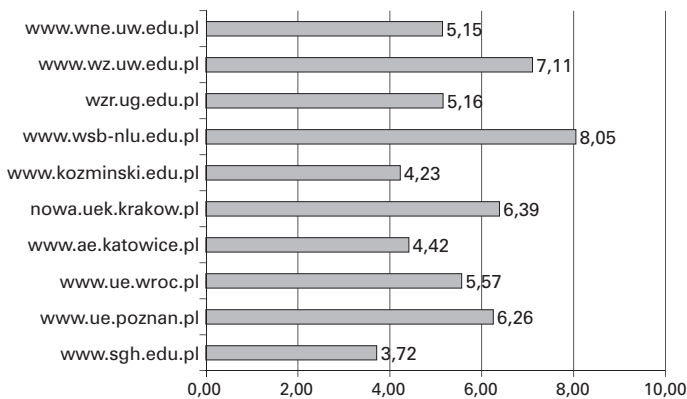
Na wykresie 2 przedstawiono wartości średnich arytmetycznych ocen nadanych przez ankietowanych w zakresie kryterium – „Ogólny wygląd”.

W odwołaniu do danych zaprezentowanych na wykresie 2 warto zauważyć, iż trzema najwyższymi ocenionymi serwisami były: WWW.wsb-nlu.edu.pl, WWW.wz.uw.edu.pl oraz nowa.uek.kraków.pl. Na szczególną uwagę zasługuje serwis Wyższej Szkoły Biznesu, który obok serwisu Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego wyróżnia się na tle pozostałych, uwzględnionych w badaniu serwisów, a tym samym poprzez swoją budowę w obszarze graficznym najlepiej realizuje kryterium – „Ogólny wygląd”.

Tabela 2. Średnie arytmetyczne ocen w odniesieniu do kategorii

Lp.	Badane serwisy	Badane cechy									
		ogólny wygląd		umiejscowienie elementów		nawigowanie po stronie		funkcjonalności		cel strony	
		\bar{x}	σ	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ
1.	sgh.edu.pl	3,72	1,86	6,08	2,64	6,31	2,59	4,70	2,13	5,68	2,49
2.	ue.poznan.pl	6,26	2,01	6,96	2,19	6,81	2,20	4,96	2,40	5,77	2,30
3.	ue.wroc.pl	5,57	2,15	6,30	2,04	6,51	2,09	5,62	2,34	5,97	2,67
4.	ae.katowice.pl	4,42	2,08	6,03	2,17	5,93	2,32	5,54	2,20	5,99	2,48
5.	nowa.uek.krakow.pl	6,39	2,08	6,88	2,07	6,73	1,91	6,03	2,15	6,41	2,18
6.	kozminski.edu.pl	4,23	1,91	5,28	2,49	5,28	2,44	4,76	2,18	4,84	2,41
7.	wsb-nlu.edu.pl	8,05	1,92	6,91	1,98	6,36	2,09	5,00	2,19	5,96	2,51
8.	wzr.ug.edu.pl	5,16	2,38	6,76	2,01	6,72	2,00	5,62	2,05	5,23	2,54
9.	wz.uw.edu.pl	7,11	1,83	6,70	2,10	6,88	2,16	6,16	2,36	7,14	2,01
10.	wne.uw.edu.pl	5,15	2,15	6,01	2,21	6,11	2,04	5,16	2,17	6,11	2,22

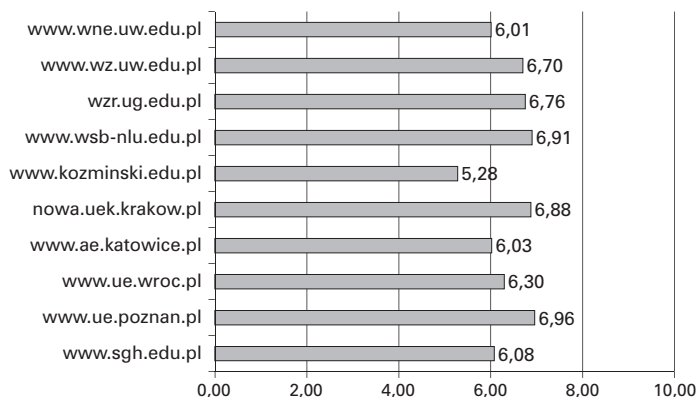
Źródło: opracowanie własne.

Wykres 2. Wyniki ocen dla grup cech „Ogólny wygląd”

Źródło: opracowanie własne.

Na wykresie 3 przedstawiono wartości średnich arytmetycznych ocen nadanych przez ankietowanych w zakresie kryterium – „Umiejscowienie elementów”.

W odwołaniu do danych zaprezentowanych na wykresie 3 należy powiedzieć, iż zauważana jest grupa serwisów wysoko ocenionych. Zaliczyć do niej należy: WWW.ue.poznan.pl, WWW.wsb-nlu.edu.pl, nowa.uek.krakow.pl, wzr.ug.edu.pl oraz WWW.wz.uw.edu.pl. Oceny nadane przez ankietowanych są do siebie podobne, co wskazuje,

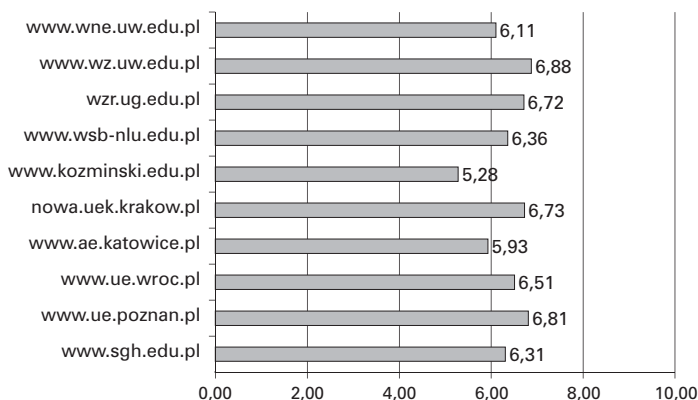
Wykres 3. Wyniki ocen dla grup cech „Umiejscowienie elementów”

Źródło: opracowanie własne.

iz wszystkie badane strony mają dobrze zrealizowane elementy, składające się na kryterium „Umiejscowienie elementów”. Świadczy to o przyjaznym – zdaniem badanych – rozkładzie elementów strony. Zaznaczyć należy, iż wszystkie badane strony wykorzystują podobny rozkład elementów typowych dla serwisów informacyjnych uczelni wyższych w Polsce

Na wykresie 4 przedstawiono wartości średnich arytmetycznych ocen nadanych przez ankietowanych w zakresie kryterium – „Nawigowanie po stronie”.

W odwołaniu do danych zaprezentowanych na wykresie 4 należy powiedzieć, iż, podobnie jak w poprzednim kryterium – „Umiejscowienie elementów”, tak i w omawianym – „Nawigowanie po stronie”, wyniki są do siebie zbliżone. Warto zwrócić uwagę na cztery najwyżżej oceniane serwisy WWW i są nimi: WWW.wz.uw.edu.pl,

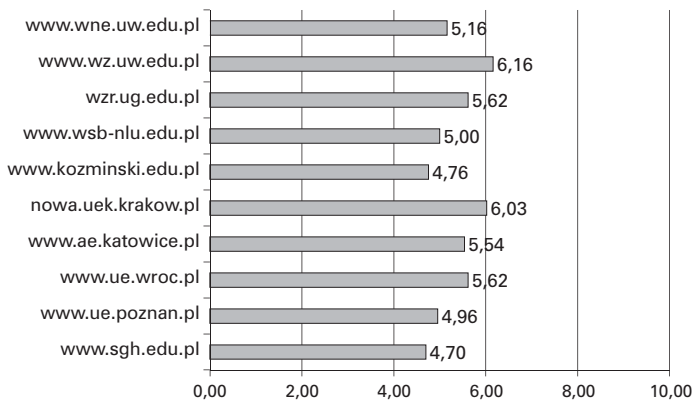
Wykres 4. Wyniki ocen dla grup cech „Nawigowanie po stronie”

Źródło: opracowanie własne.

WWW.ue.poznan.pl, nowa.uer.krakow.pl oraz wzr.ueg.edu.pl. Wymienione serwisy znalazły się w grupie również najwyższej ocenianych w poprzednim kryterium. Prawidłowość ta wskazuje na dobrą realizację cech wchodzących w skład obu kryteriów. Dobre umiejscowienie elementów na stronie będzie pomocne użytkownikowi w nawigowaniu po niej.

Na wykresie 5 przedstawiono wartości średnich arytmetycznych ocen nadanych przez ankietowanych w zakresie kryterium – „Funkcjonalności”.

Wykres 5. Wyniki ocen dla grup cech „Funkcjonalności”



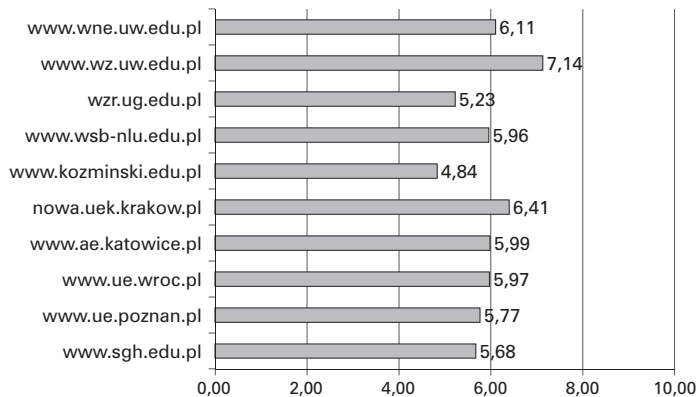
Źródło: opracowanie własne.

W odwołaniu do danych zaprezentowanych na wykresie 5 można zauważyć, iż pomimo stosunkowo zbliżonych do siebie wartości ocen występują w ich zbiorze dwie grupy. Do pierwszej grupy można zaliczyć strony: WWW.wz.uw.edu.pl oraz nowa.uek.krakow.pl. Do drugiej wzr.ug.edu.pl, WWW.ue.wroc.pl oraz WWW.ae.katowice.pl. Otrzymane wyniki wskazują, iż dostępne na wymienionych stronach „Funkcjonalności” są elementami, jakich użytkownicy oczekują od strony WWW badanego typu.

Na wykresie 6 przedstawiono wartości średnich arytmetycznych ocen nadanych przez ankietowanych w zakresie kryterium – „Cel strony”.

Z danych zaprezentowanych na wykresie 6 wynika, iż serwis WWW.wz.wu.edu.pl został najwyższej oceniony. Kolejnymi dwoma najwyższej ocenianymi serwisami są nowa.uek.krakow.pl oraz WWW.wne.uw.edu.pl. W odwołaniu do zakresu znaczenia omawianego kryterium, ankietowani jasno rozumieją cele strony, zarówno z własnego punktu widzenia, jak i organizacji na trzech wspomnianych stronach. Pozostałe strony nie wskazywały na to tak wymownie.

W tabeli 3 przedstawiono zestawienie rankingów miejsc zajętych przez badane serwisy w odniesieniu do każdego z pięciu kryteriów. Na podstawie ocen nadanych przez ankietowanych badanym serwisom, zaprezentowanych w tabeli 2, utworzono rankingi. Serwis, który został oceniony najwyższej otrzymał 10 punktów, a najniższej

Wykres 6. Wyniki ocen dla grup cech „Cel strony”

Źródło: opracowanie własne.

oceniony 1 punkt. Następnie otrzymane punkty zostały zsumowane, a wyniki zaprezentowane w ostatniej kolumnie tabeli. Należy zaznaczyć, iż każdy z serwisów mógł otrzymać ocenę łączną w przedziale od 5 do 50 punktów.

Wartości zaprezentowane w ostatniej kolumnie tabeli 3 zostały przedstawione w sposób graficzny na wykresie 7.

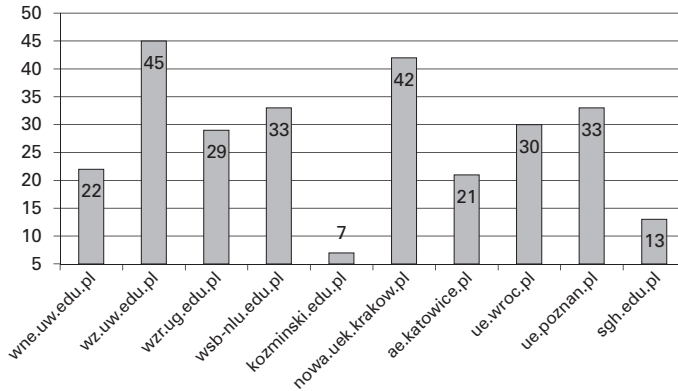
W odwołaniu do danych zaprezentowanych na wykresie 5 można zauważyć, dwie wyróżniające się grupy stron WWW. Do grupy pierwszej, która zawiera dwie najkorzystniej ocenione strony internetowe, można zaliczyć: WWW.wz.wu.edu.pl (45 pun-

Tabela 3. Zestawienie rankingów miejsc zajętych przez badane serwisy w odniesieniu do każdego z pięciu kryteriów

Lp.	Badane serwisy	Badane grupy cech					Σ
		ogólny wygląd	umiejscowienie elementów	nawigowanie po stronie	funkcjonalności	cel strony	
1.	wne.uw.edu.pl	4	2	3	5	8	22
2.	wz.uw.edu.pl	9	6	10	10	10	45
3.	wzr.ug.edu.pl	5	7	7	8	2	29
4.	wsb-nlu.edu.pl	10	9	5	4	5	33
5.	kozminski.edu.pl	2	1	1	2	1	7
6.	nowa.uek.krakow.pl	8	8	8	9	9	42
7.	ae.katowice.pl	3	3	2	6	7	21
8.	ue.wroc.pl	6	5	6	7	6	30
9.	ue.poznan.pl	7	10	9	3	4	33
10.	sgh.edu.pl	1	4	4	1	3	13

Źródło: opracowanie własne.

Wykres 7. Zestawienie łącznych ocen rankingów ocen jakości wybranych polskich serwisów WWW o profilu ekonomicznym



Źródło: opracowanie własne.

któw) oraz nowa.uek.krakow.pl (42 punkty). Do drugiej grupy, zbiór witryn internetowych ocenionych nieznacznie niżej: www.wsb-nlu.edu.pl (33 punkty), WWW.ue.poznan.pl (33 punkty), www.ue.wroc.pl (30 punktów) oraz www.wzr.ug.edu.pl (29 punktów).

Podsumowanie

Prezentowane w artykule przykłady różnego sposobu doboru kryteriów oraz metod i narzędzi oceny jakości stron internetowych wskazują na złożoność poruszanego zagadnienia. Szeroko przedstawione, wybrane aspekty projektowania stron internetowych opartego na wskazówkach wynikających z *user experience design* umożliwiły wyznaczenie rozszerzonej grupy kryteriów o elementy wspomnianej koncepcji. Przeprowadzone badanie przynosiło zamierzony cel, jakim było sprawdzenie możliwości zastosowania wyznaczonej grupy kryteriów do badania jakości stron WWW wybranych polskich uczelni wyższych o profilu ekonomicznym. W odwołaniu do otrzymanych wyników badania należy zaznaczyć, iż w trzech na pięć rozpatrywanych kryteriów nie wystąpiło wyraźne zróżnicowanie wyników. Może to świadczyć o realnym podobieństwie realizacji danych cech we wszystkich uwzględnionych serwisach lub o pewnych niedoskonałościach zastosowanej metody punktowej i wykorzystaniu średniej arytmetycznej do przetworzenia wyników. Rozwiązaniem tego problemu może być zastosowanie w działaniach naukowych tego typu jednej z wielu metod wielokryterialnych.

Literatura

- Chmielarz W. (2007), *Zastosowanie tradycyjnej metody modyfikowanej metodą Saaty'ego oraz czystej metody Saaty'ego do analizy sektorowej*, w: *Modele efektywnego zastosowanie elektronicznego biznesu w sektorach gospodarki polskiej*, pr. zb. pod red. naukową W. Chmielarza, Warszawa: Wydawnictwo Wyższej Szkoły Ekonomiczno-Informatycznej w Warszawie.
- Garrett J.J. (2003), *The Elements of User Experience, User-center Design for the Web*, New York: Aiga, New Riders.
- Sikorski M. (2006), *Interfejs użytkownika: prac – emocje – relacje*, w: *Interfejs użytkownika Kansei w praktyce*, pr. zb. pod red. naukową K. Maraska, M. Sikorskiego, Warszawa: Wydawnictwo Polsko-Japońskiej Wyższej Szkoły Technik Komputerowych.
- Trzaskalik T. (2008), *Wprowadzenie do badań operacyjnych z komputerem*, wydanie II zmienione, Warszawa: Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne.
- Zborowski M. (2010), *Porównanie budowy nawigacji wybranych polskich serwisów WWW uczelni wyższych i wydziałów o profilu ekonomicznym*, w: *Informatyka Q przyszłości*, pr. zb. pod red. W. Chmielarza, J. Kisielnickiego, T. Parysa, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego.
- Zborowski M. (2011), *Zastosowanie metody PROMETHEE II do badania użyteczności wybranych serwisów WWW polskich uczelni wyższych o profilu ekonomicznym*, *Informatyka „4” przyszłości – miejsce i rola serwisów internetowych w rozwoju społeczeństwa informacyjnego*, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego.
- Zborowski M. (2012), *Wykorzystanie zmodyfikowanego narzędzia e-qual 5.0 do badania jakości stron internetowych wybranych polskich uczelni wyższych o profilu ekonomicznym*, w: *Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji*, pr. zb. pod red. R. Knosali, Opole: Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją.

Zbigniew Buchalski

Instytut Informatyki, Automatyki i Robotyki
Politechnika Wroclawska

3.3. Informatyczne wsparcie prowadzenia działalności biznesowej jako metoda na zwiększenie efektywności tej działalności

Streszczenie

W artykule przedstawiono pewną koncepcję systemu informatycznego o nazwie INFOBIZ jako narzędzia wspomagającego pracę firmy kurierskiej. Podano cel i założenia budowy tego systemu. Mając na celu usprawnienie komunikacji z klientem prezentowany system ułatwia zarządzanie firmą kurierską poprzez udostępnienie klientowi szeregu narzędzi do samodzielnego korzystania z usług kurierskich. Przedstawiono implementację komputerową systemu INFOBIZ oraz implementację bazy danych tego systemu.

Wprowadzenie

W dzisiejszych czasach sukcesy odnoszą firmy, które bardzo szybko reagują na zmieniające się potrzeby swoich klientów i sytuację na rynku. Informacja, sposób jej pozyskiwania, używania, przechowywania i przesyłania, odgrywa ważną rolę w prowadzeniu każdej działalności biznesowej. Idealnym rozwiązaniem jest taki kanał dystrybucji, który trafia z przekazem dokładnie do pożądanej grupy klientów, a przy tym, przy minimalnych nakładach finansowych generuje wysokie zyski.

Popularyzacja sieci Internet oraz związany z nią spadek kosztów dostępu do tego medium ukazuje Internet jako idealny kanał dystrybucji towarów przez firmy handlowe. Nie dziwi zatem fakt, że coraz więcej firm handlowych decyduje się na zaistnienie w Internecie ze swoją ofertą biznesową. Poprzez Internet mogą one w łatwy sposób dotrzeć z odpowiednią ofertą firmy do klientów, a klienci, poszukujący określonego typu produktu, szybko otrzymują interesującą ich ofertę bez potrzeby opuszczania miejsca zamieszkania.

Celem niniejszego artykułu jest przedstawienie pewnej koncepcji przyjaznego dla użytkownika systemu obsługi firmy kurierskiej nazwanego INFOBIZ. System ten

ma ułatwić zarządzanie firmą kurierską i zapewnić klientom samodzielne korzystanie z usług kurierskich. Do budowy tego systemu wykorzystano serwis internetowy.

Typowy serwis internetowy składa się głównie z tekstu i obrazów. Pierwsza strona serwisu nazywana jest stroną główną lub stroną domową. Niektóre serwisy wykorzystują stronę, którą popularnie nazywa się angielskim Splash. Jest to strona, na którą użytkownik trafia po wpisaniu adresu URL i zazwyczaj zawiera wiadomość powitalną, wybór języka, w jakim informacje mają być przedstawiane lub wybór rejonu, z którego użytkownik pochodzi. Zadaniem Splash jest uzyskanie pewnych informacji od użytkownika w celu lepszej personalizacji wyświetlanych informacji lub ze względów czysto estetycznych, aby stworzyć wizualną atmosferę związaną z tematem strony.

Po zakończeniu tworzenia wszystkich stron serwisu muszą one zostać opublikowane w Internecie. Wszystkie pliki muszą zostać wgrane na serwer za pomocą oprogramowania nazywanego klientem FTP. Po wgraniu plików na serwer, mają do nich dostęp użytkownicy z zewnątrz. Po opublikowaniu strony jej autor może wykorzystać rozmaite techniki, aby zwiększyć liczbę wizyt i tym samym liczbę kliknięć.

1. Podstawowe założenia budowy systemu INFOBIZ

Założeniem budowy systemu INFOBIZ było to, aby realizował on podstawowe czynności dokonywane z konta klienta, takie jak: logowanie, zgłaszanie wysyłanych przesyłek, wystawianie faktur czy powiadamianie o zmianie statusu zamówienia, jak również szereg funkcji zarządzania z konta administratora. Ponadto powinien on ułatwić zarządzanie firmą kurierską poprzez usprawnienie komunikacji z klientem oraz udostępnienie mu szeregu narzędzi do samodzielnego korzystania z usług kurierskich.

Cele i założenia budowy systemu INFOBIZ można podzielić na dwie grupy. Pierwsza grupa to założenia związane z projektowaniem i wykonaniem systemu.

System INFOBIZ powinien się charakteryzować następującymi cechami:

- przejrzystą szatą graficzną witryny,
- przyjaznym i łatwym w obsłudze interfejsie,
- łatwym w obsłudze nadzorem ze strony administratora,
- ułatwieniem kontaktu pomiędzy pracownikiem a klientem.

Druga grupa założeń budowy systemu INFOBIZ dotyczy wszystkich zagadnień związanych z bezpieczeństwem firmy kurierskiej, takich jak:

- weryfikacja danych,
- dostęp do danych,
- sposób przechowywania danych.

Do implementacji komputerowej systemu INFOBIZ zostały wykorzystane następujące narzędzia informatyczne:

- język znaczników HTML/XHTML,
- język programowania PHP,
- język zapytań MySQL,
- aplikacja do zarządzania bazą danych phpMyAdmin.

Witryna internetowa, pełniąca rolę systemu wspomagania organizacji pracy firmy kurierskiej, musi wykorzystywać technologie dynamicznego połączenia jej z relacyjnymi bazami danych MySQL. Wykorzystana została do tego celu architektura wielowarstwowa, w skład której wchodzi m.in.: część bazodanowa (serwer MySQL), część aplikacyjna (serwer stron WWW wraz z preinstalowanym interpreterem PHP) oraz część kliencka (przeglądarka stron internetowych).

Występują pewne różnice w przypadku korzystania ze strony statycznej w stosunku do strony dynamicznej, wykorzystującej architekturę wielowarstwową. Oba te przypadki posługują się trójstopniową drogą od komputera do serwera. Pierwsza z nich, to stanowisko klienckie (użytkownik), dostęp do dowolnej sieci, łączącej nas bezpośrednio lub pośrednio z serwerem WWW oraz sam serwer, na którym znajdują się interesujące nas dane.

Zarówno w serwisie statycznym, jak i dynamicznym mechanizm zapytania wygląda dokładnie tak samo. Użytkownik za pomocą komputera, wykorzystując protokół TCP (*Transmission Control Protocol*), a także http (*Hypertext Transfer Protocol*) łączy się z serwerem, zawierającym interesujące go treści. W tym miejscu trójwarstwowa aplikacja przechodzi do etapu drugiego, czyli do sieci. Wykorzystując standardowo port 80, czyli port http, a także protokół DHCP (*Dynamic Host Control Protocol*) sieć stara się odnaleźć serwer witryny i przejść do niego, otrzymując dostęp do interesujących nas treści.

Inaczej jest w przypadku stron generowanych dynamicznie. Po nawiązaniu połączenia z serwerem następuje automatyczne sprawdzenie dostępności lokalizacji, a więc co za tym idzie sprawdzenie czy plik (z tą różnicą, że tym razem jego zawartość jest generowana dynamicznie) znajduje się w przestrzeni dyskowej serwera (np. czy istnieje tam plik o nazwie `index.php`). Jeżeli brakuje tego pliku, to mamy sytuację identyczną, jak w przypadku strony statycznej, a więc podawany jest komunikat o błędzie. Jeżeli jednak odpowiedni plik już się tam znajduje, strona zostanie wykonana wedle przesłanych parametrów. Interpreter PHP przetwarza zapytanie według zapotrzebowania użytkownika, łączy się z bazą danych MySQL i cała aplikacja zostaje wykonana.

Tak więc, zasadnicza różnica pomiędzy stronami wykonanymi statycznie a stronami wykonanymi dynamicznie widoczna jest po stronie serwera. Dynamikę stronom internetowym można nadać, stosując do ich budowy jeden z kilku ogólnodostępnych języków skryptowych. W naszym przypadku będzie to język PHP.

2. Implementacja komputerowa systemu INFOBIZ

Implementacja komputerowa systemu INFOBIZ została dokonana przy wykorzystaniu dostępnych zupełnie za darmo narzędzi informatycznych potrzebnych do tej operacji. Edytorem stron WWW z możliwością pisania w języku PHP stał się Adobe Dreamweaver CS5. Wykorzystane zostało również narzędzie Vertrigo-Serv, integrujące w sobie takie narzędzia, jak: MySQL, PHP oraz Apache. Layout strony internetowej (inaczej zwany szatą graficzną) stanowi integralną część systemu

INFOBIZ (Davis, Philips 2007; Gerner, Naramore 2009; Lemay 2004; Meloni 2007; Schafer 2010; Wandschneider 2006; Welling, Thomson 2009).

Zarejestrowano się na darmowym serwisie hostującym strony internetowe www.yoyo.pl, a następnie zarejestrowano domenę pełniącą rolę domeny wykorzystywanej przy tworzeniu serwisu kurierskiego. Wybór serwisu hostującego był niezwykle istotny ze względu na konieczność zapewnienia prawidłowego działania systemu oprogramowania, które musiało być preinstalowane na zarezerwowanym serwerze. Najważniejsze oczywiście było posiadanie przez serwer preinstalowanego systemu do obsługi bazy danych phpmyadmin oraz samego systemu bazodanowego MySQL.

Istotnym krokiem zrobionym w kierunku powstania systemu INFOBIZ było opracowanie szaty graficznej nawiązującej do tematyki systemu. Do osiągnięcia tego celu zostało użyte narzędzie Adobe Photoshop CS5 w celu stworzenia elementów graficznych. Następnie nastąpiła implementacja witryny za pomocą języka HTML oraz kaskadowych arkuszy stylów CSS. Określono strukturę bazy danych, która została użyta do obsługi serwisu. Projektując szatę graficzną strony należało wziąć pod uwagę funkcje, jakie będzie spełniał system INFOBIZ, aby stworzyć niezbędne w późniejszym czasie do nawigacji buttony sterujące stroną WWW.

Projektując portal nie można było zapomnieć o przycisku mówiącym o loginie. Kolejnym elementem, bez którego system wspomagający pracę firmy kurierskiej nie może działać prawidłowo jest możliwość śledzenia przesyłki według numeru listu przewozowego wygenerowanego przez system. Należało więc o tym nie zapomnieć projektując szatę graficzną systemu.

System formularzy wykorzystanych na stronach WWW już na etapie pisania ich w języku HTML został przystosowany do późniejszego wykorzystania w języku PHP oraz do użycia w relacyjnych bazach danych MySQL. Wszelkie odniesienia w formularzach dotyczą później już utworzonych pików PHP tak, by na etapie projektowania serwis był przystosowany do obsługi skryptów PHP. Projektując interfejs oraz sam formularz składania zamówienia należało zadbać o wszelkie detale pomagające w uzyskaniu szczegółowych informacji potrzebnych do sprawnego dostarczenia pobranej paczki do adresata. Pomocny okazał się do tego celu system formularzy zaprezentowany poniżej:

- Pole tekstowe

Typ „text” jest podstawowym rodzajem pola tekstowego. Ma ono wysokość jednej linii tekstu i określoną długość. Do pola tekstowego można wpisywać tekst, który później zostanie wysłany wraz z formularzem, jako odpowiedź na zadane pytanie.

- Lista rozwijana

Jeśli chcemy, aby w formularzu zostały przesłane inne wartości niż treść znaczników `<option>...</option>`, można wprowadzić dla tych znaczników dodatkowe atrybuty `value="wartość"`. Ich treść może się różnić od tekstu wpisanego po znaczniku `<option>...</option>`. Atrybuty `value=" ,..."` są obowiązkowe, jeśli zamierzamy wykorzystać formularz w skrypcie.

- Obszar tekstowy

Polecenie to wyświetla na ekranie wieloliniowe pole tekstowe (obszar tekstowy). Pozwala ono na wprowadzenie pewnego dłuższego komentarza przez użytkownika, który wypełnia formularz. Można także podać między znacznikami `<textarea>` a `</textarea>` treść domyślną, która pojawi się w tym polu (niewykluczone jest oczywiście jej późniejsze odrzucenie przez użytkownika).

- Pole wyboru

Polecenie to spowoduje wyświetlenie pola w postaci kwadratu (pole wyboru), które można zaznaczyć, a także „odznaczyć” myszką. Dzięki niemu można wprowadzić pytanie, przy którym można wybrać kilka spośród podanych gotowych odpowiedzi.

Kod HTML tworzy na ekranie naszego systemu prosty, lecz zawierający wszelkie potrzebne do zrealizowania zlecenia dane. W formularzu podajemy podstawowe dane na temat naszego odbiorcy, podajemy także przybliżoną wagę dostarczanej paczki oraz wprowadzamy uwagi odnoszące się do dostawy, jeżeli takie występują.

Kolejnym wyjątkowo ważnym dla potrzeb systemu oraz jego funkcjonalności jest cały proces logowanie się do serwisu oraz proces uwierzytelniania. Służy do tego celu przygotowany na etapie projektowania serwisu formularz `login.php`, a w nim kolejno następujące wiersze:

```
<form action="login.php" method="post">  
Login <input type="text" name="login" /><br />  
Hasło <input type="password" name="haslo" /><br /><br />  
<input type="submit" value="Zaloguj się" />  
</form>
```


- Pole hasła

Wprowadza się pole, w którym można wpisać hasło. Od zwykłego pola tekstowego różni się ono tylko tym, że podczas wpisywania do niego tekstu nie są widoczne podawane znaki, ale jedynie gwiazdki („*”). Można również stosować dokładnie te same atrybuty, chociaż podanie hasła domyślnego może nie być dobrym pomysłem. Formularz logowania się do systemu posiada dodatkowo dwie ukryte funkcje wywoływane poprzez kliknięcie w słowo „tutaj” usytuowanego poniżej przycisku logowania. Obrazuje to rysunek 1.

Jeżeli nie masz jeszcze konta kliknij tutaj – to funkcja prowadząca nas do formularza zakładania konta w naszym serwisie kurierskim. Umożliwia ona identyfikację użytkownika za pomocą szczegółowego formularza z polami wymaganymi do założenia konta. Podane dane to m.in.: imię, nazwisko, adres zamieszkania, miasto, kod pocztowy, adres e-mail, numer telefonu komórkowego. Dane te dają możliwość dość wiarygodnego sprawdzenia tożsamości użytkownika naszego serwisu, a wkompiowane w nasz system funkcje dodatkowo uwierzytelniają podawanie prawdziwych danych przez użytkownika.

Rysunek 1. Wywołanie formularzy dodatkowych

ZALOGUJ SIĘ



Login

Hasło

Jeżeli nie masz jeszcze konta kliknij [tutaj](#)

Jeżeli nie pamiętasz hasła kliknij [tutaj](#)

Źródło: Implementacja systemu INFOBIZ.

Funkcja przypominania hasła, pod jakim mamy możliwość zalogowania się do naszego systemu to kolejny element portalu, wchodzący w skład systemu INFOBIZ. Wywołanie tej funkcji poprzez adres e-mail podawany przy rejestracji nowego użytkownika dodatkowo wspomaga bezpieczeństwo potencjalnego użytkownika i uniemożliwia uzyskanie hasła osobom trzecim przez nas nieupoważnionym.

Nieodłącznym mechanizmem wspomagającym pracę firmy kurierskiej jest system śledzenia przesyłek z poziomu dostępnego dla użytkownika interfejsu. W systemie INFOBIZ również mamy taką możliwość, wykorzystując do tego celu formularz śledzenia statusu przesyłki.

3. Baza danych systemu INFOBIZ

Serwis internetowy, zbierający dane o klientach, przetrzymujący je w celu późniejszego wykorzystania w systemie oraz zbudowany tak, by strona internetowa, na której się mieści była stroną dynamiczną, wymaga implementacji odpowiedniej bazy danych. Najlepiej wykorzystać do tego celu system bazodanowy MySQL oraz język programowania PHP. Jednakże budowa solidnego systemu wraz z bazą danych wymaga dużego zaangażowania już na etapie tworzenia architektury serwisu. System bazodanowy wchodzący w skład systemu INFOBIZ to jedna baza danych, składająca się z trzech tabel. Tabele te zbudowane są z wielu komórek wypełnionych danymi na etapie zakładania konta w serwisie lub za pomocą danych pomocniczych z serwisu.

Aby prawidłowo zbudować bazę danych należy dokładnie zaplanować jej układ tabel i strukturę tak, aby każdy rekord bazy znajdował się w dokładnie przez nas zaplanowanym wierszu i kolumnie tabeli. Projektując szatę graficzną należało zdać sobie sprawę z tego, jaka funkcja będzie uzupełniała jaki wiersz i z jakiego wiersza pobierane będą dane. Każda z tabel znajdujących się w bazie danych przechowuje odrębne dane, a zasilana jest informacjami z innego źródła wewnątrz systemu INFOBIZ. Poniżej zaprezentujemy cały układ tabel z objaśnieniami ich budowy oraz opisem poszczególnych wierszy.

Tabela „klienci” składa się z jedenastu wierszy tworzących rdzeń aplikacji INFOBIZ. Każdy z tych jedenastu wierszy, z wyjątkiem pierwszego (który uzupełniany jest automatycznie) oraz ostatniego, który uzupełniany jest z poziomu przeglądarki internetowej bezpośrednio przez klienta, prosząc go o podanie prawidłowych danych w celu dalszej współpracy. Pierwszy z wierszy czyli *klientid*, to jedyny box uzupełniany automatycznie bez ingerencji człowieka. Znajdują się w nim numery porządkowe klientów ID, według których dany użytkownik identyfikowany jest w systemie. Jest to klucz główny tabeli (sql – primary key) oznaczony w sekcji Key symbolem PRI. Opcję autododawania kolejnych numerów ID zawdzięczamy parametrowi *auto_increment*. Ostatnim wierszem w tabeli posiadającym dwie wartości zmieniające się bez ingerencji człowieka jest „active”, po którym system identyfikuje aktywność konta użytkownika – przybiera on wartość 0 lub 1. Szczegółowy obraz tabeli klienci, z uwzględnieniem składowych tworzących konkretny wiersz widoczny jest w tabeli 1.

Tabela 1. Szkielet tabeli klienci, z uwzględnieniem składowych tabeli

<input type="checkbox"/>	klientid	int(5)		UNSIGNED	Nie	Brak	AUTO_INCREMENT
<input type="checkbox"/>	imie	char(15)	utf8_polish_ci		Nie	Brak	
<input type="checkbox"/>	nazwisko	char(30)	utf8_polish_ci		Nie	Brak	
<input type="checkbox"/>	adres	char(50)	utf8_polish_ci		Nie	Brak	
<input type="checkbox"/>	miasto	char(50)	utf8_polish_ci		Nie	Brak	
<input type="checkbox"/>	kod_pocztowy	char(6)	utf8_polish_ci		Nie	Brak	
<input type="checkbox"/>	email	char(50)	utf8_polish_ci		Nie	Brak	
<input type="checkbox"/>	gsm	int(12)			Nie	Brak	
<input type="checkbox"/>	login	varchar(20)	utf8_polish_ci		Nie	Brak	
<input type="checkbox"/>	password	varchar(64)	utf8_polish_ci		Nie	Brak	
<input type="checkbox"/>	active	smallint(2)			Nie	Brak	

Źródło: Implementacja systemu INFOBIZ.

Jak widać z tabeli 1, każdy z wierszy tabeli klienci ma dodatkowo odgórnie ustaloną długość łańcucha znaków oraz odgórnie ustalony typ, jaki będzie się znajdował w danej komórce.

Dla przykładu:

- *klientid* – to komórka składająca się maksymalnie z pięciu znaków, z czego mogą nimi być jedynie liczby, o czym mówi nam typ danych *int* oznaczający integer;
- wiersze począwszy od podania imienia a na e-mailu kończąc, to standardowy tekst różniący się między sobą jedynie długością tablicy znaków wynoszących minimalnie 6 w przypadku pocztowego i maksymalnie 50 w przypadkach podawania adresu czy miasta.

Kolejną składową bazy danych wchodzącą w integralną całość jest tabela przechowująca w sobie opinie na temat dokonanych przez nasz system usług. Jest to

niezwykle ważna opcja systemu INFOBIZ, mająca za swój cel ciągle polepszanie jakości usług systemu względem klientów. Pozwala ona na bieżąco śledzić stan zadowolenia lub niezadowolenia z wykonanej usługi kurierskiej.

Najważniejszym elementem systemu INFOBIZ jest oczywiście możliwość składania zamówień poprzez stronę internetową. To właśnie ten mechanizm został zaprojektowany w celu usprawnienia działania firmy kurierskiej i to on ma się przyczynić do łatwości obsługi klientów. Podobnie jak w przypadku systemu logowania się, czyli rejestrowania nowych klientów, oraz systemu opiniowania świadczonych usług, mechanizm zamówień jest wyposażony w swoją odrębną bazę danych, w której przechowywane są wszystkie potrzebne nam informacje.

Wszelkie dane zamieszczone w formularzu przekazywane są do odpowiedniej bazy danych, stworzonej dla potrzeb właśnie tego formularza. Jej struktura w całości prezentowana jest w tabeli 2.

Tabela 2. Struktura tabeli zamówień

	Pole	Typ	Metoda porównywania napisów	Atrybuty	Null	Domyślnie	Dodatkowo
<input type="checkbox"/>	zamowienieid	int(3)			Nie		auto_increment
<input type="checkbox"/>	klientid	int(3)			Nie		
<input type="checkbox"/>	wartosc	float(6,2)			Nie		
<input type="checkbox"/>	wielkosc	varchar(64)	utf8_polish_ci		Nie		
<input type="checkbox"/>	imie	varchar(255)	utf8_polish_ci		Nie		
<input type="checkbox"/>	nazwisko	varchar(255)	utf8_polish_ci		Nie		
<input type="checkbox"/>	firma	varchar(255)	utf8_polish_ci		Nie		
<input type="checkbox"/>	adres	varchar(255)	utf8_polish_ci		Nie		
<input type="checkbox"/>	telefon	varchar(255)	utf8_polish_ci		Nie		
<input type="checkbox"/>	uwagi	varchar(255)	utf8_polish_ci		Nie		
<input type="checkbox"/>	data	datetime			Nie		
<input type="checkbox"/>	status	varchar(255)	utf8_polish_ci		Nie		

Źródło: Implementacja systemu INFOBIZ.

Opis kolejnych wierszy tabeli zamówień wygląda następująco:

- **zamowienieid** – to rekord, w którym przechowywane są numery porządkowe zamówień, nazywane potocznie numerami listów przewozowych. Atrybut **auto_increment** zapewnia kontynuację numeracji bez jakiegokolwiek ludzkiej ingerencji;
- **klientid** – to rekord, w którym przechowywany jest numer klienta, uzyskany podczas rejestracji nowego klienta w systemie kurierskim. Z racji konieczności logowania się do systemu INFOBIZ w celu zamówienia kuriera jest on jedynym atrybutem potrzebnym do zidentyfikowania zamawiającego;
- **wartosc** – to koszt przesyłki ustalany na podstawie wcześniej zdefiniowanego cennika przewozów;
- **wielkosc** – to rekord, w którym przechowywana jest orientacyjna waga paczki;
- **imie, nazwisko, firma, adres, telefon** – to rekordy przechowujące dane odbiorców przesyłek;

- data – rekord przechowujący datę złożenia zamówienia;
- status – to opcja pokazująca użytkownikowi aktualny status jego przesyłki.

Przyjęte przez system zamówienie zapisywane jest w pokazanej powyżej strukturze bazy danych. Paczka została pomyślnie nadana, otrzymujemy numer listu przewozowego przypisanego do naszej paczki, a na ekranie komputera generuje się automatycznie komunikat zawierający numer paczki. Paczka została poprawnie nadana oraz otrzymaliśmy unikatowy numer listu przewozowego pokazany przez system.

Uwagi końcowe

Zaprezentowany w niniejszym artykule system o nazwie INFOBIZ, wspomagający pracę firmy kurierskiej, spełnił założenia i cele podane na wstępie budowy tego systemu i można go z powodzeniem rekomendować do wykorzystania w zastosowaniach praktycznych. Stworzona witryna, na bazie której powstał ten system, została poprawnie skompilowana, przetestowana na wszelkie możliwe sposoby, działa bez zarzutu i jest w pełni funkcjonalna. Dzięki uniwersalności zastosowanych technologii, system może zostać w każdej chwili rozbudowany o kolejne moduły działania, takie jak: program lojalnościowy, możliwość podglądu archiwalnych zamówień, generowanie papierowych listów przewozowych w formacie pdf.

Szata graficzna jest przejrzysta, a zbudowany interfejs użytkownika jest czytelny i prosty w obsłudze. Zastosowanie systemu szyfrowania treści MD5 gwarantuje anonimowość haseł użytkownika, co nawet w wypadku złamania zabezpieczeń systemu nie pozwoli hakerowi na poznanie treści hasła. System jest całkowicie bezpieczny, a elementem zapewniającym bezpieczeństwo jest wymuszenie na użytkowniku aktywacji konta poprzez wiadomość e-mail, wysłaną na podany przez użytkownika adres.

Literatura

- Davis M, Philips J. (2007), *PHP i MySQL, Wprowadzenie*, Gliwice: Wydawnictwo Helion.
- Gerner J., Naramore E. (2009), *Linux, Apache, MySQL i PHP zaawansowane programowanie*, wydanie trzecie, Gliwice: Wydawnictwo Helion.
- Lemay L. (2004), *HTML, xHTML dla każdego*, Gliwice: Wydawnictwo Helion.
- Meloni C.J. (2007), *PHP, MySQL i Apache dla każdego*, wydanie trzecie, Gliwice: Wydawnictwo Helion.
- Schafer M. (2010), *HTML, xHTML i CSS*, wydanie piąte, Gliwice: Wydawnictwo Helion.
- Wandschneider M. (2006), *PHP i MySQL – tworzenie aplikacji WWW*, wydanie drugie, Gliwice: Wydawnictwo Helion.
- Welling L., Thomson L. (2009), *PHP i MySQL – tworzenie stron WWW*, wydanie czwarte, Gliwice: Wydawnictwo Helion.

Rozdział 4

Serwisy informatyczne
i ich zastosowania we wspomaganiu
rozwoju potencjału organizacji

4.1. Zastosowania technologii informacyjnych a wielkość przedsiębiorstwa

Streszczenie

Celem artykułu jest przedstawienie wybranych wyników badania ankietowego przedsiębiorstw o zasięgu krajowym, ukierunkowanego na wyznaczenie poziomu zastosowań technologii informacyjnych i jego uwarunkowań. Wyniki dotyczą zastosowań technologii w przedsiębiorstwach w podziale według wielkości przedsiębiorstw, która stanowi jeden z dominujących czynników, związanych z uwarunkowaniami rozwoju zastosowań technologii informacyjnych.

Wprowadzenie

Zastosowanie technologii informacyjnych w przedsiębiorstwach postrzegane jest jako istotny czynnik rozwoju współczesnych gospodarek. W regionie Europy dostrzec można znaczne zróżnicowanie poziomu zastosowań technologii informacyjnych, wynikające z odmiennych, złożonych uwarunkowań społeczno-gospodarczych poszczególnych krajów. Zróżnicowanie to potwierdzają wyniki monitorowania rozwoju społeczeństwa informacyjnego, udostępniane przez instytucje i organizacje międzynarodowe, m.in. Europejskie Biuro Statystyczne Eurostat. Pomimo systematycznego doskonalenia metodyki i zakresu monitorowania, pomiar i ocena stanu i rozwoju społeczeństwa informacyjnego pozostaje wciąż jednak kwestią trudną (Goliński 2001; Pastuszek 2007), wymagającą odrębnych interpretacji na poziomie narodowym, a także dalszych badań, uwzględniających specyfikę poszczególnych krajów.

Na tle zróżnicowania w zbiorowości regionu identyfikować jednak można pewne cechy systematyczne, wspólne dla wszystkich krajów, których wskazanie i uściślenie wspomagać może pomiar i rozumienie zjawisk, związanych z rozwojem społeczeństwa informacyjnego. Jedną z takich cech, zgodną dla wszystkich krajów i w znacz-

nej mierze dominującą, jest zależność poziomu wykorzystywania technologii informacyjnych od wielkości przedsiębiorstw.

Artykuł prezentuje wybrane wyniki badania ankietowego przedsiębiorstw o zasięgu krajowym, ukierunkowanego na wyznaczenie poziomu zastosowań wybranych technologii informacyjnych i jego uwarunkowań. Prezentowane wyniki dotyczą zastosowań technologii w przedsiębiorstwach w podziale według wielkości, która prawdopodobnie stanowi jeden z najważniejszych czynników, związanych z uwarunkowaniami wdrożeń. Analiza wykorzystywania technologii informacyjnych w przedsiębiorstwach – w podziale według przyjętych kategorii wielkości – powinna przyczynić się do lepszego rozumienia kwestii pomiaru i interpretacji danych, odzwierciedlających rozwój społeczeństwa informacyjnego. Jest to również dobry punkt wyjścia do włączania do analizy kolejnych czynników, przyczyniających się do rozwoju lub stanowiących bariery w tym zakresie.

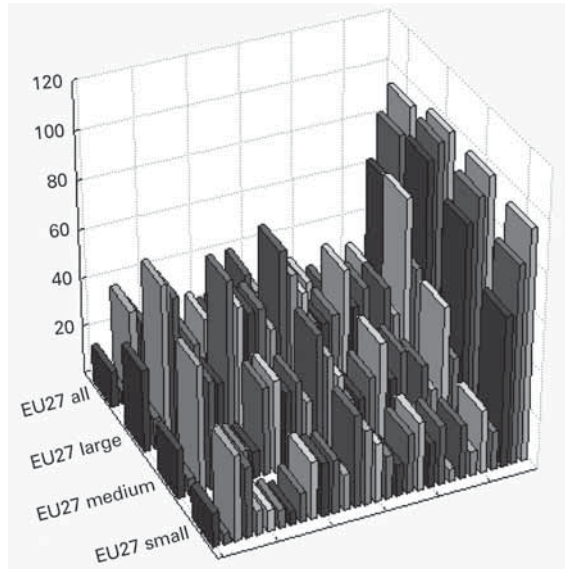
1. Zależność wykorzystywania technologii informacyjnych od wielkości przedsiębiorstwa w badaniach Eurostat

Baza danych Europejskiego Biura Statystycznego Eurostat (Eurostat 2012), stanowiąca wiarygodne źródło zharmonizowanych danych, prezentuje wyniki badań dotyczących społeczeństwa informacyjnego w podziale według wielkości przedsiębiorstw. W zbiorowości krajów regionu Europy dostrzegane jest zróżnicowanie pomiędzy wartościami wskaźników dla przedsiębiorstw w podziale według wielkości. Analiza, poprzedzająca opracowanie i realizację krajowego badania ankietowego, objęła zbiór 30 wskaźników wybranych z bazy, dotyczących przedsiębiorstw w aspekcie rozwoju społeczeństwa informacyjnego (Młodzka-Stybel 2011). Dane dla poszczególnych krajów (oraz średniej UE-27) prezentowane są w bazie statystycznej w dziale *Spółeczeństwo informacyjne* w podziale według wielkości, który obejmuje cztery kategorie: małe, średnie, duże oraz wszystkie przedsiębiorstwa. Wykres 1 ilustruje zależność wartości wskaźników od wielkości przedsiębiorstwa na przykładzie wartości uśrednionych dla zbiorowości krajów (UE-27), potwierdzając zgodność charakteru zależności w całym zgromadzonym zestawieniu danych o zasięgu międzynarodowym.

Znaczne zróżnicowanie poziomu zastosowań technologii przez przedsiębiorstwa różnej wielkości jest cechą powszechnie występującą i zrozumiałą, powiązaną z uwarunkowaniami funkcjonowania firm, fakt ten przyczynia się jednak do pewnych trudności interpretacyjnych w kwestiach pomiaru i formułowania ogólnej oceny dla kraju.

Zaawansowane wdrożenia technologii przez duże przedsiębiorstwa, o znacznie mniejszej liczności w krajach regionu, kontrastują ze znacznie słabszym stopniem rozwoju przedsiębiorstw mniejszych, w szczególności małych i mikroprzedsiębiorstw, o przeważającym udziale w strukturze gospodarki. Przedsiębiorstwom dużym towarzyszy, z reguły, znacznie wyższy stopień wdrożenia technologii, wynikający zarówno z potrzeb, jak i możliwości: finansowych, kwalifikacji kadry, organizacji

Wykres 1. Ilustracja zależności wskaźników rozwoju społeczeństwa informacyjnego dotyczących przedsiębiorstw od ich wielkości: wykresy słupkowe dla zbioru wskaźników w podziale według wielkości przedsiębiorstwa (kategorie: małe, średnie, duże, wszystkie przedsiębiorstwa)



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat, 2009.

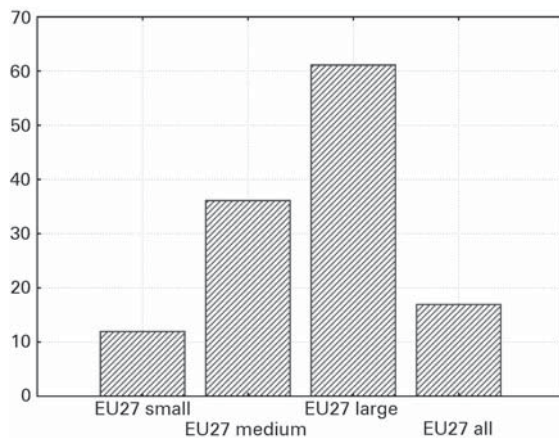
pracy i innych czynników powiązanych z funkcjonowaniem dużego przedsiębiorstwa. Informacje na temat wdrożeń najnowszych technologii w dużych przedsiębiorstwach potwierdzają rozwój w poszczególnych obszarach zastosowań, nie powinny być jednak utożsamiane z wynikami reprezentatywnymi dla całego kraju, ponieważ duże przedsiębiorstwa znacznie wyprzedzają średni poziom krajowy.

Natomiast ze względu na znaczny udział małych przedsiębiorstw w strukturze gospodarki, dane prezentowane dla kategorii: „wszystkie przedsiębiorstwa”, często będące przedmiotem porównań, zbliżone są liczbowo do wyników dla przedsiębiorstw małych (wykres 2), a więc nie w pełni odzwierciedlają zachodzące procesy rozwoju, które koncentrują się, w znacznej mierze, w środowisku przedsiębiorstw dużych.

Zależność ta przyczyniać się może do dostrzeganych trudności interpretacyjnych w kwestiach pomiaru i oceny zastosowań technologii informacyjnych w przedsiębiorstwach. Słabe wyniki dla Polski w ocenach międzynarodowych, najczęściej formułowane z wykorzystaniem danych dla wszystkich przedsiębiorstw, nie obejmują wielu pozytywnych elementów postępującego rozwoju, odzwierciedlanego w piśmiennictwie krajowym (Chmielarz 2007, Chmielarz i in. (red.) 2010).

Przydatne wydaje się więc, ze względu na konsekwencje dla kwestii pomiaru i formułowania oceny, uściślenie charakteru tej zależności na poziomie krajowym, a także określenia wpływu innych czynników powiązanych z rozwojem.

Wykres 2. Przykładowy wykres słupkowy dla pojedynczego wskaźnika (ERP, EU27, procent przedsiębiorstw) w podziale według wielkości przedsiębiorstwa: małe, średnie, duże i wszystkie przedsiębiorstwa



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat, 2009.

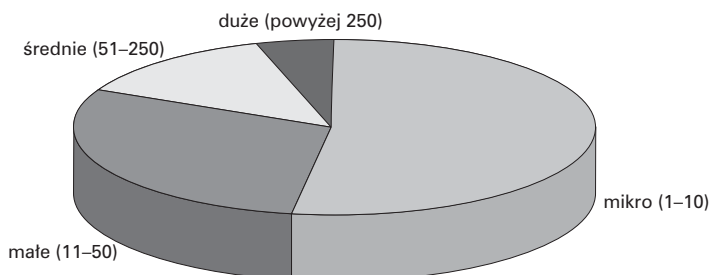
2. Cele i metodyka badania ankietowego

Celem badania ankietowego było zgromadzenie danych odzwierciedlających wykorzystywanie technologii informacyjnych w przedsiębiorstwach i instytucjach krajowych oraz jego uwarunkowania. Badanie zostało zaplanowane w celu uzupełnienia aktualnej wiedzy, w szczególności w tych obszarach tematycznych, które wydają się być niewystarczająco reprezentowane w zasobach bazy statystycznej Eurostat. Gromadzenie informacji, opinii i uwag przedsiębiorców na temat wykorzystywania technologii informacyjnych w firmach, ich potrzeb, możliwości i barier, pozwoli na pogłębienie wiedzy na temat kontekstu i uwarunkowań krajowych. Lepsze rozumienie wyników analiz może mieć znaczenie zarówno dla formułowania oceny na temat stanu i rozwoju społeczeństwa informacyjnego, jak i dla celów planowania działań związanych z zastosowaniami technologii.

Ankieta, skierowana do osób reprezentujących przedsiębiorstwa i instytucje krajowe: właścicieli, kadry kierowniczej, była rozsyłana pocztą elektroniczną na adresy firm pochodzące z bazy danych zestawiających aktualne dane teleadresowe przedsiębiorstw i instytucji krajowych. Pozwoliło to na szeroki zasięg terytorialny ankiety (wszystkie województwa), oraz stosunkowo krótki okres wysyłki i odbioru (ankietowanie zrealizowano w pierwszej połowie 2012 roku, wysyłka pilotażowej wersji w 2011 roku).

Liczebność uzyskanych i zakwalifikowanych ankiet ($n = 1630$), a także udział przedsiębiorstw w poszczególnych kategoriach w podziale według wielkości (wykres 3) uznano za wystarczający dla celów reprezentatywności próby. W interpretacji wyników

Wykres 3. Badanie ankietowe o zasięgu krajowym (2012 r.): profil próby w podziale według wielkości przedsiębiorstw



Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badania ankietowego.

uwzględnić jednak należy oczywiste ograniczenia, wynikające z uwarunkowań badań ankietowych: niewielki stopień zwrotu, który wydaje się być typowy dla aktualnie prowadzonych badań ankietowych, ograniczenia w budowie kwestionariusza (m.in. liczba i złożoność pytań), a także kwestię właściwej percepcji treści oraz formułowania odpowiedzi.

Opracowany kwestionariusz ankietowy (Młodzka-Stybel 2011) zawierał dane „metryczkowe” badanego podmiotu (m.in. wielkość przedsiębiorstwa, instytucji) oraz trzy, powiązane tematycznie zestawy pytań, obejmujące:

- pytania dotyczące zastosowań wybranych technologii informacyjnych,
- pytania dotyczące pytania celów/obszarów zastosowań technologii informacyjnych,
- opinie i oceny dotyczące uwarunkowań związanych z zastosowaniami.

Ze względu na konieczność dbałości o jak najlepsze rozumienie treści pytania przez zróżnicowane grupy respondentów, reprezentujących przede wszystkim użytkowników technologii, w nazewnictwie poszczególnych kategorii kierowano się podejściem związanym z funkcjonalnością, wynikającą z zastosowań poszczególnych technologii. W formułowaniu treści ankiety unikano więc zastosowań słownictwa specjalistycznego, technicznego, nazw oprogramowania, producentów, akronimów itp. Zakres pytań ograniczony był również dostrzegającym, rygorystycznym wymogiem zwartej formy ankiety, zmniejszającym szanse na jej odrzucenie przez adresata. Podział pytań na zestawy dotyczące wykorzystywanych technologii oraz celów/obszarów zastosowań pozwolił uprościć treści pytań, uniknąć efektu zaniechania wypełniania ankiety z powodu zbyt długiej, monotonnej listy kategorii. Pewne powiązania pomiędzy pytaniami w opracowanych zestawach wspomagać mogą interpretacje wyników, a także sprawowanie kontroli nad rzetelnością udzielanych odpowiedzi, poprzez wyjaśnianie i ewentualną eliminację przypadków, dla których odnotowano sprzeczności merytoryczne w treści odpowiedzi.

Kafeteria odpowiedzi na pytania dotyczące technologii i ich zastosowań obejmowała trzy możliwości wyboru: TAK, NIE, NIE WIEM. Dodatkowe pytania otwarte dotyczyły ewentualnych uzupełnień w zakresie przyjętych kategorii technologii

i obszarów ich zastosowań, a także najważniejszych korzyści wynikających ze stosowania technologii, potrzeb dotyczących zastosowań, najtrudniejszych problemów oraz barier ograniczających praktyczną możliwość wdrożeń.

Kierunki opracowania danych obejmują analizę wykorzystywania technologii informacyjnych w powiązaniu z obszarami funkcjonowania przedsiębiorstwa, cech przedsiębiorstwa oraz cech otoczenia krajowego. Zakres tematyczny pytań prowadzi do uzupełnienia zgromadzonych zasobów, w szczególności w obszarach tematycznych nie w pełni odzwierciedlanych przez wskaźniki Eurostatu oraz dotyczących uwarunkowań krajowych. Odpowiedzi na pytania otwarte dotyczące potrzeb, korzyści i barier związanych z wykorzystywaniem technologii pozwoliły na dodatkowe zgromadzenie opinii przedsiębiorców dotyczących tych ważnych aspektów rozwoju. Wyniki badania o zasięgu krajowym wspomagać będą oraz uzupełniać formułowanie ocen dotyczących stanu i rozwoju, opracowanych na podstawie wyników raportów międzynarodowych.

Zakres prezentowanych w referacie danych obejmuje wybrane wyniki dotyczące zastosowań technologii w podziale według wielkości przedsiębiorstw, dla czterech kategorii (mikro-, małe, średnie i duże przedsiębiorstwa), objętych badaniem ankietowym.

3. Zastosowania technologii informacyjnych w przedsiębiorstwach

Dla celów badania ankietowego obszar poznawczy dotyczący technologii informacyjnych podzielono na uproszczony zestaw 11 kategorii tematycznych, odzwierciedlających zarówno uznawane za proste, takie jak np. zastosowanie komputera i Internetu, oraz zaawansowane związane m.in. z danymi przestrzennymi, rzeczywistością wirtualną, sztuczną inteligencją. Pytanie: Proszę zaznaczyć, które z wymienionych technologii informacyjnych są wykorzystywane w Pani/Pana firmie? – poprzedzało listę kategorii tematycznych w zakresie technologii informacyjnych, dla których respondenci wybierali jedną z trzech możliwych odpowiedzi (TAK, NIE, NIE WIEM). Zestawienie wyników dla poszczególnych kategorii tematycznych (technologie) w zakresie procentowego udziału odpowiedzi TAK przedstawiono w tabeli 1 w podziale według wielkości przedsiębiorstw.

Wyniki wskazują, że zastosowanie komputera i Internetu zbliża się do wartości 100% we wszystkich kategoriach przedsiębiorstw i osiąga tę wartość dla przedsiębiorstw dużych. Technologie związane z cechami dostępu do sieci Internet (szerokopasmowość, mobilność, sieć bezprzewodowa) są coraz powszechniej stosowane w przedsiębiorstwach krajowych: dla przedsiębiorstw dużych udział odpowiedzi „tak” na zadane pytania w tym zakresie wynosi ponad 80%, w pozostałych grupach przedsiębiorstw procent odpowiedzi „tak” zawiera się w przedziale: 57–77%, jednak bez wyraźnego wzrostu wartości punktów procentowych dla przedsiębiorstw większych. Potwierdzać to może stosunkowo łatwą przystępność uzyskania wymienionych

Tabela 1. Poziom wykorzystywania wybranych technologii informacyjnych w przedsiębiorstwach w podziale według wielkości przedsiębiorstw

Technologie informacyjne, wykorzystywane w przedsiębiorstwach	Udział procentowy przedsiębiorstw (w poszczególnych kategoriach wielkości), które odpowiedziały TAK na kolejne pytania ankietowe dotyczące technologii informacyjnych			
	mikro- przedsiębiorstwa % odpowiedzi TAK	małe przedsiębiorstwa % odpowiedzi TAK	średnie przedsiębiorstwa % odpowiedzi TAK	duże przedsiębiorstwa % odpowiedzi TAK
Komputer	99,9	99,6	100,0	100,0
Internet	99,9	99,4	100,0	100,0
Internet szerokopasmowy	64,2	72,1	74,6	88,6
Internet mobilny	63,7	57,1	69,9	87,3
Sieć bezprzewodowa	77,1	71,9	75,1	82,3
Bezpieczeństwo przechowywania, transmisji danych, archiwizacja, szyfrowanie	61,0	74,4	87,6	97,5
Zaawansowane standardy wymiany dokumentów	10,7	17,8	31,6	45,6
Zaawansowane technologie multimedialne	26,2	26,9	41,6	65,8
Zaawansowane, „inteligentne” narzędzia przetwarzania i analizy danych	8,0	11,8	21,5	50,6
Zarządzanie danymi przestrzennymi	5,2	7,8	15,3	32,9
Technologie rzeczywistości wirtualnej	7,8	7,0	10,1	26,6

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badania ankietowego.

cech dostępu (koszty relatywnie niskie, zastosowanie niewymagające kwalifikacji i umiejętności eksperckich), a także dostrzegane potrzeby i korzyści zastosowań dla przedsiębiorstw wszystkich kategorii.

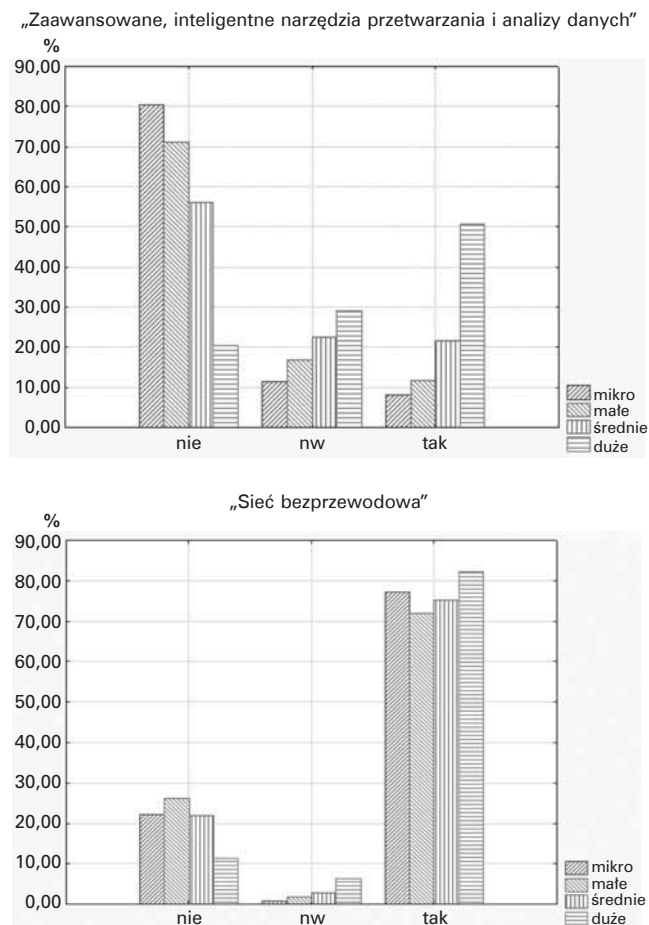
Spośród trzech wymienionych cech najwyższe wartości przyjmuje „sieć bezprzewodowa”, cecha ta wykazuje również stosunkowo małe zróżnicowanie w podziale według wielkości przedsiębiorstw, co analitycznie przybliżyła ją do wyników odpowiedzi na pytania o zastosowania komputera i Internetu, a więc można ją prawdopodobnie dołączyć jako kolejną cechę dążącą do powszechnego zastosowania, bez względu na wielkość przedsiębiorstwa.

Do grupy pytań, na które uzyskano relatywnie duży procent odpowiedzi twierdzących, zaliczyć można również pytanie, dotyczące kwestii bezpieczeństwa. Udział odpowiedzi „tak” wykazywał w tym przypadku tendencję wzrostu wraz ze zwiększaniem się wielkości przedsiębiorstwa, i wynosił: od ponad 60% dla mikroprzedsiębiorstw do ponad 97% dla dużych przedsiębiorstw. W interpretacji wyniku

konieczne jest jednak uwzględnienie, że rozumienie treści pytania mogło być różne w poszczególnych grupach przedsiębiorstw. Kwestie konieczności zapewnienia bezpieczeństwa stanowią oczywisty fakt w przedsiębiorstwach dużych, większa świadomość może jednak prowadzić do ostrożniejszej oceny. W przedsiębiorstwach mniejszych stan zapewnienia bezpieczeństwa jest prawdopodobnie uznawany za kwestię ważną, co niekoniecznie jednak prowadzić musi do praktyki wdrożenia właściwych zabezpieczeń, tak więc uzyskany wynik 60% dla mikroprzedsiębiorstw w tym kontekście wydaje się być zawyżony.

Pozostałe pytania dotyczyły bardziej zaawansowanych technologii, specjalistycznych, wymagających najczęściej wiedzy eksperckiej do ich wykorzystywania, a przede wszystkim zapotrzebowania na konkretną funkcjonalność w firmie. Wyniki wskazują

Wykres 4. Zestawienie wyników odpowiedzi dla wybranych pytań dotyczących wykorzystywania technologii w podziale według wielkości przedsiębiorstw



Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badania ankietowego.

więc na znacznie niższy udział procentowy przedsiębiorstw wykorzystujących daną technologię oraz na wyraźne zróżnicowanie wartości punktów procentowych od wielkości przedsiębiorstw. Najbardziej popularne w tej grupie technologii są technologie multimedialne, dla których w podziale według wielkości uzyskano trzy grupy przedsiębiorstw: mikro- i małe (o zbliżonych profilach odpowiedzi), średnie i duże. Mniejszą popularność odnotowują pozostałe technologie z grupy zaawansowanych, dla których zdecydowanie rośnie liczba przedsiębiorstw wybierających pozostałe odpowiedzi (NIE lub NIE WIEM).

Na wykresie 4 przedstawiono zestawienie wyników, uzyskanych dla wybranych, przykładowych pytań na temat zastosowań technologii: „zaawansowane, inteligentne narzędzia przetwarzania i analizy danych” (jako przykład technologii o relatywnie niezbyt dużym stopniu wykorzystywania technologii i wyraźnym zróżnicowaniu wyników w podziale według wielkości przedsiębiorstw) oraz „sieć bezprzewodowa” (jako przykład technologii o znacznie większym stopniu wykorzystywania technologii i relatywnie niewielkim zróżnicowaniu wśród przedsiębiorstw o różnej wielkości).

4. Cele i obszary funkcjonowania firmy, wspomagane przez technologie informacyjne

Analogicznie sformułowano zapytanie, dotyczące wspomagania wybranych obszarów funkcjonowania przedsiębiorstwa przez technologie informacyjne. Wyróżniono 12 kategorii tematycznych, określanych jako cele/obszary, kierując się kryterium właściwego rozumienia treści pytania przez respondentów o zróżnicowanych kwalifikacjach i doświadczeniach w zakresie technologii informacyjnych, a także zwięzłością ankiety. Wymienione kategorie tematyczne obejmowały zarówno proste, popularne funkcjonalności, takie jak poczta elektroniczna, jak i zaawansowane, mniej rozpowszechnione, przykład wspieranie procesów decyzyjnych, planowanie i prognozy wspomagane przez technologie informacyjne. Podobnie jak w poprzednio, pytanie: Proszę zaznaczyć, które cele/obszary funkcjonowania Pani/Pana firmy wspomagane są przez technologie informacyjne? – poprzedzało listę kategorii tematycznych w zakresie celów i obszarów wspomaganych przez technologie, dla których respondenci wybierali jedną z trzech możliwych odpowiedzi (TAK, NIE, NIE WIEM). Zestawienie wyników dla poszczególnych kategorii tematycznych (cele/obszary) w zakresie procentowego udziału odpowiedzi TAK, przedstawiono w tabeli 2 w podziale według wielkości przedsiębiorstw.

Podobnie jak w poprzednim zestawieniu pytań, wśród celów i obszarów zastosowań, wspomaganych przez technologie informacyjne, wyróżnić można takie, które są w zasadzie powszechne i wyniki (procent odpowiedzi TAK) wynoszą ponad 90%. Dotyczy to przede wszystkim obszarów związanych m.in. z obsługą księgowości, płatności, zamówień oraz komunikacją firmy z otoczeniem zewnętrznym, realizowaną w formie poczty elektronicznej, informacji na stronie internetowej. Wyniki odpowiedzi na pytanie dotyczące bardziej zaawansowanych form komunikacji (interaktyw-

Tabela 2. Wspomaganie wybranych celów i obszarów funkcjonowania przedsiębiorstwa przez technologie informacyjne w podziale według wielkości przedsiębiorstw

Cele i obszary wspomagane przez technologie informacyjne	Udział procentowy przedsiębiorstw (w poszczególnych kategoriach wielkości), które odpowiedziały TAK na kolejne pytania ankietowe dotyczące obszarów/celów			
	mikro- przedsiębiorstwa % odpowiedzi TAK	małe przedsiębiorstwa % odpowiedzi TAK	średnie przedsiębiorstwa % odpowiedzi TAK	duże przedsiębiorstwa % odpowiedzi TAK
Poczta elektroniczna, komunikatory, strona internetowa	99,5	99,4	100,0	98,7
Zamówienia, płatności, księgowość	94,3	96,2	96,7	94,9
Komunikacyjne interaktywne, portal internetowy	74,6	76,7	80,9	83,5
Integracja z odbiorcami/dostawcami, płatności, zamówienia, marketing, relacje z klientami	83,2	81,4	80,9	81,0
Automatyzacja produkcji, komputeryzacja usług, zapewnienie jakości	40,8	43,8	61,7	74,7
Logistyka, transport, zarządzanie nieruchomościami, obiektami	24,8	29,4	40,7	53,2
Symulacje warunków rzeczywistych, wirtualna rzeczywistość	10,2	9,3	14,4	26,6
Zarządzanie firmą, wspieranie procesów decyzyjnych, planowanie, prognozy	45,6	59,2	66,0	79,8
Zasoby wiedzy, bazy danych, systemy eksperckie, biblioteki, archiwa	76,0	78,2	81,8	92,4
Administracyjne, księgowo, finansowe, kadrowe	76,0	92,8	98,1	96,2
Kontakty z administracją publiczną, urzędami	66,4	80,8	82,8	74,7
Aspekty społeczne biznesu, zarządzanie bezpieczeństwem i zdrowiem, ochroną środowiska	18,6	30,0	34,9	57,0

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badania ankietowego.

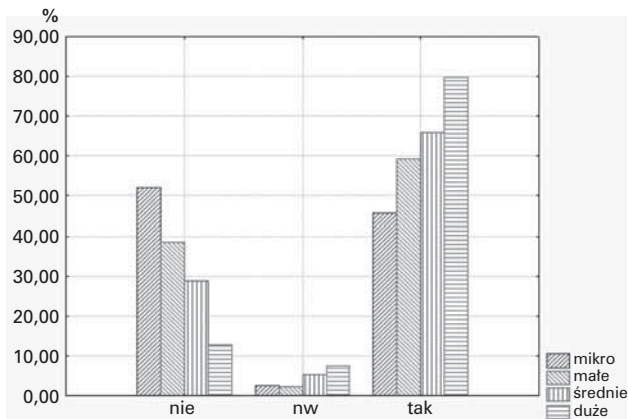
ność, portal internetowy) są niższe i bardziej zróżnicowane w funkcji wielkości firm, wyróżnić można w tym przypadku dwie, niezbyt odległe grupy: mikro- i małe przedsiębiorstwa, oraz średnie i duże. Stosunkowo wysokie wyniki (powyżej 90%) uzyskano dla celów administracyjnych, finansowych, kadrowych we wszystkich kategoriach wielkości oprócz mikroprzedsiębiorstw, dla których uzyskano około 76% odpowiedzi twierdzących.

Do celów i obszarów działań wspomaganych przez technologie informacyjne, o relatywnie wysokim poziomie udziału odpowiedzi TAK (rzędu 80–83%), oraz braku istotnego wpływu wielkości przedsiębiorstwa, zaliczyć można również obszar „integracji z odbiorcami/dostawcami, płatności, zamówienia, marketing, relacje z klientami”, który prawdopodobnie dołączać będzie w przyszłości do obszarów powszechnie wspomaganych przez technologie informacyjne.

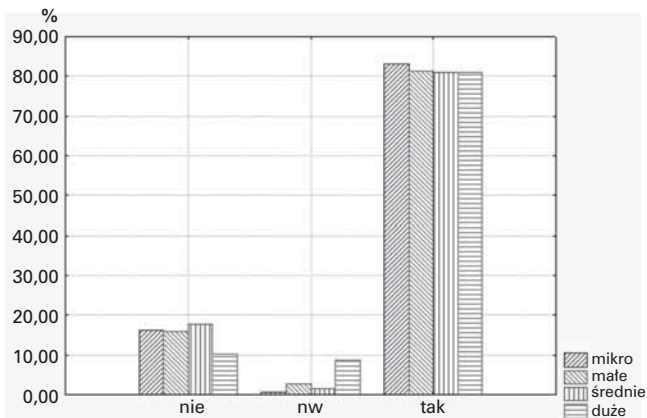
Zróżnicowanie w podziale według wielkości przedsiębiorstw i relatywnie niższe wartości udziału odpowiedzi TAK wykazują cele i obszary, związane z automatyzacją produkcji, komputeryzacją usług, zapewnieniem jakości, zarządzaniem firmą, oraz wspieraniem procesów decyzyjnych, planowaniem i prognozowaniem. Do tej grupy

Wykres 5. Zestawienie wyników odpowiedzi dla wybranych pytań dotyczących celów/obszarów funkcjonowania przedsiębiorstwa, wspomaganych przez technologie informacyjne w podziale według wielkości przedsiębiorstw

„Zarządzanie firmą, wspieranie procesów decyzyjnych, planowanie, prognozy”



„Integracja z odbiorcami/dostawcami, płatności, zamówienia, marketing, relacje z klientami”



Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badania ankietowego.

zaliczyć można również logistykę, transport, zarządzanie nieruchomościami, obiektami, a także kwestie aspektów społecznych biznesu, zarządzanie bezpieczeństwem i zdrowiem, ochroną środowiska.

Pozostałe cele i obszary zastosowań dotyczyły m.in. kontaktów z administracją publiczną, ocenianych relatywnie wysoko, w granicach 66–82%. W odpowiedziach na to pytanie przedsiębiorstwa duże zgłosiły około 74% odpowiedzi twierdzących, a więc niżej niż średnie. Wynikać to może z innej skali oczekiwań i świadomości potrzeb w tym obszarze. Stosunkowo wysoki udział odpowiedzi twierdzących, rosnący ze wzrostem wielkości przedsiębiorstwa (76–92%) dotyczył gromadzenia zasobów wiedzy, baz danych, archiwów, potwierdzając dość znaczną popularność tych zastosowań, zależną od wielkości przedsiębiorstwa. Najniższe wartości wyników uzyskano dla obszaru: symulacje warunków rzeczywistych, rzeczywistość wirtualna, wykorzystujących specjalistyczne oprogramowanie wykorzystywane w niewielkiej liczbie firm i instytucji.

Na wykresie 5 przedstawiono zestawienie wyników, uzyskanych dla wybranych, przykładowych pytań na temat zastosowań technologii: „zarządzanie firmą, wspieranie procesów decyzyjnych, planowanie, prognozy” (jako przykład technologii o relatywnie niezbyt dużym stopniu wykorzystywania i wyraźnym zróżnicowaniu wyników w podziale według wielkości przedsiębiorstw) oraz „integracja z odbiorcami/dostawcami, płatności, zamówienia, marketing, relacje z klientami” (jako przykład technologii o znacznie większym stopniu wykorzystywania i relatywnie niewielkim zróżnicowaniu wśród przedsiębiorstw o różnej wielkości).

Podsumowanie

Badanie ankietowe o zasięgu krajowym (w 2012 roku) dotyczyło kwestii wykorzystywania technologii informacyjnych w przedsiębiorstwach i jego uwarunkowań. W artykule przedstawiono wybrane wyniki ankiet w podziale według wielkości przedsiębiorstwa, stanowiącej jeden z najważniejszych czynników wpływających na wdrożenia technologii informacyjnych. Zaproszenia do wypełnienia ankiety, udostępnionej w sieci Internet, rozsyłano pocztą elektroniczną na adresy uzyskane z bazy danych firm krajowych. Uzyskana liczba zakwalifikowanych ankiet wyniosła 1630, pokrywając w wystarczającym stopniu wymagane kategorie wielkości przedsiębiorstw, co pozwala ocenić pozytywnie reprezentatywność badanej próby. Uogólnienie wyników badania może być jednak obarczone błędem, wynikającym ze słabego stopnia zwrotu ankiet, a także z innych przyczyn, towarzyszącym zazwyczaj badaniom ankietowym.

Wybrane wyniki omówiono w podziale na zestawienia pytań, obejmujące wybrane technologie informacyjne oraz cele i obszary zastosowań technologii. Wyniki dotyczące wykorzystywania technologii informacyjnych w przedsiębiorstwach w podziale według kategorii wielkości przedsiębiorstw wskazują, że:

- technologie najbardziej popularne (komputer, Internet) dążą do 100% poziomu zastosowania we wszystkich kategoriach wielkości przedsiębiorstw; do grupy

też dołączać się prawdopodobnie będą kolejne technologie związane z cechami dostępu do sieci, prawdopodobnie ze względu na ich przydatność i praktyczną dostępność (szerokopasmowość, mobilność, sieć bezprzewodowa). Dla sieci bezprzewodowej aktualne wyniki potwierdzają relatywnie wysoki procent wykorzystywania tej technologii, a także brak wyraźnej koncentracji wyników wokół firm większych;

- większemu zróżnicowaniu od wielkości przedsiębiorstwa najczęściej odpowiada relatywnie niższy poziom wykorzystywania technologii. Dotyczy to przede wszystkim technologii bardziej zaawansowanych, których wdrażanie wyraźnie koncentruje się wokół firm dużych;
- do wymienionych grup nie w pełni zaliczyć można technologie związane z bezpieczeństwem, prawdopodobnie ze względu na specyfikę zagadnienia (m.in. możliwość relatywnie większego zróżnicowania interpretacji pytania przez respondentów), a także zaawansowane technologie multimedialne, dla których stosunkowo wysokie wartości wyników wynikać mogą z szerokiego zakresu zastosowań.

Podobnie jak w poprzednim zestawie pytań, wyniki dotyczące celów i obszarów wykorzystywania technologii informacyjnych w przedsiębiorstwach w podziale według kategorii wielkości przedsiębiorstw wskazują, że:

- do celów i obszarów powszechnie wspomaganych przez technologie informacyjne i niewykazujących istotnego zróżnicowania w podziale według wielkości zaliczyć można przede wszystkim zastosowania związane z obsługą księgowości, płatności, zamówień oraz komunikacją firmy z otoczeniem zewnętrznym, realizowaną w formie poczty elektronicznej, informacji na stronie internetowej (powyżej 90% odpowiedzi TAK). Do tej grupy celów i obszarów prawdopodobnie dołączać będzie również obszar „integracji z odbiorcami/dostawcami, płatności, zamówienia, marketing, relacje z klientami”, niewykazujący istotnego zróżnicowania wśród przedsiębiorstw różnej wielkości, przy około 80% poziomie zgłoszeń przez respondentów;
- cele i obszary o relatywnie niższym poziomie odpowiedzi twierdzących i dostrzeganym zróżnicowaniu w podziale według wielkości zaliczyć można m.in. obszary związane z automatyzacją produkcji, komputeryzacją usług, zapewnieniem jakości, zarządzaniem firmą oraz wspieraniem procesów decyzyjnych, planowaniem i prognozowaniem;
- do wymienionych grup nie w pełni zaliczyć można: kontakty z administracją publiczną, dla której wartość punktów procentowych odpowiedzi TAK dla dużych przedsiębiorstw była mniejsza niż dla średnich, wynikać to może z innego poziomu potrzeb i oczekiwań w tych kwestiach. W zakresie gromadzenia wiedzy, baz danych, systemów i archiwów uzyskano relatywnie duże wartości udziału odpowiedzi twierdzących, przy dostrzeganym, istotnym zróżnicowaniu w podziale według wielkości przedsiębiorstwa.

Analiza zastosowań technologii informacyjnych w podziale według wielkości przedsiębiorstw wspiera ocenę rozwoju społeczeństwa informacyjnego. Kryterium zróżnicowania wyników w podziale według wielkości przedsiębiorstw stanowić może pewien czynnik wstępnie klasyfikujący technologie – poprzez wspomaganie identy-

fikacji technologii dążących do powszechnego stosowania w środowisku przedsiębiorstw i instytucji, praktycznie bez względu na ich wielkość, a także pozostałych, wśród których znaczną grupę stanowią technologie zaawansowane, o relatywnie niskim poziomie zastosowań i znacznym zróżnicowaniu w podziale według wielkości przedsiębiorstwa.

Kierunki dalszej analizy w zakresie technologii dążących do powszechnego stosowania obejmować mogą potwierdzenie stanu oraz trendu w dłuższym okresie, a także identyfikację „czynników sukcesu” – do ewentualnego wykorzystania w dalszych analizach. Pozostałe technologie, w szczególności te o niskim stopniu wykorzystywania i znacznym zróżnicowaniu funkcji wielkości przedsiębiorstwa wymagają dalszej analizy: uwzględnienia innych czynników i uwarunkowań, identyfikacji potrzeb oraz barier, występujących przede wszystkim w przedsiębiorstwach mikro- i małych. Przydatna może okazać się w tym przypadku analiza porównawcza, w miarę dostępności danych, dla konkretnych zastosowań w innych krajach regionu. Najbardziej przydatne dla celów porównań mogą być kraje, w których wybrane technologie są wykorzystywane w większym stopniu w mikro- i małych przedsiębiorstwach, co wydaje się potwierdzać przydatność tych technologii również w funkcjonowaniu mniejszych przedsiębiorstw.

Kontynuacja opracowania wyników badania obejmować będzie włączenie do analizy kolejnych czynników, przyczyniających się do rozwoju lub stanowiących bariery w tym zakresie, a także przegląd i zestawianie opinii, ocen i komentarzy środowiska przedsiębiorców.

Literatura

- Chmielarz W. (2007), *Systemy biznesu elektronicznego*, Warszawa: Wydawnictwo Difin.
- Chmielarz W., Kisielnicki J., Parys T. (red.) (2010), *Informatyka Q przyszłości*, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego.
- Eurostat 2012. *Information Society Statistics*, http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/information_society/data/main_tables, data pobrania: 30.06.2012.
- Goliński M. (2001), *Spółeczeństwo informacyjne. Problemy definicyjne i problemy pomiaru*, <http://winntbg.bg.agh.edu.pl/skrypty/0037/cz0-r11.pdf>, data pobrania: 30.06.2012.
- Młodzka-Stybel A. (2011), *Problematyka pomiaru zjawiska społeczeństwa informacyjnego*, w: *Informatyka „4” Przyszłości*, red. W. Chmielarz, J. Kisielnicki, O. Szumski, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego.
- Pastuszek Z. (2007), *Implementacja zaawansowanych rozwiązań biznesu elektronicznego w przedsiębiorstwie*, Warszawa: Wydawnictwo Placet.

4.2. Zastosowanie gier FPS w organizacji

Streszczenie

W opracowaniu przedstawiono stosunek osób grających w gry komputerowe do samej rozrywki oraz ich ocenę, jakie role grupowe przyjmują w świecie wirtualnym i rzeczywistym. Omówiono podziały gier komputerowych ze szczególnym uwzględnieniem gier FPS. Opisano obszary, w których można analizować gry z perspektywy ich przydatności dla organizacji. Następnie przedstawiono stosunek graczy do świata wirtualnego oraz jakie role grupowe przyjmują w grach. Wyniki porównano do zachowań w świecie rzeczywistym i wskazano możliwe przyczyny tego zjawiska.

Wprowadzenie

Współczesne gry komputerowe znajdują zastosowanie w wielu obszarach funkcjonowania organizacji. Celem artykułu jest określenie tych obszarów, wskazanie badań dotyczących zastosowania w nich gier oraz podstawowe usystematyzowanie gier *First Person Shooter* (FPS) stosowanych w szkoleniach, marketingu i rekrutacji, a także – stosunkowo rzadziej – w innych pionach funkcjonalnych współczesnej organizacji. Następnie zostaną zaprezentowane i omówione wyniki badania ankietowego, mającego na celu określenie powiązań pomiędzy graniem hobbistycznym a pracą we współczesnej organizacji i wynikających z tego implikacjach.

Skrót FPS, stosowany do opisu tzw. strzelanek, jest często – błędnie – używany w odniesieniu do wszystkich gier prezentujących świat gry z perspektywy pierwszej osoby. Tymczasem ta cała grupa gier to w rzeczywistości tzw. gry *First Person Perspective* (FPP). Oba skróty są niekiedy – również niepoprawnie – stosowane zamiennie. FPS¹ to podgatunek FPP – podstawową cechą wyróżniającą te gry z większej grupy jest sposób interakcji ze światem gry – wyłącznie lub prawie wyłącznie za pomocą

¹ Na największym europejskim rynku gier komputerowych – niemieckim – ten podgatunek gier jest nazywany *Ego-Shooter* i z takim określeniem można się także czasem zetknąć w polskich mediach.

broni białej i palnej². Istnieje jeszcze jeden podgatunek gier FPP mylony często ze „strzelankami” – są to tzw. *First Person Sneakers* (również FPS), czyli gry symulujące różne aspekty tajnego działania, nazywane czasem „skradankami”. Klasycznymi przykładami tych ostatnich jest cała seria *Thief* (która spopularyzowała ten rodzaj gier komputerowych) oraz seria *Splinter Cell*.

Niniejszy artykuł poświęcony jest wyłącznie grom FPS, a więc nie będą tutaj omawiane wszelkiego rodzaju tytuły prezentujące świat gry z pierwszej osoby, ale oparte na innej filozofii rozgrywki: symulatory lotów (Gu i in. 2009), gry do modelowania zagrożeń naturalnych (Smith, Trenholme 2009), szkolenia zachowań w konkretnych lokalizacjach (Stothard, Hengel 2010), czy też inne, mniej typowe programy komputerowe.

1. Zastosowanie gier komputerowych

Gry FPS zwykle wymagają od gracza szybkiego refleksu oraz biegłego opanowania interfejsu gry. Bez tych dwóch czynników zwycięstwo jest praktycznie niemożliwe. Jednak są to tylko dwa warunki konieczne – różne rodzaje „strzelanek” akcentują odmienne dodatkowe grupy umiejętności, są skierowane do innych odbiorców i z tego powodu znajdują zastosowanie w różnych obszarach organizacji. Wśród umiejętności często wykorzystywanych w grach FPS (szczególnie zespołowych) można wyróżnić: komunikację interpersonalną, radzenie sobie z konfliktami, planowanie, radzenie sobie ze stresem, podzielność uwagi oraz umiejętności przywódcze.

Trudno jest w sposób wyczerpujący określić wszystkie możliwe obszary zastosowań gier FPS, ale do najważniejszych i najczęściej wykorzystywanych należą: szkolenia, rekrutacja i marketing. W szkoleniach i rekrutacji są to zwykle te same lub dość podobne programy (por. np. Baker i in. 1993; Raybourn 2007), z jednym istotnym zastrzeżeniem – część gier jest wykorzystywana w obszarze znajdującym się na pograniczu szkoleniowego: do różnego rodzaju terapii medycznych (por. np. Frey i in. 2007). W marketingu gry – także FPS – są wykorzystywane najczęściej w technikach grywalizacyjnych, czyli wprowadzających elementy gier do klasycznych działań marketingowych w celu zwiększenia zaangażowania potencjalnych klientów (Tkaczyk 2012).

Historia badań naukowych nad grami komputerowymi sięga połowy lat siedemdziesiątych XX wieku, kiedy to za pomocą prostych gier elektronicznych badano wpływ informacji zwrotnej na motywację uczestników (Frey i in. 2007). Nie były to badania nad grami *sensu stricto*, a raczej badania z wykorzystaniem gier. Gry jako przedmiot badania wystąpiły dopiero dwadzieścia lat później (ibidem) i od tego czasu były analizowane z bardzo różnych punktów widzenia. Analizowano wpływ

² W literaturze istnieje wiele definicji gier FPS (por. np. Barlett i in. 2007), które zawierają także elementy konstrukcji świata czy zachowań gracza, ale wszystkie one obejmują sposób interakcji z otoczeniem.

gier na człowieka (por. m.in. Montag i in. 2012), przydatność gier do rozwijania różnych umiejętności (por. m.in. Rosenberg i in. 2004), i w wielu innych obszarach.

Wraz z rozwojem badań nad grami (czasem nazywanych ludologicznymi) pojawiło się coraz więcej oddzielnych wątków poświęconych poszczególnym gatunkom gier komputerowych. Jednym z takich wątków są właśnie badania na grami FPS. Wśród różnych aspektów gier FPS, najciekawsze z punktu widzenia funkcjonowania w organizacji wydają się być następujące:

- tolerancja,
- komunikacja interpersonalna,
- role grupowe,
- radzenie sobie z konfliktami,
- podzielność uwagi,
- zdolności przywódcze.

Nie we wszystkich powyższych obszarach prowadzono już badania naukowe (a przynajmniej autorom nie udało się do takich dotrzeć), ale istnieje szereg opracowań, w których badacze analizowali jedno lub więcej spośród wymienionych zagadnień. Najciekawsze z tekstów obejmują głównie aspekty związane z komunikacją interpersonalną i inteligencją emocjonalną.

Osoby grające regularnie w gry FPS wykazują w badaniach wykonanych techniką rezonansu magnetycznego niższą aktywność mózgu w obszarze odpowiedzialnym za kontrolę emocji i ich nazywanie (Montag i in. 2012). Zjawisko to jest widoczne w sytuacji wystawienia badanych na bodźce wywołujące negatywne reakcje emocjonalne. Może to z jednej strony sugerować, że takie osoby lepiej radzą sobie w warunkach stresu, ale z drugiej, że gorzej funkcjonują w sytuacjach społecznych, kiedy potrzebne jest prawidłowe i dokładne rozpoznawanie swoich i cudzych emocji. Innymi słowy, lepsze radzenie sobie ze stresem jest okupione gorszym zarządzaniem własnymi emocjami.

Starszym i często cytowanym badaniem jest przeprowadzone przez naukowców holenderskich, w którym wykazano, że potrzeba kontaktów społecznych jest najczęstszym i najsilniejszym motywem grania w FPS przez sieć (Jansz, Tanis 2007). Dwie inne istotne informacje podane w tym badaniu, to różnica wieku pomiędzy przeciętnym graczem FPS i osobą grającą w gry role-playing (RPG) – graczy w FPS-y są średnio o kilka lat młodszy; średni czas spędzany przed komputerem na graniu – miłośnicy „strzelanek” spędzają na graniu średnio o 35% mniej czasu (ibidem). Badanie to nie było co prawda prowadzone na próbie reprezentatywnej, ale była ona na tyle duża, że wyniki mogą służyć jako wiarygodna przesłanka do kolejnych analiz.

Zresztą podobne wyniki uzyskano także w inny sposób (Frostling-Henningsson 2009) – w przeprowadzonym w Szwecji badaniu opartym na wywiadach pogłębionych także uzyskano potwierdzenie, że potrzeby współpracy i komunikacji są głównymi czynnikami skłaniającymi graczy do angażowania się w gry FPS. Na kolejnych miejscach znalazły się takie potrzeby, jak ucieczka od rzeczywistości oraz wypróbowanie zachowań, na które nie można sobie pozwolić w świecie rzeczywistym.

Co ciekawe, deklaracje graczy na temat przeżywanych podczas grania emocji oraz stanów psychofizjologicznych są zbieżne z wynikami badań prowadzonych

za pomocą elektromiografu i badania aktywności elektrycznej skóry, czyli danymi obiektywnymi (Nacke, Lindley 2009). Wskazywałyoby to na wysoki poziom samoświadomości osób grających w gry komputerowe, mimo często przywoływanego w badaniach przeżywanego przez nich poczucia przepływu (ang. *Flow*) (Nacke, Lindley 2009, Frostling-Henningsson 2009). Jest to jedna z istotniejszych przesłanek, które skłoniły autorów do wykonania badania poprzez samoopis. Jest to także sposób stosunkowo prosty i łatwo dostępny, a równocześnie powinien dostarczyć wartościowych poznawczo informacji.

W ramach omawianego podgatunku najprostszycy z punktu widzenia badacza jest podział na gry dla jednego gracza (*singleplayer*) oraz do gry w kilka osób (*multiplayer*). O ile jeszcze na przełomie wieków podział ten był dość wyraźny i stosunkowo niewiele gier kładło nacisk na oba moduły równocześnie, o tyle obecnie rzadkością są gry, posiadające wyłącznie jeden z nich. Według szacunków dotyczących nastolatków grających w gry FPS, ponad 75% gra w różnych formach w trybie wieloosobowym i odsetek ten od kilku lat rośnie w sposób ciągły (Greitemeyer i in. 2012). Z oczywistych powodów, większość gier FPS stosowanych we współczesnych organizacjach jest grami dla wielu graczy. Gry dla jednego gracza znajdują zastosowanie raczej w bardzo specyficznych sytuacjach – wykonano m.in. serię badań nad związkiem pomiędzy graniem w gry FPS a sprawnością i szybkością wykonywania operacji przez chirurgów laparoskopowych. Nie wprowadzano tutaj rozróżnienia pomiędzy grami dla jednego i dla wielu graczy, ale badania prowadzono na modułach *singleplayer* (por. m.in. Rosenberg i in. 2004). Notabene badacze nie doszli do jednoznacznych konkluzji, ale prowadzone są zarówno dalsze badania, jak i próby stworzenia symulatora do ćwiczeń dla chirurgów (Gould i in. 2005).

Z tytułów nastawionych wyłącznie na rozgrywkę z innymi graczami (są one zupełnie pozbawione trybu dla jednego gracza lub oferują wyłącznie tryb treningowy przed grą przez sieć), najpopularniejsze obecnie gry to przede wszystkim *Counter-Strike* oraz seria *Battlefield*, zaś z tytułów oferujących obydwie tryby rozgrywki, także seria *Call of Duty* (Game-Monitor 2012).

Klasyfikacja gier FPS ze względu na tematykę jest stosunkowo prosta: mniej lub bardziej współczesne pole walki (seria *Call of Duty* wraz ze spin-offem *Modern Warfare* oraz *Medal of Honor*), fantasy (np. *Doom*, *Quake*), rzeczywistość alternatywna (np. *Timeshift*, *Prototype*) oraz różnego rodzaju wizje przyszłości (np. *Unreal Tournament*, *Chrome*). Ze względu na przydatność gier w organizacji, zdecydowaną większość stanowią jednak te osadzone w czasach współczesnych.

Inne kryteria, które można zastosować do przeprowadzenia klasyfikacji lub typologii gier FPS to m.in.:

- sposób komunikacji pomiędzy graczami (poprzez wbudowany komunikator lub przez program zewnętrzny),
- sposób uruchomienia (plik wykonywalny lub gra przeglądarkowa),
- platforma sprzętowa (PC, konsole czy też urządzenia przenośne),
- dostępne tryby rozgrywki dla wielu graczy (zespołowe lub indywidualne).

Podziały te mają znaczenie dla graczy i firm projektujących gry, jednak z punktu widzenia zastosowania gier w organizacji są zwykle nieistotne i pomijalne. Istnieją

także inne podziały gier FPS, również niemające w kontekście zastosowań „strzelanek” we współczesnej organizacji istotniejszych konotacji naukowych: klasyfikacja gier PEGI (podział gier ze względu na odpowiedniość dla różnych grup odbiorców – głównie wiekowych – PEGI 2012), kraj pochodzenia, sposób dystrybucji (przez sieć lub przez sklepy stacjonarne) itp. oraz szereg podziałów, opartych na aspektach technicznych gier: własny (autorski) lub cudzy silnik graficzny, sposób renderowania grafiki, konfigurowalność ustawień wyświetlanej grafiki, sposób łączenia graczy (LAN, Internet itd.) itp. Ponieważ podziały wykraczają poza zakres tematyczny artykułu, zostaną w dalszej części pominięte.

2. Badanie ankietowe przeprowadzone przez autorów artykułu

Celem badania ankietowego przeprowadzonego przez autorów było określenie, czy istnieją powiązania pomiędzy graniem hobbistycznym a zachowaniami/postawami/umiejętnościami pożądanymi we współczesnej organizacji i jeśli tak, to jakie wynikają z tego implikacje. Ponieważ literatura dostępna na temat gier FPS jest stosunkowo bogata, autorzy postawili sobie za cel nie tyle powtórzenie jakiegoś dotychczasowego modelu badania, ile raczej spojrzenie na to zagadnienie z nieco odmiennej perspektywy: związku grania i zachowań poświadczanych we współczesnej organizacji. Cel ten jest na tyle obszerny, że ponownie musiały zostać nakreślone wąskie ramy badawcze, aby z jednej strony można było zawrzeć wyniki w artykule, a z drugiej – stworzyć syntetyczny obraz, który mógłby posłużyć za punkt wyjścia do dalszych pogłębianych analiz.

Dlatego najważniejszym był tutaj klasyczny samoopis badanych, aby zaś osiągnąć podane cele, zdecydowano się na stosunkowo proste narzędzie badawcze, jakim jest ankieta. Grupa badawcza była niereprezentatywna, dobrana w sposób celowy spośród studentów I i III roku studiów licencjackich Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego. Badanie zrealizowano w maju i w czerwcu 2012 roku, na próbie 131 osób. Uzyskano 60 odpowiedzi (osoby, które zadeklarowały granie w gry komputerowe) i to one stanowią podstawę do przedstawionego w dalszej części artykułu wniosku.

Problematyka badawcza obejmowała następujące obszary: tolerancja, komunikacja interpersonalna, role grupowe, radzenie sobie z konfliktami, podzielność uwagi i zdolności przywódcze. Z racji liczby poruszanych zagadnień nie było możliwe obszerne przeanalizowanie każdego z nich – autorzy chcieli raczej uzyskać informacje, które z wymienionych obszarów badawczych są obiecujące poznawczo i powinny być wnikliwiej zbadane w przyszłości. Dlatego też podane poniżej dane należy traktować raczej jako punkt wyjścia do dyskusji, niż pełne i przekrojowe badanie problemu.

Ponieważ badanie obejmuje kilka modułów tematycznych, nie ma jednej koncepcji teoretycznej, która stanowiłaby bazę dla wszystkich pytań. Pytania poświęcone

tolerancji zostały oparte na zestawieniu deklaracji i działań, jako najlepszego wskaźnika weryfikującego tolerancję wobec odmienności. Pytanie o komunikację podczas gry miało na celu wyłącznie określenie punktu wyjścia dla ewentualnych późniejszych analiz poświęconych kanałom komunikacji w grach FPS. Moduł na temat ról grupowych ma swoje podstawy teoretyczne w klasycznej już koncepcji Belbin (2008), ale z racji ograniczonej liczby pytań, które można było zadać, sprowadzał się do potocznego rozumienia zaproponowanych przez Belbina nazw ról. Z tego powodu nie spełnia on wymogów metodologicznych testów na role grupowe, a jedynie może stanowić podstawę do szacowania popularności poszczególnych rodzajów ról. Jednak w zestawieniu z częścią poświęconą rolom w zespołach poza rozgrywkami może dać ciekawe poznawczo informacje na temat wzajemnych relacji poszczególnych ról u tych samych osób w świecie gry i w świecie rzeczywistym.

Pytania na temat radzenia sobie z konfliktami były oparte na podobnej zasadzie – zestawienia deklaracji samych badanych na temat konfliktów w dwóch środowiskach. Pozostałe dwa moduły – poświęcone podzielności uwagi i zdolnościom przywódczym – przeplatały się wzajemnie i miały dostarczyć informacji także na temat ewentualnych niespójności z odpowiedziami na temat przyjmowanych przez ankietowanych ról grupowych.

Badane osoby mogły pomijać odpowiedzi na pytania w ankiecie. Stąd na część pytań liczba odpowiedzi „tak” oraz „nie” nie sumuje się do 100%.

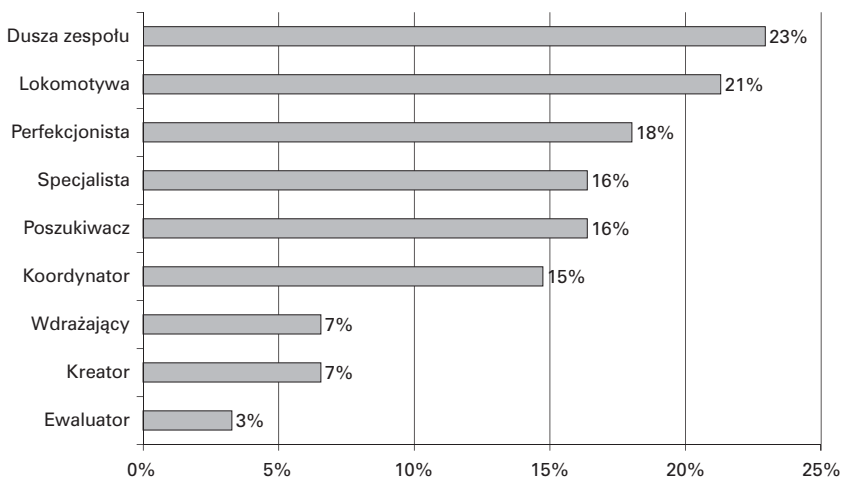
W badanej grupie pytania od 1 do 4 dotyczyły komunikacji w grupie międzynarodowej. Prawie 56% graczy brało udział w rozgrywkach z osobami z innych krajów. Taka sama liczba osób ankietowanych zagrałaby jeszcze raz w gronie międzynarodowym. Ponad 70% ankietowanych nie kierowała się narodowością innych graczy przy wyborze serwera, na którym toczyła się rozgrywka. Pozostałe odpowiedzi można zinterpretować jako obawę przed komunikacją w obcym języku. W czasie rozgrywki tylko około 41% ankietowanych wykorzystywało komunikację głosową. Analogiczne odpowiedzi uzyskano przy pytaniu o preferencje dotyczące metody komunikacji – tylko ponad 42% graczy preferuje komunikację głosową nad tekstową. W przypadku przenoszenia relacji z gry na świat rzeczywisty prawie 33% badanych (20 osób) kontaktuje się ze współgrywcami poza grą. W tej grupie osiem osób przypisuje sobie więcej ról w zespole wirtualnym niż w zespole rzeczywistym. Odwrotnej odpowiedzi udzieliły dwie osoby, natomiast dziesięć osób przyjmowało taką samą liczbę ról w obydwu rodzajach zespołów. 34 osoby zadeklarowały, iż nie kontaktują się ze współgrywcami w świecie rzeczywistym. W tym gronie sześć osób przyjmuje większą liczbę ról w zespole wirtualnym niż w świecie rzeczywistym. Natomiast dziewięć osób udzieliło odpowiedzi odwrotnej. Na pytanie dotyczące współpracy grupowej ponad 52% graczy uczestniczy w grach wymagających współpracy grupowej. Spośród graczy, którzy zadeklarowali granie z osobami z innych państw, pojawiła się również zdecydowanie większa chęć do przypisywania sobie ról w zespołach w świecie wirtualnym. Z grupy 34 osób pięć przypisało sobie 4 role, trzy osoby przypisały sobie 3 role, jedenaście osób przypisało sobie 2 role, dwanaście osób przypisało sobie 1 rolę oraz trzy osoby nie przypisały sobie żadnej roli. W grupie osób, które nie grały w gronie międzynarodowym dwie osoby przypisały sobie 3 role, osiem osób przypisało sobie 1 rolę,

natomiast 16 osób nie przypisało sobie żadnej roli. Na tej podstawie można przyjąć założenie, iż osoby, które nie grały z osobami z innych państw, wykazywały dużo mniejsze zainteresowanie pracą w zespole. W przypadku przyjmowania ról w zespole w świecie rzeczywistym wyniki różniły się dla 28 osób (prawie 47% ankietowanych), połowa z nich przyjmowała więcej ról w świecie rzeczywistym, a druga połowa przyjmowała więcej ról w świecie wirtualnym. Spośród graczy, którzy zadeklarowali granie z osobami z innych państw, 13 ankietowanych zadeklarowało przyjmowanie większej liczby ról w zespole wirtualnym niż w zespole rzeczywistym (z tego grona sześć osób zadeklarowało uczestnictwo w zespole ze świata wirtualnego), odwrotnej odpowiedzi udzieliły tylko cztery osoby (tylko jedna osoba zadeklarowała uczestnictwo w zespole w świecie wirtualnym). W przypadku graczy, którzy nie grali w zespołach międzynarodowych tylko jedna osoba przyjmowała więcej ról w zespole wirtualnym niż w zespole w świecie rzeczywistym (brak deklaracji o uczestnictwie w zespole rzeczywistym). Natomiast 10 osób przyjmowało więcej ról w zespole w świecie rzeczywistym niż w zespole wirtualnym (pięć osób deklarowało uczestnictwo w zespole ze świata rzeczywistego). Widoczna jest tu zależność, która wskazuje na przypisywanie większego znaczenia światu wirtualnemu przez graczy deklarujących granie w gronie międzynarodowym (i wynikające stąd spędzanie większej ilości czasu w świecie gier).

Następnie gracze wskazali, jakie role przyjmują w zespole, przy czym ankietowani mogli udzielić więcej niż jednej odpowiedzi. Wyniki zostały przedstawione na wykresie 1.

W przypadku umotywowania przyjmowania wskazanych ról w zespole większość osób wskazywała cechy osobowości, które odpowiadają poszczególnym rolom, np.: dla specjalisty „Jeśli już w coś gram, robię to najlepiej”, dla ról perfekcjonista i specjalista „Lubie [pisownia oryginalna] być dokładny...”. Ponad 47% ankietowanych

Wykres 1. Role przyjmowane w zespole w czasie gry



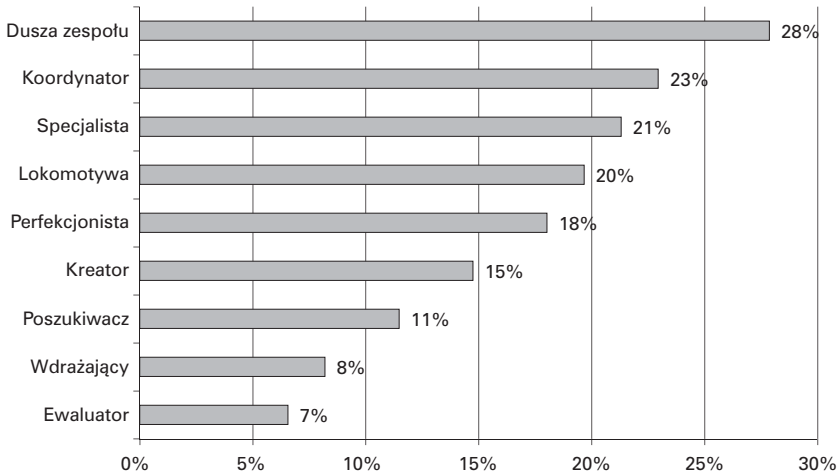
Źródło: opracowanie własne.

zmienia przyjęte role przy graniu w gry wymagające współpracy zespołowej. Dostyc zaskakujące były odpowiedzi na pytanie dotyczące pracy lub uczestnictwa w innych zespołach niż tworzone w ramach studiów. Ponad 39% ankietowanych nie uczestniczy w takich zespołach. W przypadku odpowiedzi pozytywnych w większości były to zespoły związane ze sportem. Następne pytanie dotyczyło przyjmowania ról w zespołach „w realu”, tutaj również można było udzielić więcej niż jednej odpowiedzi. Wyniki zostały przedstawione na wykresie 2. W porównania do świata gier wzrosło znaczenie koordynatora, specjalisty i kreatora. Jest to o tyle interesujące iż tylko jedna osoba z czterech, które wskazały rolę kreatora w świecie wirtualnym przyjmuje tę rolę w świecie rzeczywistym. Pozostałe osiem osób wskazało rolę kreatora tylko w świecie rzeczywistym, co ciekawe, połowa z tych osób zadeklarowała działanie w zespole w świecie rzeczywistym, a druga część udzieliła odpowiedzi przeczącej. W przypadku roli kreatora widać tu wyraźne rozdzielenie świata wirtualnego od świata rzeczywistego – osoby ankietowane albo angażowały się w działania w świecie wirtualnym, albo w realnym.

W odniesieniu do roli koordynatora – na dziewięć osób, które zadeklarowało tę rolę w świecie wirtualnym siedem również zadeklarowało ją w świecie rzeczywistym (z tej grupy tylko dwie osoby zadeklarowały uczestnictwo w zespole w świecie rzeczywistym). Dwie osoby, które nie zadeklarowały tej roli w świecie rzeczywistym, wskazały w ankiecie, że uczestniczą w zespołach w świecie rzeczywistym. Ponadto siedem osób zadeklarowało przyjmowanie tej roli tylko w świecie rzeczywistym. Z tej grupy trzy osoby wskazały, że uczestniczą w zespołach w świecie rzeczywistym. W przypadku roli koordynatora jej pełnienie w świecie rzeczywistym i wirtualnym opiera się na tych samych narzędziach komunikacji elektronicznej, a kontakt osobisty jest w wielu przypadkach utrudniony. Stąd różnice nie są tak duże, jak w przypadku roli kreatora.

W odniesieniu do roli specjalisty dziesięć osób zadeklarowało przyjmowanie jej w świecie wirtualnym, z tej grupy tylko cztery osoby wskazały, iż przyjmują ją w świecie rzeczywistym (tylko jedna z czterech osób zadeklarowała uczestnictwo w zespole rzeczywistym). Z pozostałych sześciu osób cztery zadeklarowały uczestnictwo w zespole w świecie rzeczywistym. Dziewięć osób zadeklarowało przyjmowanie roli specjalisty tylko w świecie rzeczywistym, z tego grona tylko cztery osoby zadeklarowały uczestnictwo w zespole rzeczywistym. Dla roli specjalisty można zaobserwować podobną zależność, jak w przypadku roli kreatora – występuje tu widoczne rozdzielenie świata wirtualnego od świata realnego. Mało osób (głównie ze względu na ograniczenia czasowe) może pozwolić sobie na zdobycie odpowiedniej wiedzy i/lub umiejętność w świecie wirtualnym i świecie rzeczywistym.

Na pytanie dotyczące przenoszenia konfliktów ze świata gier do świata realnego tylko 3% graczy odpowiedziało twierdząco. W przypadku wystąpienia konfliktów ponad 16% osób rozwiązuje je za pomocą dialogu, ponad 8% rozwiązuje konflikty „siłowo” lub „krzykiem”, 13% nie rozwiązuje konfliktów, a pozostałe osoby nie udzieliły odpowiedzi. W odpowiedzi na pytanie czy występując różnice pomiędzy rozwiązywaniem konfliktów w grach od tych „w realu” prawie 23% ankietowanych odpowiedziało, że nie różnią się, 18% ankietowanych odpowiedziało, że różnią się (bez wskazania przyczyny), a 3% ankietowanych odpowiedziało, że w realu nikogo

Wykres 2. Role przyjmowane w zespole „w realu”

Źródło: opracowanie własne.

nie zabijają („W grze mogę kolesia zabić”, „W realu do nikogo bym nie strzelił”). Pojawia się tutaj przytoczona powyżej motywacja do grania w świecie wirtualnym, związana z możliwościami wypróbowania zachowań, na które nie można sobie pozwolić w świecie rzeczywistym. W przypadku odpowiedzi na pytanie, dlaczego sposób rozwiązywania konfliktów w grach różni się od rozwiązywania konfliktów w realu, ankietowani wskazali większą radykalność poglądów, poczucie anonimowości oraz mniejsze konsekwencje działań w świecie gier, co jest zgodne z przytoczoną wcześniej literaturą.

Jak ankietowani odpowiadali na pytanie dotyczące omawiania planu rozgrywki przed jej rozpoczęciem? Ponad 29% ankietowanych omawia rozgrywkę z innymi graczami. W odpowiedzi na pytanie, jakie elementy są omawiane, 13% ankietowanych wskazało strategię, 8% wskazało taktykę, a pozostałe osoby udzieliły odpowiedź „nie” lub nie odpowiedziały na pytanie. Na pytanie dotyczące zmiany planu w czasie rozgrywki tyle samo osób odpowiedziało tak, jak nie. W przypadku pytania dotyczącego podstaw planu udzielono kilka odpowiedzi wskazujących doświadczenie, dążenie do celu oraz bieżącą sytuację w grze. Pozostałe osoby nie udzieliły odpowiedzi. Na pytanie dotyczące różnicy zdań przy wyborze planu rozgrywki ponad 47% ankietowanych (29 osób) odpowiedziało, że to ich plan jest wybierany. W tej grupie 14 osób zadeklarowało uczestnictwo w zespole w świecie rzeczywistym. W grupie 21 osób, które wskazały, że ich plany nie są wybierane przez grupę w przypadku różnicy zdań, tylko cztery osoby zadeklarowały uczestnictwo w zespole w świecie rzeczywistym. Wskazuje to na przypuszczalnie większą przebojowość lub umiejętności perswazji osób, które uczestniczą w jakimś zespole w świecie rzeczywistym.

W przypadku pytania dotyczącego wykonywania innych czynności podczas grania w FPP minimalnie więcej ankietowanych odpowiedziało „nie” (była to różnica

dwóch odpowiedzi). W przypadku wystąpienia takiego zjawiska ankietowani mieli wskazać czy pogorszyło to ich wynik w grze. Ponad 50% z tej grupy odpowiedziało przecząco, natomiast twierdząco odpowiedziało ponad 31%. Na pytanie, czy gracz zwykle jest szefem zespołu w rozgrywkach przecząco odpowiedziało ponad 52% ankietowanych, twierdząco odpowiedziało ponad 31%. Występujący tu podział wiąże się z liczbą przyjmowanych ról w zespole wirtualnym i rzeczywistym. Z graczami, którzy przyjmowali więcej ról w zespołach wirtualnych (14 osób), pięć z nich przyjmowało zwykle funkcje kierownicze. Dla graczy, którzy przyjmowali tę samą ilość ról bez względu na rodzaj zespołu (32 osoby), funkcję kierowniczą pełniło osiem osób, 18 odpowiedziało przecząco, a sześć w ogóle nie udzieliło odpowiedzi. 14 osób przyjmowało więcej ról w zespołach rzeczywistych niż wirtualnych, z tej grupy sześć osób przyjmowało funkcje kierownicze, pięć nie przyjmowało zwykle takich funkcji, a trzy osoby nie udzieliły odpowiedzi. W pytaniu dotyczącym rotacyjności na stanowisku szefa zespołu w grze ponad 50% ankietowanych odpowiedziało przecząco, natomiast twierdząco odpowiedziało prawie 33%, a pozostałe osoby nie udzieliły odpowiedzi na to pytanie. W grupie 20 osób, które wskazały na rotacyjność funkcji kierowniczych w zespole, dziewięć osób zwykle przyjmowało funkcję kierowniczą, jedenaście osób jej nie pełniło. W przypadku 31 osób, które wskazały na brak rotacyjności funkcji kierowniczych w zespole, dziesięć osób przyjmowało funkcję kierowniczą, a pozostałe 21 jej nie pełniło. Jako przyczynę można tu wskazać konieczność posiadania odpowiedniego doświadczenia, a co za tym idzie konieczność spędzenia dużej ilości czasu w świecie konkretnej gry komputerowej. Stąd osoby, które już posiadają odpowiednią wiedzę mogą nie wykazywać chęci dzielenia się funkcjami kierowniczymi z tymi, którzy dopiero zaczynają rozgrywkę. Jeśli w rozgrywce występuje rotacyjność funkcji kierowniczej, daje to szerszy dostęp do kierowania zespołem. Potwierdzenie tej zależności można znaleźć w odpowiedziach udzielonych w ankiecie.

Analizując odpowiedzi graczy pod kątem uciekania od rzeczywistości warto zaznaczyć, iż tylko 18 osób wskazało, że uczestniczy w zespole w świecie rzeczywistym. W tej grupie pięć osób przyjmowało więcej ról w świecie wirtualnym niż rzeczywistym, odwrotnej odpowiedzi udzieliło sześć osób. Natomiast siedem osób przyjmowało taką samą liczbę ról w świecie wirtualnym, jak i rzeczywistym. Brak uczestnictwa w zespołach w świecie wirtualnym zadeklarowały 42 osoby. Z tego grona dziewięć osób przyjmowało więcej ról w zespołach wirtualnych niż w rzeczywistym świecie. Odwrotnej odpowiedzi udzieliło osiem osób.

Zakończenie

Badanie miało charakter typowo eksploracyjny i obejmowało tak dużo różnych aspektów funkcjonowania w organizacji, że nie można wyciągnąć z niego jednoznacznych wniosków. Celem, który udało się osiągnąć, było zebranie informacji na temat możliwych i obiecujących kierunków dalszych badań w tym zakresie. Na podstawie uzyskanych odpowiedzi można przypuszczać, że ciekawy poznawczo oraz

warty dalszej eksploatacji obszar, to zależność pomiędzy rolami grupowymi, przyjmowanymi w grach, a tymi przyjmowanymi w świecie rzeczywistym.

Drugim obszarem, który potencjalnie może dać ciekawe informacje, jest problematyka związku pomiędzy sposobem komunikacji a językiem, którym posługują się gracze. Wreszcie ostatnim obiecującym obszarem jest zagadnienie sposobu rozwiązywania konfliktów w grach pomiędzy członkami tego samego zespołu a zespołów rywalizujących ze sobą.

Wymienione tematy badawcze mogą być dalej analizowane zarówno z użyciem samoopisu, jak i bardziej zaawansowanych technik: badań pobudzenia organizmów graczy, obserwacji, analizy statystyk z gier i wielu innych metod. Ponieważ tematyka gier komputerowych jest analizowana w literaturze naukowej coraz częściej, można spodziewać się kolejnych opracowań, które pozwolą pogłębić podane w niniejszym artykule informacje oraz uzupełnić je o nowe elementy.

Literatura

- Baker D., Prince C., Shrestha L., Oser, R., Salas, E. (1993), *Aviation Computer Games for Crew Resource Management Training*, „The International Journal of Aviation Psychology”, Vol. 3, Issue 2, s. 143–156.
- Barlett Ch.B., Harris R.J., Baldassarro R. (2007), *Longer You Play, the More Hostile You Feel: Examination of First Person Shooter Video Games and Aggression During Video Game Play*, „Aggressive Behavior”, Vol. 33, Issue 6, s. 486–497.
- Belbin R.M. (2008), *Twoja rola w zespole*, Gdańsk: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne.
- Frey A., Hartig J., Ketzler A., Zinkernagel A., Moosbrugger H. (2007), *The Use of Virtual Environments Based on Modification of the Computer Game Quake III Arena in Psychological Experimenting*, „Computers in Human Behavior”, Vol. 23, No. 1, s. 2026–2039.
- Frostling-Henningsson M. (2009), *First-Person Shooter Games as a Way of Connecting to People: „Brothers in Blood”*, „Cyberpsychology & Behavior”, Vol. 12, No. 5, DOI: 10.1089=cpb.2008.0345.
- Game-Monitor (2012), www.game-monitor.com, data pobrania: 24.07.2012.
- Gould D.A., Kessel D.O., Healey A.E., Johnson S.J., Lewandowski W.E. (2006), *Simulators in Catheter-based Interventional Radiology: Training or Computer Games?*, „Clinical Radiology”, Vol. 61, Issue 7, s. 556–561.
- Greitemeyer T., Traut-Mattausch E., Osswald S. (2012), *How to Ameliorate Negative Effects of Violent Video Games on Cooperation: Play it Cooperatively in a Team*, „Computers in Human Behavior”, Vol. 28, No. 1, s. 1465–1470.
- Gu H., Wu D., Liu H. (2009), *Development of a Novel Low-Cost Flight Simulator for Pilot Training*, World Academy of Science, „Engineering and Technology”, Vol. 60.
- Jansz J., Tanis M. (2007), *Appeal of Playing Online First Person Shooter Games*, „CyberPsychology & Behavior”, Vol. 10, No. 1, DOI: 10.1089/cpb.2006.9981.
- Montag Ch., Weber B., Trautner P., Newport B., Markett S., Walter N.T., Felten A., Reuter M. (2012), *Does Excessive Play of Violent First-Person-Shooter-Video-Games Dampen Brain Activity in Response to Emotional Stimuli?*, „Biological Psychology”, Vol. 89, Issue 1, s. 107–111.
- Nacke L., Lindley C.A. (2009), *Affective Ludology, Flow and Immersion in a First-Person Shooter: Measurement of Player Experience*, „The Journal of the Canadian Game Studies Association”, Vol. 3, No. 5.

- PEGI (2012), www.pegi.info/pl, data pobrania: 24.07.2012.
- Raybourn E.M. (2007), *Applying Simulation Experience Design Methods to Creating Serious Game-Based Adaptive Training Systems*, „Interacting with Computers”, Vol. 19, Issue 2.
- Rosenberg B.H., Landsittel D., Averch T.D. (2005), *Can Video Games be Used to Predict or Improve Laparoscopic Skills?*, „Journal of Endourology”, Vol. 19, Issue 3.
- Smith S.P., Trenholme D. (2009), *Rapid Prototyping a Virtual Fire Drill Environment Using Computer Game Technology*, „Fire Safety Journal”, Vol. 44, No. 4, s. 559–569.
- Stothard P., Hengel A. van den (2010), *Development of Serious Computer Game Based Training Module and its Integration Into Working at Heights Mine Site Induction*, „Mining Technology”, Vol. 119, No. 2.
- Tkaczyk P. (2012), *Grywalizacja. Jak zastosować mechanizmy gier w działaniach marketingowych*, Warszawa: Wydawnictwo Helion.

4.3. Foundation of Academic Business Incubators vs. development of human capital of academia in Poland

Abstract

Academic Business Incubators are a significant investment in human capital development of the academia in Poland. They put special emphasis on local development. They are the driving force and source of motivation to take on new challenges by young people. They enable ambitious people to combine their theoretical knowledge acquired during their studies with practical knowledge.

Through Academic Business Incubators young people are becoming professionals in their activities. Their acquired skills, knowledge, physical, moral and mental features make an excellent base of human capital in an organization.

The purpose of the paper is to show the essence and use of human capital in the era of entrepreneurship development of young people against the operation of the Foundation of Academic Business Incubators.

Introduction

At the end of the 20th century there were many changes in the functioning of organizations and companies. Nowadays, it is not enough to rely on the principles of classical management, they may prove to be too inefficient to manage a modern company. Currently, the issue of management of intellectual capital and human capital is extremely important in the functioning of modern enterprises. Knowledge is an element of intellectual capital, allowing the development of other intangible resources in the organization which translate into business results of a company, so it should be developed and used fully and effectively.

Qualifications of staff influence to a large extent the company's market profile. People should be treated as the most valuable resource of an organization, and to

achieve this state appropriate solutions are required in the areas of management, including proper selection of employees, offering them opportunities to develop through training, use of a proper system of salaries and building bonds with the organization.

The largest academic initiative of recent years – Academic Business Incubators contributed to the development of entrepreneurship in Poland, particularly among young Poles. Incubators have become a place that provides opportunities for development with its managerial support and facilities to action for young entrepreneurs.

1. The essence of human capital

Human capital is becoming increasingly one of the key factors in the development of enterprises. It is a concept difficult to define, despite the fact that human capital theory has reached a high level of development (in 1992 G. Becker, author of the treaty *Human Capital*, New York 1975, received the Nobel Prize in economics), it failed to develop a precise definition of this socio-economic category. Polish specialist S.R. Domanski states that human capital is “a store of knowledge, skills, health and vital energy, contained in a given society/nation. Human capital is a resource that is the source of future satisfaction, or – generally speaking – the services of a certain value. The distinctive feature of human capital is that it is as if a part of a human being – it is human, because it is embodied in people. You cannot separate yourself from your human capital – or else: human capital is always accompanied by a given person” (Domański 1998: 67).

The definition of S. R. Domanski and other researchers focuses on the effect of human capital development. A characteristic feature of the above mentioned terms is a close relation with physical, mental, intellectual and moral characteristics of a human being. Human capital is more mobile than physical capital. Creating human capital does not require an investment in an inanimate object, but in the living situation of a man, often of himself, which in turn leads to the development and self-improvement of the human being. So sometimes the achievement of certain economic benefits is much more difficult than in the case of physical capital (Rybak 2000: 8).

Analyzing the literature related to the concept of human capital a lot of interpretation can be met in this regard. According to the research conducted by the Swedish company Skandia, human capital is the combination of knowledge, skills, innovation and abilities of a company’s individual employees to complete tasks efficiently. This capital cannot be owned by a company, is always connected with a particular employee (Edvinsson, Malone 2001: 16).

Human capital includes the following components (*Kapitał intelektualny organizacji...*):

- competence, described knowledge and skills;

- motivation to use the knowledge and skills;
- intellectual dexterity which is both an ability to transfer knowledge between different contexts, as well as potential efficiency, innovation to improve knowledge and strengthen the company, which means the ability to use and increase the knowledge and skills in practical action.

The capital which is assigned to a given unit is characterized by components that are a priority for it, these elements are: clear-headedness, spontaneous action without thinking, people irreplaceable in the industry, coming out with new ideas, striving to perform certain tasks at the highest level.

Human capital can be identified with assets of various organizations that relate to an individual human being employed there. In Polish literature the following terms of human capital can be met (ibidem):

- human capital is treated as outlays incurred by organizations for training and improvement of their members;
- as a source of knowledge which in its accumulated form is a source of innovation and thus contribute directly to the economic growth;
- both personal and social skills, abilities, experience, knowledge gained through learning, as well as any other skill directed outside the company, to its customers and other interested parties,
- as a specific set of characteristics of individual participants in a given enterprise, in the form of physical, psychological, intellectual and moral features, shaped by the ability, talent, knowledge, skills, competence, intrinsic motivation to work, health or vital energy, which enable the functioning and development.

All employees who have a creative attitude, have high qualifications, are permanently connected with the company and know how to work skillfully together create human capital of the company. According to this definition, human capital is the driving force and strength for development, it has a huge amount of incentive to work, which are revealed when the company is effectively managed, with regard to the strategic objective and mission of its activity.

Human capital is a complementary part of the physical capital summing up to general capital (intellectual). This capital is perceived as a source of organizational efficiency. The company building its competitive advantage should take into consideration its value, stability and uniqueness towards others.

Human capital is embodied in the intellectual capital that occurs in virtual form, which is difficult to be copied by competitors. Certain "obstacles" occurs when an attempt to connect human capital with an organization is made, when people connect to the enterprise on the basis of partnership relations. A peculiar paradox arises here, because what the company should build its advantage over others is not its property. Human resources management in a modern organization is a major challenge, relations with partners and customers should be used appropriately in order to meet market demands.

Many authors indicate the enormous influence of the size and structure of human capital on its role in the development of societies, nations, and even humanity. They

point out also to the consequences resulting from inaction and the lack of efficiency in the processes of investing in people. The risks arising from underinvestment in human capital result in the educational gap, which can even threaten with economic stagnation, which accelerates for the economy of the country an emigration of qualifying capital (Rybak 2000: 10–11).

K. Stobińska draws attention to the problem that organizations must overcome which is who, when and for how long is employed in a company, not the control who and when the company leaves (Stobińska 2000: 298). Each company must learn how to manage talent, employees who are crucial to its operation, whose resignation could lead to weakening and deterioration of the efficiency of operation, loss of customers or intellectual assets. Companies have to secure themselves in such a way that any unplanned random incidents will not lead to weakening of the company's intellectual capital.

2. The use of human capital in an enterprise

The most valuable asset of any company are its employees who are permanently bound with it and its objective, are highly qualified, able to cooperate skillfully. The employees are the driving force of development of the company, moreover they have motivational skills, which manifest themselves as a result of effective management of an enterprise (Sajkiewicz 2000: 17).

Employees are a resource on which a company's image in the market and its internal atmosphere are built. The employees are a strategic resource that allows enterprises to create a competitive advantage and distinctive features from the competition of a company. Building specialized and effective teams usually takes years, whereas the adjustment of employment appropriate to the goals of the company is much longer.

According to S. Borkowska careful selection of employees is the key to a success, for it is "the proper selection of employees that decides what human potential is at the company's disposal, what possibilities of its improvement and development are, improvement of work efficiency and people's cooperation" (Borkowska 1985: 324).

A properly conducted process of the selection of employees must include stages related to the characteristics of the job. The applied selection procedure used in many international and Polish companies include the following phases (Rybak 2000: 67):

- identification of the demand for employees in terms of their number and kind;
- identification of the scope of responsibilities of the proposed positions;
- creation of a professional and personal profile of a candidate;
- choice of sources of recruitment (internal, external);
- choice of forms of recruitment (active and passive);
- recruitment campaigns;
- selection of methods (techniques) and selection procedures;

- conduct of candidates' selection;
- making hiring decisions.

It also should be remembered to extend the above mentioned procedure by „human dimension”, as the maximum matching characteristics of employees to jobs can be reached which is a top priority for every employer. Through adequate adaptation an employee freely „enters” into his role and fully „starts” his potential of qualifications.

Professional development of career paths for each employee also promotes increased use of human potential in the company. Based on research conducted among graduates of the Massachusetts Institute of Technology by Edgar Schein it can be stated that there is a close link between the students' declared motivations and needs, abilities and skills, and a chosen career, but this relationship is growing with the years. The result of his work are “career anchors”, that is (ibidem: 95):

- technical/functional skills (focusing on the content of the work),
- managerial competence (striving for chief ranks of management),
- security and stability,
- creativity and entrepreneurship (the desire to create everything on one's own and from the beginning),
- autonomy and independence.

People for whom the anchor of "technical competence" is the most important, "tend to specialize and be an expert in their field. They grow attached to the company where they work and fully identify themselves with their work. They are motivated by the appreciation of their professional skills and enabling professional development in the field that interests them" (http://www.dbm.pl/serwis_educacyjny).

People for whom the anchor of "managerial competence" is the most important, "have a strong need to have an influence on the business and take responsibility for strategic decisions of the organization. They focus on taking more and more senior positions which give greater rights. They are motivated to work by a promotion, measured on the basis of their personal qualities and achieved results" (ibidem).

Both anchors described above are disjunctive, and consequently the design of career paths in a company comes down to the fact that it should be taken into consideration when designing two parallel careers paths: managerial and expertise ones.

Models of career paths are often used as auxiliary sources in making personnel decisions. They enable to determine both the direction and areas of development of individual employees and their bonuses. A model of career paths is also an integral part of the motivation system for each employee.

An increase in efficiency and profitability of a company is related to the motivation system, which does not always function adequately. Therefore, the primary task of managers is, inter alia, getting higher and higher performance of the work by increasing the productivity of individual and teamwork work. Most managers use the benefits of such management, which corresponds to individual capabilities and needs of each employee (*Ścieżki kariery...*).

Proper selection of employees within the company is the way to use of human capital in the enterprise.

Any decision related to the choice of recruitment sources should be considered several times. There should be taken into consideration such factors as the situation of labour market, the advantages and disadvantages of potential employees, a development phase of a company, the model of human resources management used including the possibility of promotion and position which is intended to staffing.

The internal selection of employees considering staff promotions and demotions in part, allows proper adjustment of knowledge, intelligence and technical and social skills of employees to their jobs.

Human resources defined as human capital is unique because of the ease of fast and flexible adoption to changes. This virtue makes human capital not be overestimated in the area of ongoing changes in the environment of the organization.

Human potential is a factor which is a competitive advantage in a dynamically changing environment. People decide to use the resources of the company and due to their diligence and efficiency the company is successful. Creative, enterprising, possessing the ability to learn people are a strategic resource of the company (Makiewicz, Zagórska).

3. The role of training in the development of human capital in Polish enterprises in the era of knowledge economy

At the present time, both in European countries and Poland, the level of competitiveness of the economy depends largely on the level of innovation in an enterprise and on the qualifications possessed by employees. Therefore, there is a growing need for employees to improve their skills to adequately adapt to the pace of changes in the workplace.

Training does not apply only to those who are close to the end of their career. Employees should improve their qualifications at any age. Obtaining higher skills improves earning capacity and facilitates finding a job.

Employees at younger age and those who have a much higher level of qualifications belong to a group which has the greatest chance of training organized by the employer. The result is that the oldest workers with limited education, theoretically with the greatest need for training, are the least likely to receive such a proposal. Gender also plays a huge role, according to the research men undergo more training than women (OECD Insights *Human Capital...*).

Training is a process whose aim is to obtain new skills by the participants and change their behavior which enables to achieve of intended objectives and performance at work. In order to bring the training process the maximized effect, the appropriate preparation should be followed. The purpose should be specified,

a group of employees who are participants in the training established and the range of desired changes determined.

The emotional attitude of the participants to these activities is very important for the entire training process and its outcomes. Emotions have a great impact on personal and professional life, so positive feelings should be created, which makes achieving objectives easier (Czechowska-Świtaj 2005: 60–61).

Development of human capital may undergo in different ways, through self-education and the readiness to own development or by exchanging experiences with work teams. Each element of the development process should be taken care in a special way since it can help to achieve the intended objectives.

The theory of human capital defines education and training as an element which increases productivity of human resources. Current costs are compared with future benefits. Employers apart from fees for training courses count as costs also the difference in the productivity of fully productive employees and employees participating in training. The benefits resulting from training mean the possibility of higher salaries or promotions for an employee, definitely increase the stability of employment. While employers expect the benefits connected with increased productivity of employees trained (Andrzejczak 1999: 29–30).

In determining the training needs of the enterprise, attention should be paid to many factors. These include the following:

- acquiring new technology,
- customers' demands,
- introduction of new products into the market,
- a certain lack of qualifications.

The need for training of employees is closely connected with the question whether these factors justify the need for training. To determine such a need, an analysis is essential at three levels (Rybak 2000: 116–117):

- at the level of the organization as a whole,
- at the level of a workplace,
- at the individual level.

The analysis at the level of the organization as a whole enables to determine whether training in a company is needed. The analysis at the level of a workplace gives the answer what the trainee should learn to achieve higher efficiency at work. The personal analysis in turn allows to determine what member of the staff needs the training most.

An important stage in the whole process of training is the degree of readiness of employees for this training. Motivation and attitude of a given person is crucial to the training process. People in managerial positions should undertake such action which creates high motivation among employees and the readiness to take part in the training, because it gives them greater prospects for development. Such activities may include assurance for employees of (Rybak 2000: 123):

- sense of efficiency of action,
- help in understanding the benefits of training,
- support for understanding the need for permanent improvement,

- factual assistance in the realization of the purpose of career planning and benefits that an employee gains from the fact of career planning and support received from the working environment,
- opportunities to gain basic skills.

The benefits of training should motivate employees, enhance information about potential of work and opportunities for development of own career when joining the training. Awareness of the need to improve should affect own motivation to participate in the training process and reach ever higher goals through knowledge of own strengths and weaknesses and learning about the impact of training on eliminating the weaknesses (ibidem: 123–124).

Training has a big impact on the functioning of a company. It can change employees' attitudes and influence the state of knowledge and skills that are necessary to achieve certain effects performed by personnel of the company. The aim of training is the adjustment of employees to use their potential better. Opportunities of the effective use of training are shown in Table 1.

Table 1. List of opportunities of effective use of training

1. It can reduce the cost of learning
2. It can improve the effects achieved by the employee, team and company, that is, results, quality, speed and overall productivity
3. It can increase operational flexibility by increasing the scope of skills of employees
4. It can attract employees of high quality by offering them opportunities for training and development, increase their competence and skills, giving them job satisfaction, better pay and opportunities for development within the organization
5. It can increase the involvement of employees, encouraging them to identify with the mission and objectives of the organization
6. It can help with change management, help to understand the cause of this change and give employees the knowledge and skills they need to adapt to new situations
7. It can help create a positive atmosphere in the company, e.g. oriented at achieving better results
8. It can improve service quality to customers

Source: Dajczak, Kijewska.

The practice of companies shows that employees regard training as more effective when they are convinced that the training meets the hopes vested in it. To achieve this, questions to the person trained are often helpful. The only condition is to ask well thought out questions, not exerting pressure.

Properly selected motivational techniques and activities support to convince people to changes that come along with training. Employees in higher positions should take care that employees – potential trainees, know not only what is expected of them, but also understand what they need to be able to perform their duties in a satisfactory manner to the employer. Motivation and properly adjusted supervision are a guarantee of employees' adequate attitudes to the development.

4. The Impact of the Foundation of Academic Business Incubators in the development of human capital of academia in Poland

The history of Academic Business Incubators began in 2004. They are a continuation of the activity of the BCC Student Forum, established in 2000 at the largest employers' organization – the Business Centre Club. They became with the dizzying pace one of the largest student organizations in Poland, bringing together 15 regional branches. Currently, they operate at 34 top universities in Poland (<http://www.inkubatory.pl>).

Academic Business Incubators gather young and well educated people, with great potential to expand their theoretical knowledge with practical aspects of knowledge.

The academic environment is an appropriate ground for the project implementation of the Academic Business Incubators, because it is a good offer to support students in practical market activities by continuously developing and disseminating knowledge. A pre-incubator¹ operating at a university provides special opportunities for growth of newly created companies through access to:

- university laboratories,
- knowledge of professors specialized in many fields,
- technological advice.

Academic Business Incubators are among the most dynamic centers of innovation in recent years with development potential, although the discussion about the need for the development of academic entrepreneurship is delayed relative to the U.S. of 40 years (Matusiak 2010: 59).

An important driving force behind the creation of the Academic Business Incubators was a competition organized by the Ministry of Economy and Labour in March 2004 on “Academic Business Incubators.”

The rapid development and the entire legislative background of Academic Business Incubators is based on the Act of 27 July 2005 Law on Higher Education, in particular article 86 of the Act that states: „In order to better exploit the intellectual and technical potential of universities and the transfer of scientific results into the economy, universities may run academic business incubators and technology transfer centers.” This clause enables the development of the whole university infrastructure of entrepreneurship, leaving the choice of a legal and organizational form adjusted to the conditions of a particular university (a university unit, or a commercial company, or a foundation) (ibidem: 60).

The assumption of the smooth operation of the Academic Business Incubator is a cooperation, in particular the following groups of people:

¹ In Poland, the term „academic business incubator” (ABI) is used most often, although it is often associated with a nationwide network of academic Pre-incubators established by the Foundation of Academic Business Incubators.

- a management unit, conducting operational and administrative activities,
- an advisory team, which includes people responsible for training and consulting services,
- the Programme Board which is the advisory and executive body.

An important element to become a successful incubator is an appropriate level of its cooperation with the local environment, centers of innovation and entrepreneurship and financial institutions (Czop, Lewandowska 2006: 2).

Table 2 presents the basic forms of support in all pre-incubators. Advisory, training and information services are the strongest point of the support. Also, an offer of financial support is of great significance, while an offer in the implementation of new products and services is the least recognized.

Table 2. Scope of advice, information and training in pre-incubators in 2005–2010

Advisory, training and information services	2005	2007	2009	2010
Entrepreneurship and establishment of a company	80	100	96	92
Bookkeeping and accounting	50	85	81	88
Business plan development	70	88	83	80
Access to European funds	70	55	81	76
Market research and marketing	50	85	63	64
Business law	70	85	67	60
Finance and taxation	50	85	58	56
Business management	.	88	58	56
Protection of intellectual property	*	28	38	36

* In a given year the survey did not include such a category in the cafeteria of replies.

Source: Matusiak 2010: 60.

An average number of people interested in starting business activity and declaring readiness to Academic Business Incubators is 12 people per month, whose 39% of ideas are worth a careful analysis. According to the data, 48 projects of business were reported on average to the Academic Business Incubator in 2009, of which 43% belonged to the last years students and 21% to university graduates. The average estimated time of company incubation in the AIP is 18 months (Matusiak 2010: 64).

Despite rapid development of the Academic Business Incubators in recent years, their managers included to the major barriers to development in 2010 legal restrictions and the lack of appropriate procedures for technologies and a low budget, resulting from the lack of financial support in research institutions (Table 3).

All the activity of academic business incubators and its relationship with the teaching process of a university is a weak connection. Academic entrepreneurship is regarded as an extra job that goes beyond the course of teaching. At most

Table 3. Main barriers to development of ABI in 2005–2010*

Specification	2005	2007	2009	2010
Legal restrictions and the lack of procedures for technology transfer	3.3	2.7	2.7	4.2
Low budget and the lack of financial support	4.3	3.9	3.9	3.6
The lack of projects for commercialization	**	2.7	2.5	3.1
The lack of funds for equipment and adaptation	3.1	3.5	3.2	3.1
The lack of partnership and business-oriented cooperation with the scientific community	3.0	3.4	3.2	3.0
Problems in cooperation with local and regional institutions, the of lack of support	**	3.1	2.4	2.6
Academic gray area	1.7	2.7	2.7	2.5
Aversion of the academic community to the commercialization of scientific achievements	1.7	3.1	3.0	2.3
Insufficient number of professional advisers/trainers	**	**	2.4	2.3

* Assessment was made on five-point scale, where 1 is the lowest and 5 the highest (Matusiak 2010: 60).

** In a given year survey did not include such a category in the cafeteria of replies (Matusiak 2010: 67).

Source: Matusiak 2010.

universities the interest in incubators of the authorities is small, which leaves them on the sidelines of the statutory objectives of universities. Directors of university incubators represent the opinion that non-public schools provide better conditions and greater willingness to help. In turn, students in the prestigious public universities are characterized by a greater commitment (ibidem: 64).

Nevertheless, interest in academic entrepreneurship is clearly visible and the chance of developing pre-incubation programs are a good indication of the changes taking place in higher education. The development of academic entrepreneurship is one of the essential elements of the state innovation policy aimed at maintaining the economy on a path of stable growth. The Polish economic policy for 2007–2013 includes support for innovation, and the Academic Business Incubators are among these type of processes, so their development should be in the interest of the state as well as individual universities and students, as all listed entities will benefit from it in future.

Academic Business Incubators are the most modern example of the development of human capital. They create through ambition, teamwork, initiative and innovation of people a great place for the creation of any assistance to facilitate doing business on the bases of a division of the Academic Business Incubator, without a necessity to set up their own business. Such a decision limits costs, risk, and the entire bureaucracy for the novice entrepreneur.

Through proper adjustment of the law, a person setting up a company within the Academic Business Incubators can fully use the legal personality of the AIP, and the

established company will operate formally as a cell within the organization of the AIP. This allows young entrepreneurs to save time associated with waiting to start a business as an entity, as well as reduces the resources needed for its establishment. The main advantages of running a company within the AIP include:

- a person running a business is not listed in the records as an individual business owner,
- no obligation to pay social insurance premiums.

In addition, the advantage of the activity within the AIP makes a person leading the company credible through acting in business matters on behalf of the Foundation, based in the capital, supported by dozens of branches throughout the country, whose annual turnover reaches several million PLN (*Co daje AIP...*).

Companies established within the AIP also receive accounting support. All accounting documents of a given month are verified by the staff of incubators, and then sent to the Department of Finance and Accounting of the AIP Foundation in Warsaw to entry. This allows to prepare all the documents in accordance with bidding regulations. AIP ensures that the entrepreneur can focus on the business and avoid unnecessary bureaucracy in offices.

Legal support is another aspect of improving the functioning of the company at the Academic Business Incubator. A person running a company has at their disposal lawyers from the Legal Department of the AIP. With their help, entering into a contract, or making decisions on controversial issues does not involve risk (*ibidem*).

Moreover, firms within the Academic Business Incubators get an individual bank account for their disposal, where all revenues are transferred. It is an element of ensuring the safety for inexperienced people. With a specialized staff of the Foundation of the ABIs, companies can count on professional assistance relating to the conduct of business in marketing, public relations, accounting, or law aspects.

Any company starting its operations should maintain appropriate promotion to enter the market. However, small companies do not always engage in this type of projects, it is usually caused by a small promotional budget. The Academic Business Incubators are able to promote their companies through the media, both local and nationwide (*ibidem*).

Apart from the above mentioned examples of support and the function of influence of the Academic Business Incubators to develop human capital of start-ups, additionally there can be distinguished others, such as:

- access to office space,
- access to classrooms,
- assistance in obtaining capital for further development,
- organizing training and workshops on creating and managing one's own company,
- innovation-oriented activities through assistance in establishing business contacts.

Nowadays, more and more people who want to start their own business consider to start it in an Academic Business Incubator. It is connected definitely with the

rich resources that ABIs provide for companies. An important factor is the fact that the continuation of the activity in the business incubator increases functionality coefficients of the company in the market, which is confirmed by numerous studies. In addition, some incubators are covered by special entrepreneurial programs for disabled people in order to eliminate physical and environmental barriers.

Many entrepreneurs search for security measures to remain in a competitive market despite the noticeable global crisis for many of them. Academic Business Incubators are one of the few possible solutions that fully support newly established as well as those already running business entities. Because of the Academic Business incubators, the development of human capital is so huge, accessible and widely perceptible.

Conclusions

The purpose of the paper is to show the essence and use of human capital in the functioning of companies and organizations. Human capital is of great importance in the the functioning of an enterprise. Both the intellectual capital and human capital are essential elements in the management of modern organizations. It is by making good use of human capital that companies achieve key positions in the market. People and their potential are the strength and competitiveness of the company. By appropriate selection of training and training techniques and their appropriate adjustment to the personal profile, the use of human capital becomes more efficient, and the most valuable element of the organization – people are even more important in the functioning of the enterprise as an organization.

People increase their skills thanks to possibilities offered by the company. In return for gaining new skills, employees can fully raise the quality of services and work carried out for their employers, which in turn transfers into the good of the functioning of the entire enterprise.

The combination of human capital together with the continual development of the Academic Business Incubators in Poland elevates the rank of Polish entrepreneurship. The fact that the Academic Business Incubators are one of the largest initiatives in recent years to develop human capital becomes the driving force and the challenge, providing an opportunity of development for young people looking for their place in the labour market.

Young people within Academic Business Incubators acquire new and professional experience in managing the organization. The ABI is one of the types of institutions that support young entrepreneurs in their efforts to develop their interests and consequently become independent financially. There are the Academic Business Incubators which have the greatest impact on human capital development of the academic environment in Poland in recent years.

Bibliography

- Andrzejczak A. (1999), *Modele szkolenia zawodowego w warunkach gospodarki rynkowej*, Poznań: Akademia Ekonomiczna w Poznaniu.
- Borkowska S. (1985), *System motywowania w przedsiębiorstwie*, Warszawa: PWN.
- Co daje AIP, <http://www.inkubatory.pl/pl>, data pobrania: 09.03.2012.
- Czechowska-Świtaj T. (2005), *Zarządzanie kapitałem intelektualnym w organizacji*, Warszawa: Oficyna Wydawnicza WSM.
- Czop K., Lewandowska J. (2006), *Akademickie Inkubatory Przedsiębiorczości – funkcje i obszary działalności*, Lublin: Naukowe Koło Zarządzania Przedsiębiorstwem, Katedra Organizacji Przedsiębiorstwa, Politechnika Lubelska.
- Dajczak K., Kijewska K., *Rola szkoleń w rozwoju kapitału ludzkiego przedsiębiorstwa*, <http://www.ieiz.tu.koszalin.pl/dokumenty/wydawnictwo/zeszyty/02/05.pdf>.
- Domański S.R. (1998), *Kapitał ludzki. Stan i perspektywy*, w: *Kapitał ludzki*, Warszawa: RSS-G przy Radzie Ministrów.
- Edvinsson L., Malone M. (2001), *Kapitał intelektualny*, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- http://www.dbm.pl/serwis_educacyjny, data pobrania: 08.02.2012.
- <http://www.inkubatory.pl>, data pobrania: 09.03.2012.
- Kapitał intelektualny organizacji, a kapitał ludzki*, <http://www.grupatempo.pl/pl/czytelnia>, data pobrania: 11.12.2011.
- Makiewicz M., Zagórska J., *Zarządzanie strategiczne – wykorzystanie zasobów ludzkich*, ksu.parp.gov.pl/res/pl/pk/pakiety_informacyjne/05f/05f_23.doc, data pobrania: 12.02.2012.
- Matusiak K.B. (2010), *Ośrodki innowacji i przedsiębiorczości w Polsce. Raport 2010*, Warszawa: Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości.
- OECD Insights Human Capital: *How What You Know Shapes Your Life*, <http://www.oecdbo.okshop.org>, data pobrania: 08.03.2012.
- Rybak M. (2000), *Zarządzanie kapitałem ludzkim w przedsiębiorstwie*, Warszawa: Oficyna Wydawnicza Szkoły Głównej Handlowej.
- Sajkiewicz A. (2000), *Zasoby ludzkie w firmie*, Warszawa: Warsztaty Menadżerskie.
- Stobińska K. (2000), *Autonomia i komunikacja jako czynniki integrujące strategiczne zarządzanie zasobami ludzkimi*, w: *Strategiczne zarządzanie zasobami ludzkimi*, materiały na konferencję pod red. A. Ludwiczynskiego, Warszawa: Polska Fundacja Promocji Kadr.
- Ścieżki kariery*, <http://www.lgrant.com/Sciezki-kariery>, data pobrania: 12.02.2012.
- www.dbm.pl/serwis_educacyjny, data pobrania: 08.02.2012.

4.4. Zastosowanie gier komputerowych w szkoleniach

Streszczenie

Artykuł systematyzuje rodzaje gier komputerowych stosowanych w szkoleniach, poczynając od najstarszych, aż do czasów współczesnych. Prezentuje dwie największe grupy gier szkoleniowych – stosujące obraz z perspektywy pierwszej osoby oraz symulacje zarządzania zasobami. Przynosi także przykłady zastosowań oraz najbardziej charakterystyczne cechy różnych odmian szkoleniowych gier komputerowych.

Wprowadzenie

Celem niniejszego artykułu jest opis dostępnych obecnie zastosowań gier komputerowych w zakresie szkoleń organizacyjnych oraz ich systematyka. Jako uzupełnienie części teoretycznej zostanie dokonana analiza współczesnej gry wspomaganiej komputerowo, służącej do rozwijania kompetencji menedżerskich.

Jako że temat jest dość obszerny i obejmuje kilka różnych dziedzin nauki (m.in. psychologię, ekonomię, pedagogikę czy andragogikę), również opis gier będzie możliwie wielostronny, jednak ze względu na rozmiar artykułu niektóre zagadnienia zostaną jedynie zasygnalizowane.

Na wstępie należy też zaznaczyć, że stosowane w artykule określenie *gry komputerowe* jest nie do końca precyzyjne. W języku angielskim określenia *video game* i *computergame* są stosowane w odniesieniu do – odpowiednio – gier przeznaczonych na konsole i gier przeznaczonych na komputery osobiste (czasem w języku polskim spotyka się analogiczne określenia *gry komputerowe* i *gry konsolowe*). Z punktu widzenia zawartości i rozrywki różnica ta nie ma znaczenia – odnosi się ona jedynie do platformy sprzętowej, na której uruchamiana jest dana gra. Dlatego w niniejszym artykule określenie *gry komputerowe* obejmuje wszystkie gry, niezależnie od platformy sprzętowej. W razie potrzeby podawana jest informacja na temat sprzętu, ale wyłącznie w celach porządkowych.

Samo wykorzystanie komputerów w grach szkoleniowych jest bardzo różne – od prostej aplikacji, obliczającej i podającej graczom parametry potrzebne do podej-

mowania decyzji (tak jest w przypadku opisanego w dalszej części artykułu *Kosmicznego biznesu*), poprzez wielostanowiskowe aplikacje wspomagające procesy zachodzące podczas gry, aż po rozbudowane oprogramowanie, łączące w sobie funkcje arkusza kalkulacyjnego, komunikatora, systemu wspomaganie decyzji, programu do modelowania procesów biznesowych i wielu innych modułów potrzebnych we współczesnej organizacji.

Poza tym z treści artykułu wyłączone zostało zagadnienie e-learningu. Dotyczy ono nieco innego obszaru tematycznego i ma znacząco odmienne uwarunkowania (także teoretyczne), co powoduje, że łączenie obydwu zagadnień byłoby niecelowe i nieuzasadnione merytorycznie. Nie uwzględniono także podziału na szkolenia wewnętrzne i zewnętrzne – o ile różnią się one grupą docelową i innymi charakterystykami, o tyle same narzędzia (w tym i gry komputerowe) są podobne i tylko w specyficznych przypadkach rozróżnienie to ma istotne znaczenie.

1. Gry komputerowe w szkoleniach

Od najbardziej klasycznych szkoleń, opartych na elementach wykładowych, przez różnego rodzaju warsztaty i ćwiczenia, aż do procesów opartych na grach i symulacjach, większość współcześnie stosowanych form szkoleń oparta jest na koncepcji *action learning*, stworzonej w latach czterdziestych XX wieku w Wielkiej Brytanii (en.wikipedia.org/wiki/Action_learning, data pobrania: 17.02.2012), której założeniem było, aby uczestnicy zdobywali wiedzę poprzez działanie i powtarzanie, a nie w sposób tradycyjny – przez słuchanie. Idea ta znajduje poparcie we współczesnej pedagogice i andragogice, które postulują maksymalną aktywizację uczestników procesu edukacyjnego w celu osiągnięcia jak najwyższej jego efektywności (por. np. Shamshina 2008). Dlatego też we współczesnych szkoleniach wszelkiego rodzaju gry stosowane są powszechnie.

Doniesienia o stosowaniu gier w edukacji pochodzą już z XVII wieku, kiedy to wykorzystywano je w celu poprawy sprawności działania i planowania strategicznego współczesnych armii, a od XIX wieku stały się standardowym narzędziem szkoleniowym (Gredler 2004). W tym ujęciu gry są traktowane jako ćwiczenia z rywalizacji w osiąganiu zamierzonego celu. Pochodną gier są symulacje, które koncentrują się raczej na odzwierciedleniu pewnych złożonych procesów rzeczywistych i charakteryzują się bardziej otwartym zakończeniem. Cechami charakterystycznymi symulacji są:

- odzwierciedlenie złożonych sytuacji ze świata rzeczywistego,
- zdefiniowana rola każdego z uczestników wraz z ograniczeniami i odpowiedzialnościami,
- duża liczba zmiennych i danych, pozwalająca podejmować uczestnikom różne strategie,
- informacja zwrotna dla uczestników w formie zmiany warunków lub sytuacji (ibidem).

Ponieważ komputery umożliwiły ukrycie mechanizmów rządzących symulacjami przy jednoczesnym podniesieniu poziomu ich złożoności, z czasem oba pojęcia

zaczęły na siebie nachodzić i obecnie określenie *gry komputerowe* obejmuje zarówno symulacje, jak i gry *sensu stricte*. Dlatego w dalszej części artykułu pojęcie gier będzie stosowane do opisu obydwu kategorii.

Gry komputerowe w szkoleniach zaczęły być wykorzystywane wraz z pojawieniem się powszechnie dostępnych komputerów. Pierwotnie wywodziły się z klasycznych programów komputerowych służących do odzwierciedlania rzeczywistych procesów i dopiero z czasem przekształciły się w oddzielny rodzaj oprogramowania. Najpierw wyłącznie rozrywkowego, a z czasem mającego także zastosowanie praktyczne.

Prekursorem gier komputerowych w dzisiejszym rozumieniu była zgłoszona w 1947 roku do amerykańskiego urzędu patentowego gra symulująca wystrzeliwanie pocisków i wykorzystująca wyświetlacz radarowy jako monitor. Potem pojawiły się implementacje gier klasycznych (kółko i krzyżyk), aż w 1958 roku wyprodukowano symulator gry w tenisa stołowego (Mańkowski 2010). Dalej ewolucja gier komputerowych przebiegała równoległe z ewolucją tradycyjnych programów.

W kolejnych latach gry komputerowe do celów szkoleniowych były rozwijane zarówno przez sektor prywatny (Bringelson i in. 1995), jak i państwo (McGregor, Baker 1972), tworząc nowe możliwości ćwiczenia umiejętności praktycznych i sprawdzania oraz modelowania zachowań uczestników w warunkach jak najbardziej zbliżonych do rzeczywistych. Już w połowie lat dziewięćdziesiątych XX wieku gry komputerowe zaczęły być coraz szerzej stosowane w szkoleniu inżynierów oraz studentów kierunków politechnicznych (por. Bringelson i in. 1995), ponieważ jako narzędzie szkoleniowe stanowią efektywną alternatywę oraz dobre uzupełnienie wobec bardziej tradycyjnych metod przekazywania wiedzy (Cone i in. 2007). Jednocześnie włączenie gier do programu szkolenia jest poważnie ograniczone ich cechami immanentnymi: są zbyt długie, za bardzo angażują uczestników i wymagają koncentracji raczej na osiągnięciu zwycięstwa niż na zdobywaniu wiedzy (Royle 2008).

Dlatego połączenie gry i edukacji wymaga od twórców nowego podejścia. Zostało to trafnie i zwięźle ujęte przez Royle'a (2008). Pisze on, że takie połączenie będzie skuteczne tylko wtedy, gdy:

- zawartość gry jest osadzona w wiarygodnym świecie,
- zadania do wykonania są związane ze światem rzeczywistym,
- informacje są przekazywane w różnorodny sposób,
- możliwości oszustwa zostały osadzone zarówno w samej grze, jak i w świecie poza nią,
- zawartość gry jest połączona fabułą,
- gracze mają możliwość indywidualizacji swojego awatara.

Dodatkowym elementem, wspomnianym przez Gredler (2004) jest potrzeba konstruowania w szkoleniach i edukacji gier o sumie niezerowej. Wynika to z uwarunkowań pedagogicznych – gra o sumie zerowej wskazuje jednego zwycięzcę, podczas gdy celem szkolenia jest zwykle przekazanie lub przećwiczenie pewnych umiejętności. Kiedy kilkoro uczestników osiąga znaczące postępy, a mimo to nie zostanie określona mianem zwycięzców, może to wywołać poczucie zniechęcenia i frustracji oraz przekreślić oczekiwany efekt dydaktyczny. Uwarunkowania te dotyczą zarówno gier klasycznych, jak i komputerowych.

Obecnie gry komputerowe w szkoleniach można zasadniczo podzielić na dwa rodzaje: niewymagające istotnej aktywności uczestnika oraz interaktywne (Cone i in. 2007). Te pierwsze, to zwykle mniej lub bardziej klasyczne prezentacje multimedialne, co powoduje ograniczoną efektywność procesu uczenia. Uczestnicy często realizują program takich szkoleń, minimalizując swój wysiłek i wkład intelektualny i ograniczają się wyłącznie do „przeklikiwania” kolejnych instrukcji. Gry interaktywne dzielą się (z drobnymi wyjątkami) na dwie grupy: gry oparte na interakcji z perspektywy pierwszej osoby oraz symulacje zarządzania zasobami (ibidem).

W typowych szkoleniach używa się obie grupy – aczkolwiek specyfika zastosowań jest w obydwu przypadkach różna. Gry stosujące perspektywę pierwszej osoby, wymagają najczęściej od gracza refleksu, a osoby o słabszym refleksie lub mniej obeznane z obsługą programu nie byłyby w stanie skutecznie konkurować z osobami wprawionymi w tego typu rywalizacji. Symulacje zarządzania zasobami nie są natomiast (zwykle) grammi czasu rzeczywistego i pozwalają uczestnikom podjąć decyzję po oszacowaniu lub obliczeniu możliwych wariantów końcowych. Pod tym względem symulacje takie są podobne do nowoczesnych gier planszowych (także stosowanych w szkoleniach), wykorzystujących mechanizmy optymalizacyjne zamiast różnego rodzaju generatorów losowości. Ta grupa gier zostanie szczegółowiej opisana w dalszej części artykułu.

W pewnych sytuacjach organizacje preferują gry dokonujące selekcji graczy już na etapie sprawności obsługi interfejsu. Typowym przykładem jest *America's Army* – zespołowa gra sieciowa typu *first person shooter*, która jest stosowana przez armię amerykańską jako narzędzie propagandowe i rekrutacyjne, a także szkoleniowe (www.gamepolitics.com/2008/09/21/move-bring-america039s-army-game-high-schools-raises-questions, data pobrania: 10.06.2012). Ukazuje ona tak wiernie, jak to możliwe, warunki funkcjonowania żołnierza na współczesnym polu walki, a jej założeniem jest prezentacja taktycznych aspektów walki zespołowej. W takiej sytuacji uzasadnione jest uwzględnienie szybkości reakcji i sprawności obsługi programu jako jednego z kryteriów oceny uczestników.

Wojsko wykorzystuje gry komputerowe nie tylko do typowych szkoleń *sensu stricte* – np. armia brytyjska zaprojektowała spusty w czołgu Challenger 2, upodabniając je do kształtu kontrolera od konsoli Playstation 2 (Sharma i in. 2009). Oparto się na założeniach, że po pierwsze, kształt kontrolera do konsoli jest sprawdzony pod względem ergonomicznym, a po drugie, rekruci mają z nim styczność w dzieciństwie i młodości, a takie podobieństwo potencjalnie ułatwi im obsługę sprzętu wojskowego.

Innym przykładem symulacji czy też gry komputerowej, wykorzystywanej w szkoleniach są wszelkiego rodzaju symulatory lotu. Ze względu na koszt związany z użytkowaniem pojedynczego stanowiska do symulacji oraz ograniczenia liczby osób zaangażowanych z grę, już w latach osiemdziesiątych XX wieku podjęto próby stworzenia gier komputerowych, które mogłyby służyć do szkolenia załóg samolotów (Baker i in. 1993). Obecnie symulatory lotów są oparte na mechanizmach wykorzystywanych w grach komputerowych, a często gry stanowią uproszczone programy do symulacji lotów, które po dokonaniu niezbędnych modyfikacji są oferowane na rynku maso-

wym. Innymi słowy, granica pomiędzy symulatorem lotów a zwykłą grą komputerową uległa zatarciu. Przykładem tego jest jeden z najsłynniejszych programów tego typu – Microsoft Flight Simulator, którego najnowsza – dziesiąta – wersja nosi po prostu numer X (Gu i in. 2009).

Jednocześnie istnieje specyficzna grupa komputerowych gier szkoleniowych, w których czas reakcji ma istotne znaczenie – chodzi tutaj o gry ćwiczące zachowania w czasie rzeczywistym. Jednym z najnowszych przykładów tego typu gier jest projekt zrealizowany na uniwersytecie w Durham, użyty do szkolenia pracowników organizacji w sytuacji pożaru (Smith, Trenholme 2009). Miał on na celu z jednej strony modelowanie ognia i dymu w celu stworzenia optymalnego planu ewakuacji, a równocześnie wytrenowanie pracowników, aby na wypadek pożaru zachowywali się świadomie i zgodnie z procedurami bezpieczeństwa. Gra prezentuje widok z pierwszej osoby i obejmuje wiele scenariuszy szczegółowych, zaprojektowanych na wypadek różnych sytuacji kryzysowych.

Istnieje także osobna kategoria gier szkoleniowych, oparta na sieciowych grach komputerowych. Stanowi ona swoiste połączenie gier *role-playing* (opartych na wcielaniu się w role – dalej RPG) i gier zręcznościowych. Z tych pierwszych czerpie mechanizmy rozgrywki (scenariusz, role dla uczestników), a z tych drugich sposoby organizacji rozgrywki (komunikatory, kanały do porozumiewania się członków poszczególnych zespołów) (Raybourn 2007). Jest to połączenie spotykane dość rzadko, ale pokazujące, że gry komputerowe w szkoleniach nie poddają się prostej klasyfikacji.

W nowoczesnych organizacjach występuje istotne zagrożenie cyber-atakami. Związane jest to z jednej strony z wrażliwością na kradzież informacji lub danych, a z drugiej strony z postępującą globalizacją i usieciowieniem procesów organizacyjnych. Dlatego jednym z pomysłów na wykorzystanie gier komputerowych w szkoleniach jest stworzenie z nich narzędzia do zwiększenia świadomości członków organizacji. Poprzez zaangażowanie ich jako graczy można łatwiej i efektywniej przekazać wiedzę i umiejętności potrzebne do radzenia sobie z cyber-zagrożeniami (Cone i in. 2007).

Innym nietypowym przykładem zastosowania gier komputerowych w szkoleniach jest projekt podjęty we współpracy kilku uniwersytetów i firm australijskich. Miał on na celu stworzenie i przetestowanie w warunkach rzeczywistych modelu pozwalającego na szkolenie inżynierów i pracowników kopalni (Stothard, Hengel 2010). Pierwotnie program ten miał służyć wizualizacji konkretnych lokalizacji, ale w toku badań opracowano uniwersalny moduł pozwalający na przystosowanie wizualizacji do różnych miejsc i szkolenie uczestników na przykładach konkretnych kopalni. Projekt nie zakończył się sukcesem, ale stanowi przykład możliwości, jakie dają gry komputerowe w szkoleniu osób wykonujących zawody inżynierskie.

Mając na uwadze trudność w nauczaniu się obsługi gry, w niektórych branżach podjęto wysiłki w celu redukcji tej bariery. Współczesne konsole do gier¹ (XBOX

¹ Dotyczy to także poprzedniej generacji konsol, ale w tamtym przypadku urządzenia sterujące zostały stworzone jako swoiste nakładki. Obecna generacja konsol została zaprojektowana z uwzględnieniem uwarunkowań takich kontrolerów.

360, Playstation 3, Nintendo Wii) oferują urządzenia sterujące, które umożliwiają granie bez używania klasycznych manipulatorów – czujniki przetwarzają ruchy gracza (Kinect) lub ruchy trzymanego w rękach kontrolera (Move, Wiilot + Nunchuk) na działania podejmowane przez awatar w grze. Dzięki temu z jednej strony obniżono próg wejścia dla nowych graczy, a z drugiej strony otwarto nowe możliwości zastosowań gier. W medycynie wykorzystuje się takie kontrolery w leczeniu dzieci z porażeniem mózgowym (Jannink i in. 2008), utrzymaniu sprawności osób starszych (Varenne, Hanneton 2009), a także w rekonwalescencji ciężko chorych (Kato 2010).

Ponadto pojawiło się już wiele badań, starających się określić związek pomiędzy graniem w gry komputerowe i precyzją oraz szybkością pracy chirurgów. Głównym przedmiotem badań było ustalenie, czy chirurdzy laparoskopowi powinni ćwiczyć sprawność manualną i koordynację ręka–oko za pomocą gier komputerowych. Mimo iż wyniki dotychczasowych analiz są niejednoznaczne, autorzy są zgodni, że istnieje istotny statystycznie związek pomiędzy graniem w gry komputerowe a jakością i szybkością pracy chirurga (por. m.in. Rosenberg i in. 2004). Między innymi dlatego tworzone są specjalne symulatory do ćwiczenia umiejętności chirurgicznych. Na obecnym etapie rozwoju nie dają one jeszcze jednoznacznie pozytywnych wyników, ale w różnych ośrodkach badawczych i akademickich prowadzone są prace nad ich dalszym rozwojem (Gould i in. 2005).

Druga duża grupa komputerowych gier szkoleniowych to gry oparte na zarządzaniu zasobami i bazujące często na mechanizmach zaczerpniętych z nowoczesnych gier planszowych. Gry takie kładą nacisk nie na szybkość działania, ale na optymalne wykorzystanie dostępnych graczom zasobów. Wymagają zwykle planowania i dokonywania – przynajmniej w podstawowym zakresie – obliczeń, a wyniki są zwykle mierzone wynikiem finansowym lub – rzadziej – abstrakcyjnymi punktami. Rozgrywka może być zarówno indywidualna, jak i zespołowa, a mechanizmy rządzące rozgrywką (tzw. *mechaniki*) wykorzystywane w przebiegu gry, to najczęściej: licytacja, kooperacja, spekulacja, tworzenie sieci, równoczesny wybór akcji, obrót udziałami, handlowanie i rozmieszczanie pracowników (www.boardgamegeek.com/browse/boardgamemechanic, data pobrania: 16.06.2012). Oczywiście w żadnej grze nie występują wszystkie wymienione mechaniki, ale zwykle za każdym razem użyta jest więcej niż jedna.

Dobrym przykładem gry opartej na zarządzaniu zasobami i równocześnie syntezy dwóch sposobów prowadzenia gier szkoleniowych – tradycyjnego i opartego na wykorzystaniu komputerów jest *Kosmiczny Biznes* (www.growingame.com, data pobrania: 10.06.2012) – gra stworzona i sprzedawana przez firmę GrowInGame, stanowiąca dość elastyczne narzędzie szkoleniowe, stosowane do rozwijania i doskonalenia umiejętności menedżerskich².

Zawartość merytoryczna gry jest typowa i prezentuje często spotykany – także w opisanych w artykule przykładach – model „prowadzenia wirtualnej firmy”. Gracze jako osoby zarządzające podejmują decyzje dotyczące kierunków rozwoju, pla-

² Dziękuję moim studentom – Magdzie Machniewskiej i Markowi Słowińskiemu za pomoc w zdobyciu i opracowaniu materiałów na temat gry *Kosmiczny biznes*.

nów średniookresowych oraz zarządzania operacyjnego. Współdziałając w kilkuosobowych zespołach muszą jak najlepiej operować posiadanym kapitałem, aby na koniec zmaksymalizować zysk. Rozgrywka jest modularna i może trwać od kilku godzin do pełnych dwóch dni. Pozwala to elastycznie dopasować zawartość do oczekiwań odbiorców oraz wybierać potrzebne w danej sytuacji elementy.

Osią całej gry są finanse zarządzanej firmy. To także jest typowe dla większości gier wspomaganych komputerowo lub zwykłych gier komputerowych używanych w szkoleniach – dzięki temu można w łatwy i zobiektywizowany sposób zmierzyć efekty poczynąń graczy. Działania takie, jak kredyty, zakupy, sprzedaż, wynajem, czy produkcja są również charakterystycznymi elementami wykorzystywanymi w grach komputerowych w szkoleniach. Wynika to z jednej strony z intuicyjności tego typu wydarzeń dla graczy (dzięki czemu nie trzeba poświęcać dużo czasu na tłumaczenie i tak zwykle zbyt skomplikowanych dla typowego uczestnika reguł), a z drugiej strony z łatwości implementacji mechanizmów wykorzystywanych w zarządzaniu typową firmą. Niejednokrotnie aplikacje takie bazują na programach komputerowych wspomagających zarządzanie w realnym świecie.

W *Kosmicznym biznesie* występują także inne elementy wykorzystywane w wielu szkoleniowych grach komputerowych: analiza wskaźnikowa, analiza płynności firmy oraz analiza rynku. Te obszary są również względnie łatwe do implementacji ze względu na wspomniane wcześniej czynniki. To wszystko łączy się z ostatnim zagadnieniem obecnym we wszystkich grach szkoleniowych o zarządzaniu zasobami – rzadkość dóbr i zasobów pozostawionych do dyspozycji gracza. W ten sposób osiąga się z jednej strony większy realizm gry (podobnie jak w rzeczywistym świecie, gracze napotykają na ograniczenia związane z niemożnością wykonania wszystkiego, co sobie zaplanowali), a z drugiej strony zwiększa wagę podejmowanych w grze decyzji. W sytuacji ciągłego niedoboru, jednym z kluczowych elementów decydujących o zwycięstwie jest właściwie zaplanowanie sekwencji działań i optymalne wykorzystanie dostępnych dóbr. Umieszczając uczestników rozgrywki pod presją można nie tylko nauczyć ich optymalizować działania, ale także włączyć w program szkolenia umiejętności negocjacyjne (potrzebne np. do ustalenia podziału pieniędzy), zarządzanie zmianą, zarządzanie projektem podstawy finansów przedsiębiorstw oraz kilka innych pokrewnych zagadnień.

Podsumowanie

Zastosowanie gier komputerowych w szkoleniach, zapoczątkowane w połowie ubiegłego stulecia, daje ogromne możliwości kształtowania procesu edukacyjnego i dopasowywania treści szkoleń do odbiorców i warunków. Rozwój oprogramowania komputerowego, a w ostatnich latach także nowych platform sprzętowych, pozwala niemal bez ograniczeń adaptować różne sposoby przekazywania wiedzy i przenosić je na nowe technologie.

Coraz większe rozpowszechnienie tabletów i innych urządzeń przenośnych pozwala dodawać do gier w szkoleniach nowe elementy, bez obawy podniesie-

nia stopnia komplikacji powyżej poziomu zrozumiałego dla przeciętnego uczestnika szkoleń. Pozwalają one odciążyć graczy od wykonywania żmudnych obliczeń i usprawniają spowalniające rozgrywkę obliczenia. Tym samym twórcy mogą bardziej skupić się na zawartości merytorycznej gry i wyposażyć ją w mechanizmy, które w sytuacji klasycznej gry szkoleniowej znajdowałyby się poza ich zasięgiem.

Jednocześnie – jak widać także w opisanym przykładzie – platforma elektroniczna jest jedynie narzędziem. Charakter gry i jej cele są nadal decydujące w określeniu, do jakiej grupy docelowej oraz dla czyich potrzeb gra może zostać przeprowadzona. Innymi słowy, gry komputerowe w szkoleniach nie są atrakcyjne dla uczestników i organizatorów same w sobie, lecz raczej jako wzbogacenie klasycznej formuły i są traktowane służebnie wobec nadrzędnego celu, jakim jest udane i efektywne szkolenie.

Literatura

- Baker D., Prince C., Shrestha L., Oser R., Salas E. (1993), *Aviation Computer Games for Crew Resource Management Training*, „The International Journal of Aviation Psychology”, Vol. 3, No. 2, s. 143–156.
- Bringelson L.S., Lyth D.M., Reck R.L., Landeros R. (1995), *Training Industrial Engineers with an Interfunctional Computer Simulation Game*, 17th International Conference on Computers and Industrial Engineering, Vol. 29, No. 1–4, s. 89–92.
- Cone B.D., Irvine C.E., Thompson M.F., Nguyen T.D. (2007), *A Video Game for Cyber Security Training and Awareness*, „Computers & Security”, Vol. 26, s. 63–72.
- en.wikipedia.org/wiki/Action_learning, data pobrania: 17.02.2012.
- en.wikipedia.org/wiki/Action_learning, data pobrania: 28.02.2012.
- Gould D.A., Kessel D.O., Healey A.E., Johnson S.J., Lewandowski W.E. (2006), *Simulators in Catheter-based Interventional Radiology: Training or Computer Games?*, „Clinical Radiology”, Vol. 61, Issue 7, s. 556–561.
- Gredler M. (2004), *Games and Simulations and Their Relationships to Learning*. Mahwah, New York: Lawrence Erlbaum Associates.
- Gu, H. Wu D., Liu H. (2009), *Development of a Novel Low-Cost Flight Simulator for Pilot Training*, World Academy of Science, „Engineering and Technology”, Vol. 60.
- Jannink M.J., Wilden G.J. van der, Navis D.W., Visser G., Gussinklo J., Ijzerman M. (2008), *Low-Cost Video Game Applied for Training of Upper Extremity Function in Children with Cerebral Palsy: A Pilot Study*, „CyberPsychology & Behavior”, Vol. 11, No. 1.
- Kato P.M. (2010), *Video Games in Health Care: Closing the Gap*, „Review of General Psychology”, Vol. 14, No. 2, s. 113–121.
- Mańkowski P. (2010), *Cyfrowe marzenia. Historia gier komputerowych i wideo*. Warszawa: Wydawnictwo Trio.
- Materiały informacyjne producenta gry Kosmiczny Biznes oraz scenariusz gry wraz z omówieniem jej poszczególnych modułów.
- McGregor E.B., Baker R.F. (1972), *GREMEX – A Management Game For the New Public Administration*, „Public Administration Review”, Vol. 32, No. 1, s. 24–32.
- Raybourn E.M. (2007), *Applying Simulation Experience Design Methods to Creating Serious Game-Based Adaptive Training Systems*, „Interacting with Computers”, Vol. 19.

- Rosenberg B.H., Landsitte, D., Averch T.D. (2005), *Can Video Games be Used to Predict Orimprove Laparoscopic Skills?*, „Journal of Endourology”, Vol. 19, No. 3.
- Royle K. (2008), *Game-Based Learning: A Different Perspective*, „Innovate”, Vol. 4, No. 4, <http://www.innovateonline.info/index.php?view=article&id=433>, data pobrania: 10.06.2012.
- Shamsina T. (2008), *Activizationof Students’ Studying Activity And Rise of Inner Motivation in Teaching Higher Mathematics*, „Pedagogy Studies”, Issue 92, s. 38–40.
- Sharma D., Shaban A., Riddell A.,Kalsi V., Arya M., Grange P. (2009), *Video-Games Station or Minimally Invasive Skills Training Station?*, „Journal Compilation, BJUI international” Vol. 104, s. 159–162.
- Smith S.P., Trenholme D. (2009), *Rapid Prototyping a Virtual Fire Drill Environment Using Computer Game Technology*, „Fire Safety Journal”, Vol. 44, No. 4, s. 559–569.
- Stothard P., Hengel A. van den (2010), *Development of Serious Computer Game Based Training Module and its Integration Into Working at Heights Mine Site Induction*, „Mining Technology”, Vol. 119, No. 2.
- Varenne A., Hanneton S. (2009), *Coaching the Wiki. Evaluation of a Physical Training Experiment Assisted by a Video Game*, (Materiały pokonferencyjne z «Haptic, Audio, Visual Environments and Games» – HAVE 2009), s. 54–57, „Politechnico di Milano, November 7–8 (Lecco, Italy).
- www.boardgamegeek.com/browse/boardgamemechanic, data pobrania: 16.06.2012.
- www.gamepolitics.com/2008/09/21/move-bring-america039s-army-game-high-schools-raises-questions, data pobrania: 10.06.2012.
- www.growingame.com, data pobrania: 10.06.2012.

4.5. Rozwój mobilnych aplikacji biznesowych na urządzenia przenośne

Streszczenie

Informatyzacja wkracza w piątą generację wraz z pulpitowymi aplikacjami internetowymi, które otwierają drogę dla nowej generacji internetowych aplikacji mobilnych. Dostęp do Internetu na telefonach typu smartfon (z ang. smartphone) oraz na innych urządzeniach mobilnych zmienił sposób, w jaki ludzie konsumują i wymieniają się informacjami, tworząc znaczący wzrost dotyczący adoptowania i wykorzystywania danych. Połączenie informacji biznesowej i analitycznej z technologią mobilną daje ludziom biznesu potencjał narzędziowy, z jakim nie mieli wcześniej do czynienia. Inteligencja mobilna dostarczana za pomocą telefonów smartfon oraz innych urządzeń mobilnych ma potencjał, dzięki któremu procesy biznesowe w każdej branży mogą zostać zrewolucjonizowane.

Wprowadzenie

Informatyzacja wkracza w piątą generację wraz z pulpitowymi aplikacjami internetowymi, które otwierają drogę dla nowej generacji internetowych aplikacji mobilnych. Dostęp do Internetu na telefonach typu smartfon¹ oraz do innych urządzeń mobilnych zmienił sposób, w jaki ludzie konsumują i wymieniają się informacjami, tworząc znaczący wzrost dotyczący adoptowania i wykorzystywania danych. Przy

¹ Z ang. *Smartphone* – przenośne urządzenie telefoniczne, łączące w sobie funkcje telefonu komórkowego i komputera kieszonkowego (PDA – *Personal Digital Assistant*). Pierwsze smartfony powstały pod koniec lat dziewięćdziesiątych XX wieku, obecnie łączą one funkcje telefonu komórkowego, poczty elektronicznej, przeglądarki sieciowej, pagera, GPS, jak również cyfrowego aparatu fotograficznego i kamery wideo. W nowszych modelach dostępne są też funkcje typowe dla PDA, jak zarządzanie informacjami osobistymi (ang. *Personal Information Management*). Większość nowych modeli potrafi odczytywać dokumenty biurowe w formatach Microsoft Office i PDF (*Wikipedia*, data dostępu: 28.09.2012).

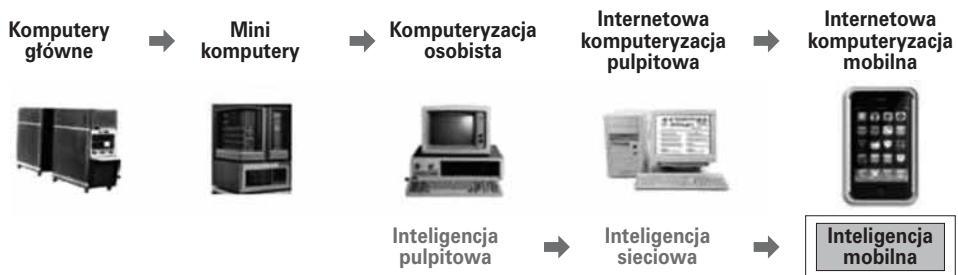
możliwościach uzyskania dostępu do informacji w każdym momencie i z dowolnej lokalizacji na urządzeniu przenośnym, użytkownicy mogą szybko i z łatwością podejmować coraz większą ilość decyzji.

Dostęp do mobilnej informacji biznesowej w najbliższej przyszłości najprawdopodobniej stanie się wśród użytkowników bardziej powszechny niż dostęp do informacji pochodzących z poziomu pulpitu komputera, prowadząc do nastania nowej ery inteligencji mobilnej (z ang. *Mobile Intelligence*). Połączenie informacji biznesowej i analitycznej z technologią mobilną daje ludziom biznesu potencjał narzędziowy, z jakim nie mieli wcześniej do czynienia. Inteligencja mobilna dostarczana za pomocą telefonów smartfon oraz innych urządzeń mobilnych ma potencjał, dzięki któremu procesy biznesowe w każdej branży mogą zostać zrewolucjonizowane.

1. Informatyzacja mobilna jako kolejny cykl technologiczny

Od 1960 roku ewolucyjnie można wyróżnić cztery główne cykle komputeryzacji: komputery główne (z ang. *mainframe computing*), mini komputery, komputeryzację osobistą oraz pulpitową. Przewiduje się, iż komputeryzacja mobilna, czyli technologicznie piąty cykl ewolucji komputerów, będzie miała o wiele większy wpływ na jej użytkowników i zaadoptuje się wśród nich silniej niż w przypadku któregośkolwiek z poprzednich cykli komputeryzacji.

Rysunek 1. Mobilna komputeryzacja jako piąty główny cykl technologiczny ostatniego półwiecza



Źródło: *The New the New Era of Mobile Intelligence: The Convergence of Mobile Computing and Business Intelligence*; *Microstrategy Incorporated*; 2010 oraz opracowanie własne.

Dzisiejszą komputeryzację mobilną charakteryzuje dostęp do Internetu na urządzeniach mobilnych typu smartfon, wśród których najpopularniejszymi wśród użytkowników modelami są Apple iPhone, Google Nexus One i RIM BlackBerry. Obecnie smartfony coraz bardziej zyskują na popularności oraz są zaopatrzone w coraz większe możliwości techniczne. Stopień przyswajalności tego typu urządzeń przez użytkowników znacznie przekracza wcześniejszy stopień przyswajalności technologii

opartych na rozwiązaniach pulpitowych. Wśród powodów tego zjawiska wymienia się przede wszystkim możliwość ciągłego dostępu do urządzenia oraz łatwość przenoszenia.

Szacuje się, że inteligencja mobilna zrewolucjonizuje sposób, w jaki organizacje dostarczają, odbierają i reagują na informacje. Posługiwanie się obszernymi raportami biznesowymi na spotkaniach i konferencjach przestało dostarczać wnikliwych analiz potrzebnych do podejmowania właściwych decyzji na czas. Bez dogodnego dostępu do najbardziej aktualnej informacji biznesowej, najbardziej potrzebne w danej sytuacji działania są odraczane do momentu powrotu pracowników do swoich biur, co skutkuje tworzeniem się wąskich gardeł i opóźnień w całej organizacji. Te ograniczenia i opóźnienia znikają przy użyciu inteligencji mobilnej, która umożliwia przeprowadzanie analiz oraz podejmowanie opartych na nich decyzjach w każdej sytuacji, kiedy jest to konieczne, bez względu na czas i lokalizację użytkownika.

Dostęp do informacji biznesowych oraz analiz za pomocą technologii mobilnej umożliwia coraz większej liczbie osób podejmowanie błyskawicznych decyzji, opartych na przenoszonych ze sobą danych. Możliwość podejmowania szybkich decyzji jest kluczem do zwiększania zyskowności w biznesie. W dzisiejszym, szybko zmieniającym się, konkurencyjnym środowisku biznesowym, koniecznym jest dostarczanie błyskawicznych odpowiedzi, zarówno dla wewnętrznych, jak i zewnętrznych jednostek. Dzięki użyciu inteligencji mobilnej możliwym stało się błyskawiczne podejmowanie decyzji.

1.1. Internetowa komputeryzacja mobilna bardziej skuteczna od internetowej komputeryzacji pulpitowej

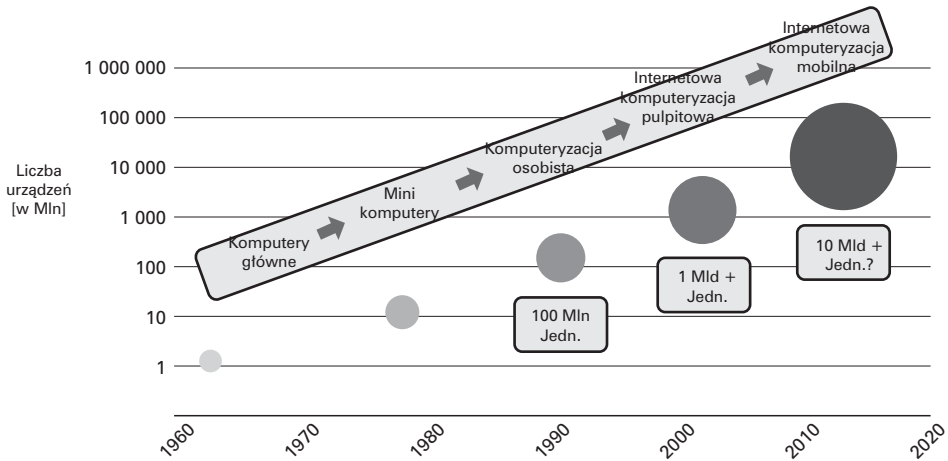
O przewadze komputeryzacji mobilnej nad komputeryzacją pulpitową świadczą trzy główne czynniki:

a) Ilość urządzeń mobilnych w użyciu

Według raportu Morgan Stanley's Internet Report z 2009 roku, liczba urządzeń mobilnych znacząco przekroczy liczbę oraz zasięg pulpitowych urządzeń internetowych. Już obecnie liczba i zakres dostępnych urządzeń wykazuje eksplozywny wzrost, a zasadnicze różnice między tymi urządzeniami zanikają. Mobilne urządzenia komputerowe dostępne są poprzez telefony typu smartfon, spersonalizowane tablety, konsole gier, czy w pełni funkcyjne, pokładowe komputery samochodowe. Cechą wspólną tych urządzeń mobilnych jest duża możliwość łączności, mobilności oraz sposobów dostarczania informacji.

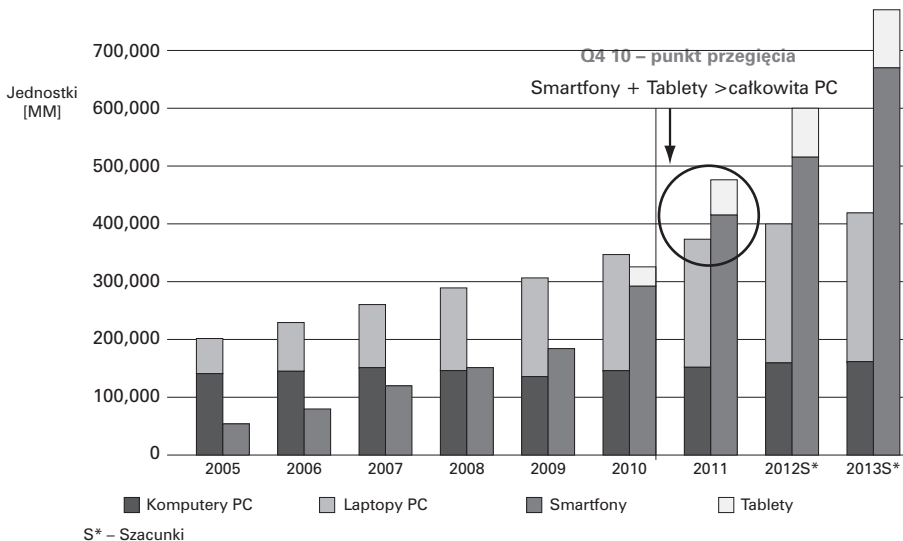
Według badań Morgan Stanley w czwartym kwartale 2010 roku sumaryczna liczba dostarczanych globalnie na świecie smartfonów oraz tabletów przekroczyła sumaryczną liczbą globalnie dostarczanych komputerów PC oraz notebooków.

Rysunek 2. Liczba urządzeń mobilnych w użyciu przekroczy dotychczasową liczbę pulpituowych urządzeń



Źródło: *Morgan Stanley's Mobile Internet Report 2010* oraz opracowanie własne.

Rysunek 3. Całkowita liczba globalnie dostarczanych smartfonów i tabletek *versus* całkowita liczba globalnie dostarczanych komputerów PC oraz laptopów PC w latach 2005–2013*



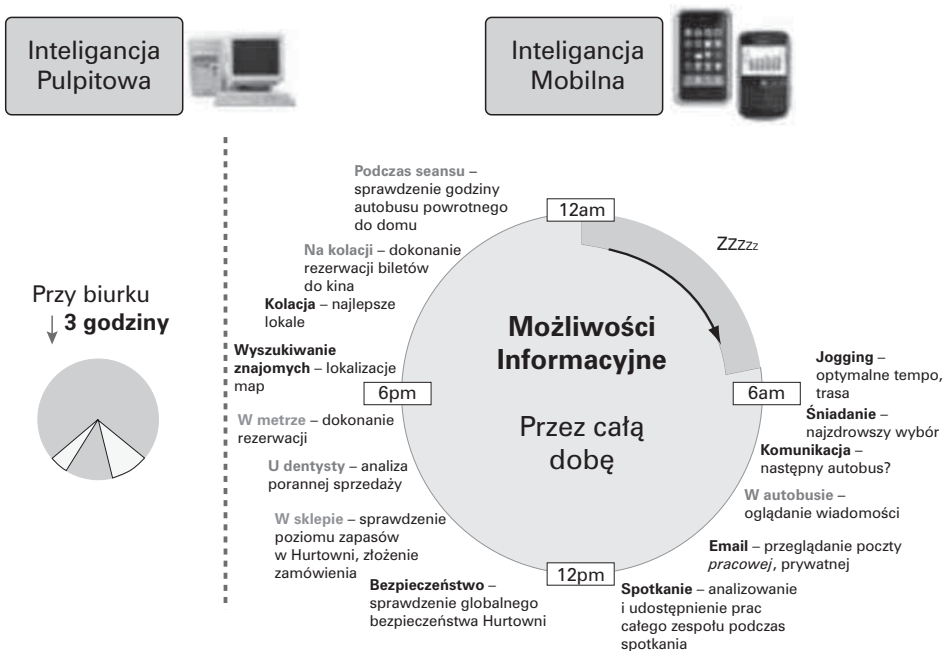
* Na wykresie przedstawiono dane rzeczywiste dla lat 2005–2011 oraz szacunkowe dla lat 2012–2013.

Źródło: *Katy Huberty, Ehud Gelblum; Morgan Stanley Research; Q2/2011* oraz opracowanie własne.

b) Inteligencja mobilna kreuje nowe możliwości wymiany informacji

Komputeryzacja mobilna staje się wśród użytkowników na tyle rozpowszechniona w aspektach zarówno zawodowym, jak i prywatnym, iż cały czas są odkrywane nowe możliwości wykorzystywania tych potężnych urządzeń. Z pomocą różnorodnych, mobilnych aplikacji użytkownicy mogą nie tylko uprościć wykonywanie codziennych czynności, ale również stać się bardziej produktywnymi i efektywnymi w pracy.

Rysunek 4. Inteligencja mobilna kreuje nowe możliwości informacyjne



Źródło: *The New The New Era of Mobile Intelligence: The convergence of Mobile Computing and Business Intelligence*; Microstrategy Incorporated, 2010 oraz opracowanie własne.

c) Inteligencja mobilna zmienia sposoby pracy z danymi

Dzisiejsze urządzenia mobilne zmieniają także sposób pracy z danymi podczas korzystania z różnych aplikacji. Era komputeryzacji pulpitu umożliwiała korzystanie jedynie z klawiatury oraz myszy. W przypadku komputeryzacji mobilnej użytkownik zyskuje całą gamę technik pracy z danymi na urządzeniu.

Naturalny interfejs użytkownika daje mu możliwość wskazywania na dowolne obiekty i dokonywania wyborów oraz poruszania urządzeniem wskazując, w jaki sposób chcieliby eksplorować poszczególne informacje. Urządzenia mobilne reagują na sposób poruszania palcami i rękoma przez użytkowników, potrafią odczytać ich

lokalizację, szybkość i kierunek, w jakim podążają. W przypadku urządzeń mobilnych te naturalne działania wykorzystywane są do wprowadzania danych oraz do pracy z urządzeniem. Ekran dotykowy w zależności od bieżących potrzeb użytkownika przeobraża się dynamicznie w wygodne sterowniki wprowadzania danych, np. klawiaturę, kalkulator, mapę, czy sterownik wizualizacji danych. W rezultacie, dane mogą być wprowadzane przez użytkownika w szybszy, wygodniejszy i bardziej intuicyjny sposób niż ma to miejsce w przypadku korzystania z komputeryzacji pulpitu.

Szybkość pracy na urządzeniach mobilnych zwiększa się jeszcze bardziej przy zastosowaniu innych, bogatych możliwości tych urządzeń, np. poprzez wprowadzanie danych wizualnych za pomocą kamery, czy danych audio z zastosowaniem wbudowanego mikrofonu. Najnowsza technologia umożliwia konwertowanie obrazów z kodów kreskowych, odcisków palców, czy rozpoznawanie twarzy i przekształcanie tej informacji w dane. Ewolucja naturalnych interfejsów oraz różnych technik wprowadzania danych na urządzeniach mobilnych ma na celu przyspieszenie pracy z aplikacjami mobilnymi oraz uczynienie tej pracy łatwiejszej i bardziej intuicyjnej, co w konsekwencji prowadzi do wyższych wskaźników używalności i adoptowania wśród użytkowników.

Rysunek 5. Komputeryzacja pulpitu versus mobilna – techniki pracy z danymi



Źródło: *The New The New Era of Mobile Intelligence: The convergence of Mobile Computing and Business Intelligence*; *Microstrategy Incorporated*, 2010 oraz opracowanie własne.

2. Wpływ inteligencji mobilnej na przemianę procesów biznesowych w organizacjach

Rewolucja mobilna zmienia sposób funkcjonowania pojedynczych jednostek, ułatwiając ich życie poprzez różnorodne aplikacje, przeznaczone na urządzenia mobilne. W coraz mniejszym stopniu użytkownicy korzystają z papierowych wersji czasopism i książek. Również takie przedmioty codziennego użytku, jak bilety, rachunki, czy mapy coraz więcej użytkowników nosi ze sobą w telefonie typu smartfon lub w innym urządzeniu mobilnym. Także przedmioty typu zegarki, budziki, pogodynki, a niedługo także karty kredytowe są lub będą dostępne w postaci aplikacji. Mobilne urządzenia przyczyniły się do konsolidacji wielu codziennych czynności użytkowników i mają ogromny potencjał, aby przekształcić dotychczasowy sposób prowadzenia biznesu przez organizacje.

2.1. Inteligencja mobilna przyczyną zmian w relacjach między organizacjami a konsumentami

Ze względu na ciągły dostęp do urządzeń mobilnych przez ich użytkowników, korporacje są związane ze swoimi obecnymi oraz przyszłymi klientami w sposób bliższy niż to miało miejsce w przeszłości. Nieograniczone możliwości korzystania z różnorodnych aplikacji mobilnych przez klientów są powodem przededefiniowania sposobów działania wielu branż na rynku.

Rewolucja mobilna umożliwia konsumentom kupowanie produktów i usług z dowolnego miejsca i o dowolnej porze. Łatwość korzystania z aplikacji mobilnych zbliża konsumentów do ich ulubionych marek i stwarza realnym dokonanie zakupu za pomocą kilku dotknięć na ekranie. Ponadto, mobilny rynek dostarcza klientom nowych sposobów oszczędzania pieniędzy oraz dostarcza szerokiego zakresu możliwości zakupowych. Aby pozostać konkurencyjnymi w swoich branżach, organizacje muszą nadążać za mobilnym trendem. W przeciwnym razie, nie tylko będą stratne w zakresie potencjalnych przychodów, ale również przegrają z tymi konkurentami, którzy będą inwestować coraz więcej w aplikacje mobilne i reklamę.

2.2. Łączenie technologii mobilnej z obecnością na portalach społecznościowych

Inteligencja mobilna w sposób fundamentalny zmienia dynamikę procesów między organizacjami a konsumentami. W miarę, jak konsumenci w coraz większym stopniu korzystają z mobilnego rynku, organizacje muszą dotrzymać im kroku, tworząc mobilną strategię oraz kampanie marketingowe i reklamowe zorientowane na mobilność, a także sieci społeczne (z ang. *social networking*). Połączenie mobilności oraz sieci społecznych wpłynęło na sposób komunikowania się korporacji z kon-

sumentami, ustanawiając idealną platformę dla zarządzania relacjami z klientami w organizacjach.

Aplikacje mobilne są teraz nowymi kanałami informacyjnymi, które dostarczają niezmiernych możliwości promowania i rozpowszechniania danej marki wśród globalnej publiczności oraz budowania bazy klientów. Przy wykorzystaniu aplikacji na urządzenia mobilne firmy dzielą się interaktywnymi treściami typu wideo, notkami medialnymi, informacjami pochodzącymi z blogów, czy materiałami dotyczącymi ich produktów. W ten sposób wykorzystują nowe możliwości reklamowe, jednocześnie budując świadomość marki wśród użytkowników.

Aplikacje mobilne i sieci społeczne napędzają kampanie reklamowe. Natomiast poprzez sprzężenie zwrotne reklama wpływa na sposób tworzenia aplikacji na urządzenia mobilne oraz na kształtowanie wizerunku firm na portalach społecznych. Cenne informacje o konsumentach, w tym dane demograficzne, dane dotyczące ich nawyków wydatkowych, zainteresowań oraz inne są dostępne poprzez sieci społeczne. Dzięki tym informacjom organizacje mogą jeszcze lepiej dopasować swoją ofertę do potrzeb konsumentów i panujących wśród nich trendów. Przykładowo, menadżer regionów sprzedażowych może lepiej zrozumieć bazę swoich klientów z poszczególnych regionów – ich charakterystykę, motywy sprzedażowe, potrzeby. Mobilne aplikacje zintegrowane z portalami społecznościowymi typu Facebook wykorzystują te informacje o konsumentach, dostarczając nowych, potężnych sposobów dotarcia z reklamą do konsumentów i nawiązania z nimi łączności.

3. Zasadnicze funkcjonalności aplikacji mobilnych

Aplikacje mobilne są połączeniem następujących trzech zasadniczych funkcjonalności:

- Business Intelligence,
- transakcyjności,
- multimedialności.

3.1. Mobilne Business Intelligence

Mobilne Business Intelligence umożliwia zarządzającym oraz innym użytkownikom biznesowym pracę z ogromnymi ilościami danych oraz przemianę tych danych w cenne informacje wprost z poziomu urządzenia mobilnego. Do analitycznych funkcjonalności mobilnego Business Intelligence należą zoptymalizowane na ekrany dotykowe interaktywne raporty, wykresy, możliwości wizualizacji i eksploracji danych. Inne możliwości to przeprowadzanie analiz OLAP (z ang. *Online-Analytical Processing*), takich jak sortowanie, czy drążenie danych na różnych poziomach.

Mobilne Business Intelligence ma przewagę nad pulpitowym Business Intelligence (Business Intelligence dostępnym z poziomu komputera) z wielu powodów. Przede wszystkim, za pomocą wieloaktywnych, dotykowych ekranów użytkownicy

biznesowi mają możliwość nie tylko analizowania różnorodnych danych, ale także bezpośredniej interakcji z nimi przy użyciu różnych technik współpracy z mobilną treścią. Ponadto, mobilne BI (*Business Intelligence*) wykorzystuje zintegrowane możliwości geolokalizacji na urządzeniach mobilnych do przeprowadzania analiz, wyborów oraz modyfikacji danych dotyczących konkretnej lokalizacji.

Mobilne aplikacje BI umożliwiają użytkownikom biznesowym tworzenie zapytań raportowych oraz odpowiadania na pytania biznesowe przy wykorzystaniu sposobów niedostępnych dla stacjonarnego Business Intelligence. Mobilne funkcjonalności akcelerometru, czytnika kodów kreskowych, Bluetooth, GPS oraz zarządzania treściami za pomocą głosu mogą być użyte do wysyłania danych i jednoczesnego wyświetlania zaktualizowanych wyników raportowych.

Rysunek 6. Interaktywne raporty, wykresy, wizualizacje danych w mobilnym Business Intelligence dostępnym z poziomu tabletu



Źródło: *The New The New Era of Mobile Intelligence: The convergence of Mobile Computing and Business Intelligence; Microstrategy Incorporated, 2010* oraz opracowanie własne.

Najbardziej wygodnym i użytecznym aspektem aplikacji mobilnych jest ich automatyczna aktualizacja najnowszymi treściami, zarówno z zewnętrznych, jak i wewnętrznych źródeł. Przykładowo, jeśli pracownicy korporacyjni pobierają broszury, prezentacje sprzedażowe i inne zasoby za pomocą aplikacji mobilnej, a dział marketingu opublikuje nowe materiały, te treści zostaną zaktualizowane do najnowszej dostępnej wersji również z poziomu aplikacji.

3.2. Transakcyjność w aplikacjach mobilnych

Transakcyjność w aplikacjach mobilnych umożliwia interakcję z systemami bazodanowymi organizacji lub firmy bezpośrednio z poziomu urządzenia mobilnego, czyli zasilanie zasobów bazodanowych treściami lub ich modyfikację treściami wprowadzanymi przez użytkownika za pomocą smartfona lub tabletu. Z punktu widzenia użytkownika funkcjonalność transakcji jest tym aspektem mobilnej inteligencji, dzięki któremu jest możliwe płynne przejście od wglądu i analiz do działań biznesowych.

Zarządzający, sprzedawcy czy inne osoby pracujące w terenie, mogą m.in.: wprowadzać dane, zatwierdzać wnioski, dostosowywać prognozy, dodawać komentarze, przysyłać zdjęcia, skanować kody kreskowe produktów, bez potrzeby wracania do swoich stacjonarnych zasobów. Z poziomu aplikacji mobilnej ci użytkownicy biznesowi mogą przysyłać dane bezpośrednio do systemów ERP – systemów wspomagania zarządzania zasobami w organizacji (z ang. *Enterprise Resource Planning systems*) oraz różnych baz danych i zaktualizować w ten sposób istniejące dane. Mobilne aplikacje transakcyjne są zintegrowane i mają możliwość współpracowania bezpośrednio z istniejącymi systemami operacyjnymi w organizacji – systemami finansowo-księgowymi, działu zasobów ludzkich, systemami produkcyjnymi, zarządzania łańcuchem dostaw, zarządzania projektami czy systemami CRM – zarządzania relacjami z klientem (z ang. *Content Management Systems*).

Przykładowo, osoba zarządzająca działem sprzedaży w organizacji, bez względu na swoje położenie, może w szybki sposób uzyskać dostęp do transakcyjnej aplikacji mobilnej na swoim tablecie lub smartfonie, wyświetlić najbardziej aktualne dane sprzedażowe, a następnie wprowadzić odpowiednie komentarze i dane z poziomu aplikacji, które trafiają bezpośrednio do wybranego systemu bazodanowego w firmie.

Rysunek 7. Przykładowe aplikacje mobilne z funkcjonalnością transakcyjności



Źródło: *The New the New Era of Mobile Intelligence: The convergence of Mobile Computing and Business Intelligence*; Microstrategy Incorporated, 2010 oraz opracowanie własne.

Ponadto, mobilne transakcje² są przeprowadzane w bezpieczny sposób ze względu na konieczność autentykacji przy wprowadzaniu nowych danych do systemów. Istnieje także możliwość automatycznego usuwania poufnych danych w przypadku zagubienia urządzenia.

² *Mobilna transakcja* – określa czynność wprowadzania, modyfikacji lub usuwania danych z poziomu aplikacji mobilnej na urządzeniu przenośnym, która bezpośrednio aktualizuje dane istniejące w systemie bazodanowym organizacji.

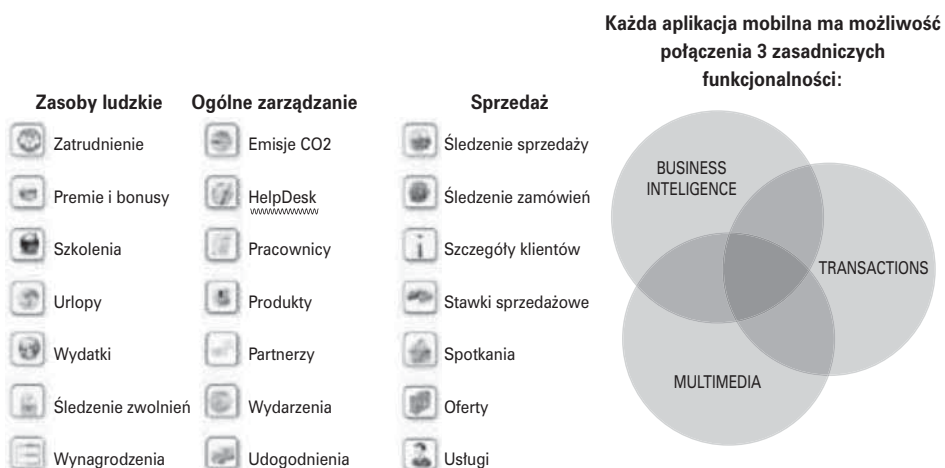
3.3. Multimedia jako kluczowy komponent aplikacji mobilnych

Aplikacje mobilne łączą możliwość posiadania mobilnego dostępu do sieci komórkowej i bezprzewodowej (Wi-Fi) oraz bogatych treści multimedialnych. Treści multimedialne, które mogą być wyświetlane w aplikacjach mobilnych to m.in.: treści wideo, dokumenty biurowe, książki, treści internetowe, broszury. Tablety i smartfony dzięki narzędziom typu przeglądarka internetowa, czytniki dokumentów biurowych (doc, Excel, PowerPoint, PDF), czy pojemniki html, udostępniają metody łatwego wyświetlania i pracy z różnymi treściami. Jest to funkcja przydatna, zwłaszcza dla tych użytkowników biznesowych, którzy często pracują z dala od swoich stacjonarnych, biurowych zasobów.

3.4. Rozwój aplikacji mobilnych jako nowych kanałów informacyjnych wewnątrz organizacji

Z początkiem rewolucji mobilnej aplikacje na urządzenia mobilne stały się następną generacją kanałów informacyjnych organizacji oraz potężnymi narzędziami komunikacji. W najbliższym czasie firmy będą kontynuować rozwój i wdrażanie setek korporacyjnych oraz konsumenckich aplikacji, dedykowanych wszystkim aspektom ich działalności. Przykładowo, departamenty sprzedażowe będą budować i używać aplikacji zorientowanych na dane dotyczące sprzedaży, zarządzania produktami oraz analizy kampanii marketingowych. Natomiast departamenty zasobów

Rysunek 8. Przykładowe aplikacje mobilne, jakie mogą być wdrożone w organizacji, z podziałem na departamenty



Źródło: *The New The New Era of Mobile Intelligence: The convergence of Mobile Computing and Business Intelligence*; Microstrategy Incorporated, 2010 oraz opracowanie własne.

ludzkich będą wdrażać aplikacje związane z zatrudnianiem nowych osób w firmie, systemami szkoleń, składaniem wniosków urlopowych i wydatkowych, które będą mogły być używane z dowolnej lokalizacji w celu szybkiego zatwierdzania wniosków oraz usprawnienia ogółu procesów. Siły sprzedażowe będą potrzebować mobilnych aplikacji umożliwiających im np. monitorowanie zamówień, wprowadzanie szczegółów dotyczących klientów, uzyskanie dostępu do zaktualizowanych list usług, czy śledzenie wydatków. Dzięki temu będzie możliwe spędzanie większej ilości czasu na zamykaniu cykli sprzedażowych, a mniej na powtarzalnych, mechanicznych czynnościach.

Zakończenie

Na początku rewolucji mobilnej aplikacje mobilne na urządzeniach przenośnych stały się następną generacją kanałów informacyjnych – potężnymi narzędziami korporacyjnej komunikacji oraz reklamy. Organizacje na coraz większą skalę będą używały aplikacji mobilnych do informowania o swoich wydarzeniach i produktach, generowania wartościowych treści, budowania bazy klientów i sprzedaży powierzchni reklamowej. Organizacje będą również budować i wdrażać aplikacje dedykowane usprawnieniu procesów wewnętrznych z przeznaczeniem dla poszczególnych departamentów. Zarządzający, siły sprzedażowe czy pracownicy terenowi zyskają mobilny dostęp do kluczowych informacji biznesowych, ale także możliwość podejmowania działań biznesowych. bez konieczności wracania do korporacyjnych zasobów pozostawionych w biurze. Inne działy w organizacji będą mieć możliwość zautomatyzowania działań poprzez ograniczenie konieczności wprowadzania tych samych informacji do wielu systemów bazodanowych, czy drukowania papierowych raportów. Zyskają również szybszy dostęp do aktualnych informacji.

Sukces odniosą te organizacje, które będą potrafiły wykorzystać aplikacje mobilne do przyciągania konsumentów oraz budować z ich pomocą swoją markę na arenie biznesowej. Organizacje nie muszą znacząco zmieniać fundamentalnych podstaw działania, aby odnieść korzyści przy wykorzystaniu inteligencji mobilnej. Istotą działania jest dostarczenie kierownictwu, rynkowi oraz kluczowym graczom zewnętrznym najbardziej aktualnych informacji oraz możliwości podejmowania szybkich decyzji za pomocą urządzenia mobilnego.

Literatura

From Insight to Action: The Impact of the Mobile Intelligence Revolution in Business, Microstrategy Incorporated, Q2/2011.

http://en.wikipedia.org/wiki/Mobile_app, data pobrania: 28.09.2012.

http://en.wikipedia.org/wiki/Mobile_application_development, data pobrania: 28.09.2012.

<http://en.wikipedia.org/wiki/Smartphone>, data pobrania: 29.09.2012.

http://en.wikipedia.org/wiki/Tablet_computer, data pobrania: 29.09.2012.

Katy Huberty, Ehud Gelblum; Morgan Stanley Research, Q2/2011.

Morgan Stanley's Mobile Internet Report, 2009.

Saylor M. (2012), *The Mobile Wave: How Mobile Intelligence Will Change Everything* 06.2012.

Secure Business Intelligence on Apple Mobile Devices, Microstrategy Mobile for iPhone and iPad,
Microstrategy Incorporated, Q2/2011.

Tapadinhas J. (2012), *Gartner's Report: Critical Capabilities for Mobile BI*, 4.2012.

The New The New Era of Mobile Intelligence: The convergence of Mobile Computing and Business Intelligence, Microstrategy Incorporated, 2010.