

Agata Filipowska, Piotr Żurawski

Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu, Wydział Informatyki i Gospodarki Elektro-
nicznej, Katedra Informatyki Ekonomicznej

Autor do korespondencji: Agata Filipowska, agata.filipowska@kie.ue.poznan.pl

ROLA APLIKACJI MOBILNYCH W ZWINNYM ZARZĄDZANIU PRZEDSIĘBIORSTWEM

Streszczenie: Celem artykułu jest przedstawienie możliwości wykorzystania aplikacji mobilnych jako interfejsu dostępu do systemu klasy ERP dla zwinnego zarządzania przedsiębiorstwem. Artykuł wskazuje na funkcje systemów klasy ERP, ich drogę rozwoju oraz rynek w Polsce i na świecie. Następnie prezentuje możliwości i ograniczenia aplikacji mobilnych wraz z omówieniem różnic między aplikacją tradycyjną (desktopową) a mobilną. Artykuł kończy porównanie funkcji oferowanych przez aplikację tradycyjną i mobilną dla systemu SAP w obszarze sprzedaży.

Słowa kluczowe: ERP, aplikacja mobilna, aplikacja desktopowa.

Klasyfikacja JEL: L86, C88.

MOBILE APPLICATIONS FOR SMART AND AGILE ENTER- PRISE MANAGEMENT

Abstract: The article discusses the capabilities of a mobile application being a client to an ERP system to meet the needs of smart and agile enterprise management. The article discusses the function of ERP systems, their evolution and presents an overview of the current market of ERP systems (in Poland and worldwide). It then discusses the differences between desktop and mobile applications, especially concerning their usability. The article concludes with a case study presenting a comparative analysis of mobile and desktop applications for the sales area.

Keywords: ERP, mobile application, desktop application.

Wstęp

Domena mobilności jest w ostatnich latach jedną z najdynamiczniej rozwijających się dziedzin ICT. Postęp technologiczny doprowadził do wdrożenia nowych rozwiązań mobilnych w wielu dziedzinach życia. Jednym z przejawów tego postępu są aplikacje mobilne, coraz częściej i coraz chętniej wykorzystywane nie tylko przez użytkowników indywidualnych, ale i firmy. Podstawową cechą aplikacji jest możliwość korzystania z nich z każdego miejsca i o każdym czasie, co oznacza nie tylko, że użytkownicy mogą ich używać, znajdując się w rozmaitych lokalizacjach, ale także że mogą się w trakcie pracy z aplikacjami przemieszczać, np. po zakładzie produkcyjnym czy podróżując między klientami.

Istotnym trendem jest wykorzystanie aplikacji mobilnych do pracy z systemami ERP (*enterprise resource planning*), które mają za sobą ponad 40 lat ewolucji. Mobilne interfejsy do systemów klasy ERP zapewniają dostęp do takich funkcji, jak w tradycyjnie wykorzystywanych aplikacjach desktopowych. Wdrożenie aplikacji mobilnych pozwala jednak na zwiększenie szybkości reakcji na zdarzenia pojawiające się w biznesie.

Celem artykułu jest porównanie zakresu funkcji oferowanych przez tradycyjnego klienta do systemu ERP (aplikacja desktopowa) z klientem mobilnym (aplikacja mobilna) oraz dyskusja nad implikacjami wynikającymi z faktu wykorzystania aplikacji mobilnej w pracy z systemem zintegrowanym.

Artykuł składa się z pięciu sekcji. Pierwsza prezentuje funkcje, historię oraz rynek systemów ERP. W drugiej przedstawiono pojęcie mobilności. Sekcja trzecia zawiera opis mobilnych aplikacji pozwalających na korzystanie z systemów ERP. W punkcie 4. zaprezentowano wynik analizy porównawczej funkcji aplikacji mobilnych oraz klienta desktopowego wspierającego pracownika zajmującego się sprzedażą. Artykuł kończy podsumowanie przedstawiające wnioski z badania.

1. Systemy *enterprise resource planning*

Enterprise resource planning (ERP) określa system o budowie modułowej, którego istotą jest integracja i usprawnienie różnych procesów biznesowych przedsiębiorstwa. ERP jest systemem kompleksowym, w którym poszczególne moduły mogą być dowolnie komponowane i konfigurowane [Vogel i Kimbell 2005]. Cechami typowego ERP są: elastyczność (podatność na

rozszerzenia), modułowość, otwartość, kompleksowość i możliwość symulacji z wykorzystaniem danych zgromadzonych w systemie [Sharma 2004].

Dla wielu przedsiębiorstw system ERP jest narzędziem strategicznym wyposażającym przedsiębiorstwo w potencjał wnioskowania i usprawnienia procesów biznesowych dla uzyskania przewagi konkurencyjnej. W tym celu ERP łączy rozmaite, powstające w przedsiębiorstwie dane (a czasem i poza nim, gdy system zasilany jest danymi z Internetu), a następnie zestawia te dane tak, aby mogły być one analizowane [Parthasarthy 2007; Stair i Reynolds 2008; Ray 2011].

Instalacja systemu ERP, mimo że wiąże się ze sporymi nakładami (zarówno czasu, jak i kosztu), ma na przedsiębiorstwa pozytywny wpływ. Korzyści obejmują m.in. umożliwienie całościowego przeglądu przedsiębiorstwa, a co z tym związane: poprawę efektywności podejmowania decyzji, skrócenie czasu reakcji na pojawiające się zdarzenia w biznesie, jak również lepsze możliwości analizy i planowania działań. Ryzykiem jest czynnik ludzki – stosunek pracowników do wdrażanego oprogramowania, a także zakłócenie wypracowanych w podmiocie praktyk podczas wdrażania systemu (wdrożenie systemu zakłada znaczne dopasowanie się do procesów zaimplementowanych w narzędziu) [Parthasarthy 2007; Stair i Reynolds 2008; Ray 2011].

Obszarami wspieranymi przez system ERP zazwyczaj są takie obszary działalności podmiotów, jak: produkcja, zarządzanie łańcuchem dostaw, inwentaryzacja, kontroling, fakturowanie i księgowość.

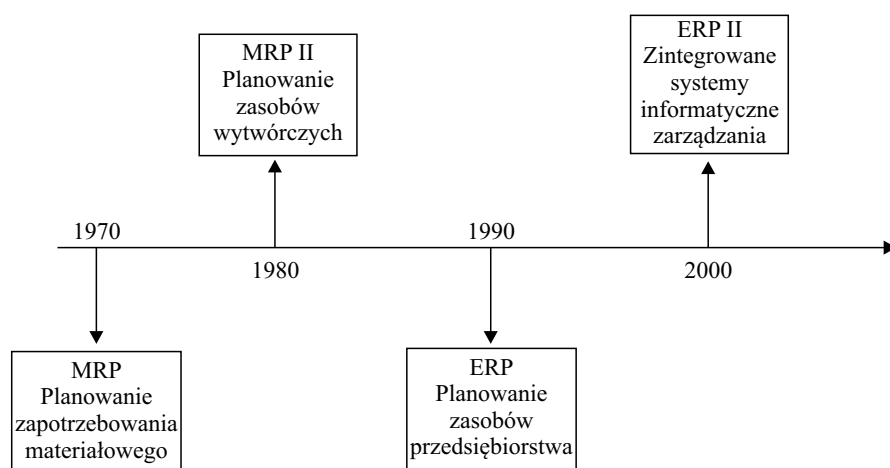
1.1. Historia systemów ERP

Funkcje, budowa, jak i sposób działania dzisiejszych systemów ERP wynikają z ponad 40 lat ich ewolucji, co przedstawiono na rysunku 1 [Bidgoli 2004; Ptak i Schragenheim 2004].

Pierwsze narzędzia wspierające zarządzanie przedsiębiorstwem pojawiły się w latach 60. XX. w. Aplikacje te wspierały jedynie wycinek działalności firmy – w szczególności zarządzanie gospodarką materiałową i dotyczyły kontroli stanów magazynowych oraz monitorowania ruchów materiałowych na magazynie.

Na przełomie lat 1960–1970 powstała technologia *material requirements planning* (MRP). Miała ona znaczący wpływ na proces planowania produkcji (w tym obszarze początkowo te systemy były wdrażane), bowiem przedsiębiorstwa mogły precyzyjniej planować wielkość zapotrzebowania na materiały, co sprzyjało poprawie wydajności, a przede wszystkim zmniejszeniu

kosztów. System ten wyznaczał wielkość zapotrzebowania, biorąc pod uwagę zmienne, takie jak: wpływające zamówienia, zmiany na magazynie czy opóźnienia dostawców. MRP miało jednak ograniczenia, wśród których najważniejszym było nieuwzględnianie możliwości produkcyjnych firmy w danym momencie w prognozowaniu wielkości produkcji (zapotrzebowania materiałowego na produkty). Wprowadzenie takiej możliwości w MRP Closed Loop stanowiło znaczące usprawnienie planowania harmonogramów produkcji i dostaw [Ptak i Schragenheim 2004; Ray 2011].



Rysunek 1. Ewolucja systemów ERP

Źródło: Na podstawie [Ray 2011]

Następnym ważnym etapem było opracowanie w latach 80. XX w. systemów klasy MRP II. Koncepcja ta obejmowała swoim zakresem system MRP Closed Loop, integrując także planowanie dystrybucji, sprzedaży, zamówień oraz marketing. System miał budowę modułową opartą na centralnej bazie danych. Standard MRP II do dzisiaj jest bardzo popularny i wykorzystywany w działalności przez średnie (czasem także i duże) przedsiębiorstwa.

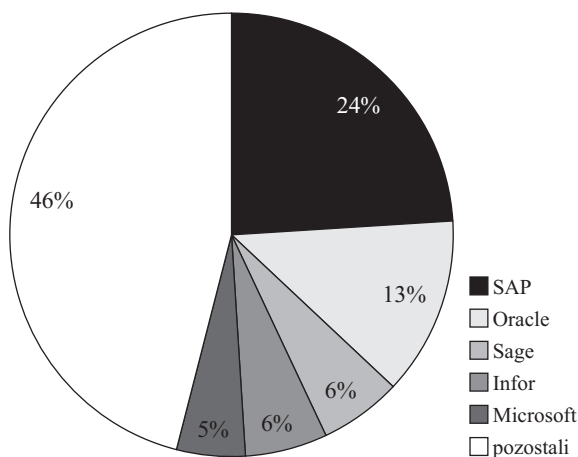
System ERP ma swoje początki w latach 90. XX w. Termin ERP został przedstawiony przez Gartner Group w 1990 r. ERP jest definiowany jako zaawansowany system MRP II, który obok podstawowych funkcji, wspiera także zarządzanie łańcuchem dostaw oraz zarządzanie relacjami z klientami, ale przede wszystkim różni się od swojego poprzednika zakresem oferowanych funkcji we wcześniej wspomnianych obszarach.

Pod koniec lat 90. wprowadzano do systemów informatycznych zmiany spowodowane pojawieniem się e-handlu. Z tego powodu powstał system ERP II (Internet Integration) umożliwiający komunikację między przedsiębiorstwami z wykorzystaniem sieci. ERP II, oprócz umożliwienia wymiany danych między różnymi podmiotami oraz ich udostępniania w Internecie, obejmuje także moduły zarządzania wiedzą (KM), Business Intelligence (BI) czy optymalizacji poziomu zapasów (IO) [Lech 2003].

1.2. Główni producenci systemów ERP

Obecnie trudno sobie wyobrazić sprawnie działającą firmę produkcyjną czy sprzedażową bez systemu zarządzania klasy MRP II/ERP. Rynek systemów ERP w Polsce i na świecie rośnie rocznie ok. 10%, a jego wartość w 2012 r. była szacowana na ok. 24,6 miliardów [Żabicki 2014]. Na rysunku 2 przedstawiono udział w rynku największych dostawców systemów klasy ERP.

Dwie największe marki na rynku ERP to SAP i Oracle, chociaż SAP jest zdecydowanym liderem sprzedaży na światowym rynku aplikacji dla przedsiębiorstw. Podstawowe produkty oferowane przez SAP to m.in. SAP ERP, SAP Business All-in-One i SAP Business One. SAP ERP jest kolejną generacją systemu SAP R/3, który ma historyczną rolę wśród systemów wspierających działanie przedsiębiorstw produkcyjnych. SAP Business All-in-One to oprogramowanie dla małych i średnich organizacji o wielkości do 250



Rysunek 2. Światowy rynek systemów ERP

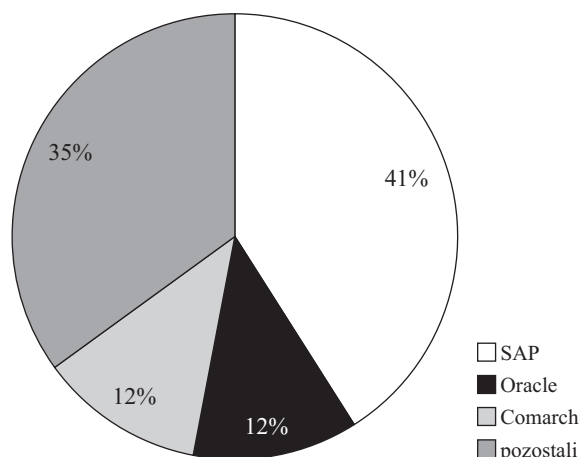
Źródło: Na podstawie [Żabicki 2014]

pracowników. SAP Business One jest aplikacją przeznaczoną dla małych przedsiębiorstw zatrudniających mniej niż 100 pracowników.

Oracle, znana dotychczas głównie jako dostawca systemów baz danych, na rynek ERP weszła poprzez wiele przejęć firm posiadających systemy tej klasy, w tym m.in. JD Edwards, PeopleSoft, Siebel CRM. Oferta Oracle w zakresie systemów klasy ERP obejmuje m.in. Oracle PeopleSoft i JD Edwards. JD Edwards oferuje rozwiązania dla przemysłu wytwórczego. Oracle PeopleSoft dostarcza rozwiązań dla dużych organizacji w szczególności w sektorze publicznym i finansowym.

Kolejną znaną firmą na rynku ERP jest Microsoft z rozwiązaniami Microsoft Dynamics ERP. Produkty te przeznaczone są głównie dla małych i średnich przedsiębiorstw. Znaczące udziały w rynku ma również firma Infor, która po przeprowadzonej w 2011 r. fuzji firm Lawson Software i Infor Global Solutions jest trzecim (pod względem wielkości obrotów) koncernem oferującym systemy klasy ERP. Wynikiem tej fuzji jest także spadek w rankingu największych producentów ERP koncernu Sage [Żabicki 2014].

Polski rynek systemów ERP także się rozwija (obecnie stanowi on 2% wielkości europejskiego rynku). Około 13,5% przedsiębiorstw spośród wszystkich zarejestrowanych w kraju, posiada system ERP. Ponad 69% z tej liczby to duże przedsiębiorstwa zatrudniające więcej niż 250 pracowników. Tak niewielka liczba wdrożeń jest pochodną kosztów wdrożenia i konieczności posiadania odpowiedniej infrastruktury IT. Podobnie jak na rynku światowym i w Polsce dominującym dostawcą rozwiązań ERP jest firma SAP.



Rysunek 3. Rynek systemów ERP w Polsce

Źródło: Na podstawie [Żabicki 2014]

Strukturę polskiego rynku systemów ERP przedstawiono na rysunku 3 [Waszczuk 2011; Żabicki 2014].

Polski rynek dostawców systemów ERP posiada także wiele rodzimych akcentów. Największym na tym rynku polskim przedsiębiorstwem jest firma Comarch, której udziały w rynku wynoszą ok. 12,5%. Od kilku lat nie zmienia się także kolejność w rankingu polskich producentów rozwiązań ERP. Na wzrost zainteresowania wdrożeniem rozwiązań ERP może wpłynąć chęć konkurowania za granicą, jak również i prowadzenie współpracy międzynarodowej. Dodatkowym czynnikiem wzrostu zainteresowania systemami tej klasy w Polsce są coraz prostsze i mniej czasochłonne wdrożenia [Waszczuk 2011; Żabicki 2014].

2. Mobilność dla systemów informatycznych

Koncepcja mobilnych systemów informatycznych oznacza realizację kluczowego założenia „*anytime, anywhere*”, tzn. umożliwienia dostępu do informacji w dowolnym miejscu i czasie. Rozwój technologiczny i obniżenie cen urządzeń, przyczyniły się do wzrostu zastosowań technologii mobilnych i urządzeń przenośnych w wielu dziedzinach życia [Sobczak 2014]. W związku z tym, tworzona jest olbrzymia liczba aplikacji zapewniających klientowi dostęp do danych i funkcji związanych z jego stanowiskiem pracy. Korzystając z tych rozwiązań, użytkownik nie jest już „przywiązany do biurka”, a jego biuro znajduje się tam, gdzie on obecnie przebywa.

Urządzenia mobilne mogą być postrzegane jako rozszerzenie możliwości klasycznego komputera. Prace wykonywane poza biurem mogą być w łatwy sposób synchronizowane z danymi na komputerze dla wprowadzenia zmian i nowych informacji.

Wykorzystanie rozwiązań mobilnych w codziennej działalności firm umożliwia m.in. [Sobczak 2014]:

- dostęp do danych niezależnie od miejsca i czasu;
- możliwość wykorzystania funkcji oferowanych przez narzędzia w sposób zdalny;
- podejmowanie szybkich decyzji przez użytkowników w reakcji na pojawiające się zdarzenia (ze względu na wykorzystanie mechanizmów notyfikacji użytkownika);
- skalowalność, czyli możliwość utrzymania stałej wydajności przy rosnących potrzebach i zadaniach;
- możliwość współpracy zasobów niezależnie od miejsca i czasu.

Z perspektywy systemów ERP korzyści te obejmują dodatkowo [Sobczak 2014]:

- dostęp do bazy danych produktów, usług, klientów, itp.;
- możliwość pracy bezpośrednio z siedziby klienta, np. dla dostawców handlowych;
- kierowanie zleceń do centrali w czasie rzeczywistym;
- sporządzenie dokumentacji w trakcie wyjazdów służbowych bez konieczności korzystania z komputera w biurze;
- sporządzanie i analizę statystyk w odniesieniu do pojawiających się potrzeb.

Ograniczenia związane z rozwiązaniami mobilnymi to między innymi ograniczona żywotność baterii i moc przetwarzania urządzenia (choć już niedługo w odniesieniu do prac operatorów telefonii mobilnej, których celem jest zaoferowanie takich prędkości transmisji, jakie pozwolą na niezauważalne korzystanie z zasobów znajdujących się w sieci), dlatego przetwarzanie najczęściej odbywa się po stronie serwera. Barierami zastosowania rozwiązań mobilnych w przedsiębiorstwach są koszty, zapewnienie bezpieczeństwa systemów (w szczególności danych) oraz zapewnienie wsparcia użytkownikom.

Zastosowanie technologii mobilnych staje się jednak coraz bardziej powszechne. Dostawcy oferują funkcjonalne aplikacje mające wpływ na prowadzenie biznesu przez przedsiębiorstwa poprzez zwiększenie wydajności pracy i zmniejszenie kosztów. Wdrożenie mobilnego systemu jest często także ważnym aspektem wizerunkowym firmy, jest postrzegana jako nowoczesna przez klientów [bitHeads 2009; Sobczak 2014].

3. Mobilne rozwiązania ERP

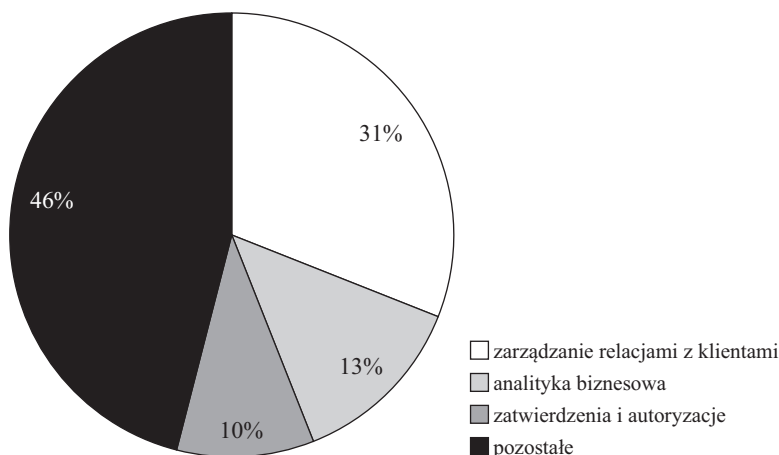
Opracowanie koncepcji systemu ERP było przełomowe, bowiem pozwoliło firmom zarządzać ogromną ilością danych dotyczących ich działalności poprzez zintegrowanie wszystkich procesów w jednym systemie. Najnowszym trendem dotyczącym systemów ERP jest zastosowanie aplikacji mobilnych jako interfejsu dostępu do systemu. Takie podejście pozwala m.in. na wirtualizację biur i przeniesienie ich np. do klienta, przy zapewnieniu ciągłego kontaktu pracownika z firmą [WorkWise 2013].

Istotą tego artykułu jest dyskusja nad potencjałem aplikacji mobilnych i aplikacji desktopowych, warto więc zdefiniować wykorzystywane pojęcia. Aplikacja jest to samodzielny program, który wykonuje określony zestaw za-

dań pod kontrolą użytkownika. Aplikacja desktopowa jest aplikacją, która działa na komputerze stacjonarnym lub laptopie, a jej wykorzystanie ogranicza użytkownika do jego stanowiska roboczego. Aplikacja mobilna jest typem aplikacji, który może być uruchamiany za pomocą urządzenia jak smartfon czy tablet (które można łatwo przenieść). Aplikacje mobilne starają się zapewnić użytkownikowi zestaw usług podobnych do tych, które są dostępne w klasycznych aplikacjach (desktopowych), jednakże ze względu na ograniczenia związane np. z użytecznością zawierają jedynie pojedyncze transakcje, są więc klientem o ograniczonej funkcji [Janssen 2014].

Według środowiska biznesowego aplikacje mobilne są wykorzystywane głównie w trzech obszarach działalności przedsiębiorstwa, tj.: zarządzanie z relacjami z kontrahentami, analityka biznesowa (głównie w zakresie monitorowania wydajności i raportowania) oraz zatwierdzenia i autoryzacje (zleceń, faktur, innych dokumentów). Na rysunku 4 przedstawiono obszary wsparcia oferowanego przez systemy klasy ERP, do których pracownicy chcieliby mieć dostęp z wykorzystaniem urządzeń mobilnych [ifsworld 2013].

Implementacja aplikacji biznesowych w formie aplikacji mobilnych w przedsiębiorstwach powoli staje się priorytetem, co w wielu przypadkach nie jest skomplikowane z technicznego punktu widzenia. Systemy ERP są klasycznie oparte na architekturze klient – serwer zawierającej cztery podstawowe warstwy: warstwa zarządzania danymi, warstwa aplikacji, warstwa adaptacji oraz warstwa interfejsu użytkownika, co umożliwia włączenie aplikacji mobilnych jako alternatywnego interfejsu dostępu do aplikacji.



Rysunek 4. Atrakcyjne obszary mobilnego wsparcia biznesu

Źródło: Na podstawie [ifsworld 2013]

Warstwa zarządzania danymi jest realizowana przez serwer bazy danych, a także adaptery zapewniające korzystanie z zewnętrznych źródeł danych, takich jak np. usługi internetowe dostarczające danych o aktualnych cenach towarów na giełdach. Warstwa aplikacji dotyczy zaimplementowanych programów użytkowych określanych jako transakcje. Warstwa adaptacji umożliwia dostosowanie warstw bazowych w celu wsparcia procesów biznesowych. Interfejs użytkownika składa się z warstwy programów klienckich dla dostępu do systemu ERP przez użytkowników z określonymi uprawnieniami. Obecnie dostawcy systemów ERP zapewniają także webowe interfejsy użytkownika [Krcmar, Homann i Wittges 2013].

Rysunek 5 prezentuje przegląd aplikacji biznesowych oferowanych na rynkach aplikacji: Google Play i App Store (liczba tych aplikacji zwiększa się każdego miesiąca). W tabeli 1 z kolei przedstawiono wybrane aplikacje mobilne oraz zakres ich użytkowania.

Tabela 1. Wybrane aplikacje mobilne dla systemu SAP

Nazwa aplikacji	Obszar zastosowania	Kluczowe cechy
SAP Mobile Documents	zarządzanie dokumentami	dostęp do dokumentów, współpraca z innymi użytkownikami
SAP CRM Sales	sprzedaż	dostęp do zamówień sprzedaży, wykonywanie analiz biznesowych w obszarze sprzedaży
SAP HR Approvals	zarządzanie kadrą	zarządzanie wnioskami pracowników np. urlopowymi, zarządzanie grafikami pracy
SAP Travel Expense Report	podróż służbowa	tworzenie zestawienia kosztów podróży, wysłanie i zatwierdzanie raportów
SAP TM Notifier	transport	zgłaszanie zdarzeń podczas transportu towarów, tworzenie raportów dotyczących dostaw
SAP Payment Approvals	płatności	realizacja płatności, sprawdzenie stanu płatności, sprawdzania polityki firmy dla płatności
SAP Leave Request	złożenie wniosku	zarządzanie wnioskami urlopowymi pracowników, sprawdzanie statusu zgłoszonych wniosków
SAP Customer Financial Fact Sheet	finanse klienta	sprawdzanie stanu finansowego klienta, zarządzanie fakturami, sprawdzanie zaległości płatniczych
SAP Strategy Management	strategia	sprawdzenie wskaźników realizacji strategii firmy, analiza wydajności

Źródło: Na podstawie [GooglePlay 2014].

Wykorzystanie rozwiązań mobilnych umożliwia przedsiębiorstwu reagowanie na pojawiające się zdarzenia biznesowe. Na przykład, kierownicy produkcji mogą być powiadamiani w czasie rzeczywistym o problemach na hali produkcyjnej (braku zasilania czy błędzie produkcyjnym). Aplikacje finansowe umożliwiają menedżerom rachunkowości sprawdzenie, czy jest problem z zapłatą faktury przez klienta. Aplikacje mobilne w obszarze sprzedaży pozwalają na analizę rentowności transakcji z wykorzystaniem informacji z różnych źródeł. Podsumowując, rozwiązania mobilne ERP pomagają zaspokoić potrzebę zwinności i elastyczności w dzisiejszym szybko zmieniającym się środowisku biznesowym [WorkWise 2013].

3.1. Aplikacja mobilna a aplikacja desktopowa

Określono następujące różnice i podobieństwa pomiędzy aplikacjami mobilnymi i desktopowymi:

- wykorzystanie aplikacji desktopowych jest ograniczone do konkretnej lokalizacji, w której znajduje się komputer z zainstalowaną aplikacją;
- instalacja aplikacji desktopowej oraz mobilnej praktycznie się nie różni – muszą być oddzielnie zainstalowane na każdym urządzeniu;
- wydajność aplikacji może być mniejsza na telefonach i tabletach niż na komputerach stacjonarnych (choć obecnie w przypadku aplikacji mobilnych będących jedynie interfejsami dostępu do obliczeń wykonywanych w chmurze ta cecha przestaje być prawdziwa);
- każdą z aplikacji można zamknąć i ponownie uruchomić w dowolnie wybranym momencie, przy czym aplikacja mobilna bardzo często przechowuje lokalną kopię danych;
- podczas pracy na urządzeniu mobilnym może wystąpić chwilowy brak zasięgu, co może skutkować utratą danych (w przypadku nieprofesjonalnie napisanej aplikacji);
- aplikacje mobilne są w większości na ekranie dotykowym (co skutkuje pewnymi ograniczeniami interfejsu).

Warto pamiętać, że opracowanie aplikacji mobilnej to nie jest tylko kwestia skalowania pulpitu do rozmiaru ekranu urządzenia. Interakcja z aplikacją mobilną ze względu na dotykowy interfejs, animację, a także urządzenie wejścia (którym jest palec i klawiatura wyświetlana na ekranie), stawia przed projektantami tych aplikacji wiele wyzwań, którym często nie potrafią oni sprostać (głównie ze względu na obawę przed zmianą znanego użytkownikowi z aplikacji desktopowej sposobu interakcji). Kolejne sekcje krótko przybliżą wspomniane wyzwania.

Podczas pracy z aplikacją desktopową na stacji roboczej, dzięki klawiaturze i myszy możemy wygodnie się poruszać pomiędzy ekranami, przeglądając dane i korzystając z funkcji oferowanych przez aplikację. Natomiast podczas pracy na urządzeniu mobilnym wszystkie niezbędne informacje dla wygody użytkownika muszą być ujęte na jednym lub dwóch ekranach. Istotna jest także przekątna ekranu, którą należy wziąć pod uwagę, projektując aplikację. Mały ekran ogranicza ilość danych, które mogą być czytelnie wyświetlone.

Kolejnym ważnym elementem jest metoda wprowadzania danych i poruszania się po aplikacji. Metodą interakcji wykorzystywaną przez urządzenia mobilne jest dotyk. Wprowadzanie informacji poprzez ekran dotykowy musi być intuicyjne, a przyciski powinny być duże i szeroko rozstawione. Ograniczone rozmiary ekranów urządzeń mobilnych powodują, że palce i dłonie mogą przysłonić istotne elementy na ekranie. Kontrola interfejsu użytkownika musi pozwalać na uchwycenie działań użytkownika pod palcami bez frustrujących użytkowników błędów (błędnych wpisani) i malutkich celów do wybrania.

Ponadto urządzenia mobilne wyposażone są w mniej wydajne procesory, a dodatkowo muszą się zmagać z niższą przepustowością sieci w porównaniu do komputerów stacjonarnych. Warto wspomnieć także o charakterze interakcji: w przypadku aplikacji mobilnych jest to krótka ukierunkowana interakcja, np. wysłanie wiadomości sms, zaś w aplikacji desktopowej aplikacja jest ciągła, często skupiająca się na wykonaniu jednego zadania, np. edycja tekstu. Różnice dotyczą także przerw w korzystaniu z urządzenia mobilnego, np. odbieranie połączenia telefonicznego podczas korzystania z aplikacji [Hoover i Berkman 2011; Lentz 2011].

Podsumowując, projektowanie interfejsów dla aplikacji mobilnej oraz klienta desktopowego wiąże się z zaadresowaniem takich wymagań, jak [Lentz 2011]:

- wykorzystanie możliwości każdego z urządzeń,
- inteligentne pokonanie ograniczeń każdego urządzenia przy wykorzystaniu jego cech charakterystycznych,
- zapewnienie zbliżonego doświadczenia użytkownika w korzystaniu z aplikacji na wszystkich urządzeniach (brak konieczności uczenia się nowego sposobu interakcji).

Powyższe wymagania mają na celu zapewnienie tzw. dobrego doświadczenia użytkownika. Ponadto aplikacje mobilne często muszą obsługiwać inne funkcje niż ich stacjonarny odpowiednik.

Podsumowując, wyróżniono główne różnice między standardowym a mobilnym interfejsem aplikacji, do których zaliczamy [Lentz 2011]:

- wielkość ekranu,
- sposób interakcji użytkownika z aplikacją,
- ograniczoność zasobów procesora / pamięci,
- kontekst środowiskowy (miejsce, czas korzystania z aplikacji).

Należy pamiętać, że podczas wyświetlania danych na urządzeniu mobilnym może być konieczna rezygnacja ze szczegółów, których pokazanie ma sens tylko w aplikacjach desktopowych lub dodanie funkcji, których wykorzystanie ma sens jedynie na urządzeniu mobilnym.

4. Ocena porównawcza zakresu funkcji oferowanych przez aplikację mobilną i klasycznego klienta systemu SAP ERP

Głównym celem artykułu jest porównanie zakresu funkcji wspieranych przez aplikacje mobilne i klasycznego klienta systemu SAP ERP. Obszarem przeprowadzonej analizy porównawczej był handel (sprzedaż i dystrybucja). Zgodnie ze standardem ERP, do podstawowych funkcjonalności obszaru sprzedaży i dystrybucji należą takie funkcje, jak [Pęczak 2014]:

- zarządzanie dokumentami obszaru sprzedaż i dystrybucja;
- tworzenie ofert, zapytań, zleceń;
- obsługa zamówień;
- tworzenie grup kontrahentów, produktów.

W tabeli 2 przedstawiono funkcje klienta desktopowego dla obszaru: sprzedaż i dystrybucja. Celem przygotowania tabeli było umożliwienie sprawdzenia zakresu wsparcia dla tego obszaru przez oferowane aplikacje mobilne. Głównym celem analizy było określenie kryteriów oceny porównawczej aplikacji, które zaprezentowano w tabeli 3. Kryteria te określono zgodnie z zasadami inżynierii oprogramowania. Analizę przeprowadzono z wykorzystaniem aplikacji mobilnych: SAP Retail Execution, SAP CRM Sales, Sales Manager dla systemu Android oraz klienta desktopowego SAP ERP 6.0. Wyniki analizy zestawiono w tabeli 4.

Przeprowadzone badania, które potwierdzono także dla aplikacji w innych obszarach niż sprzedaż, potwierdziły hipotezę, że klient desktopowy posiada bardziej zaawansowane funkcje (a także posiada ich więcej) niż przeznaczone dla tego samego obszaru aplikacje mobilne. Fakt ten wynika głównie z konstrukcji i możliwości urządzeń, do jakich są one przeznaczone.

Aplikacje mobilne mają inne cele i pomagają w wykonywaniu innych zadań, przyczyniając się do zwiększenia efektywności pracy użytkowników działających zdalnie. Ich ograniczenia wynikają głównie z wielkości ekranu (i związanego z nim sposobu interakcji) urządzeń mobilnych w porównaniu ze stacjonarnymi.

Tabela 2. Funkcje obszaru handel dla klienta SAP ERP

Funkcje	Zadania
Sales Support	obsługa procesu sprzedaży (gromadzenie i wykorzystanie danych)
Sales	przeprowadzanie operacji na podstawie dokumentów sprzedaży
Shipping and Transportation	obsługa procesu realizacji zamówienia, w tym między innymi tworzenie dokumentów dostawy, obsługa zwrotów
Billing	wprowadzanie, aktualizacja, drukowanie, itp. dokumentów rozliczeniowych
Credit Management	kontrola limitu kredytowego klienta, przeprowadzana, gdy dokumenty sprzedaży są tworzone lub modyfikowane.
Foreign Trade	modyfikacja dokumentów w handlu zagranicznym, a także wsparcie procesów importu i eksportu
Sales information systems	zbieranie, konsolidacja i wykorzystywanie danych z procesu sprzedaży i dystrybucji

Tabela 3. Kryteria oceny porównawczej

Funkcjonalne	
Obszar wsparcia	sprzedaż i dystrybucja
Komunikacja z serwerem	sprawdzenie sposobu konfiguracji komunikacji aplikacji z serwerem systemu ERP
Liczba funkcji	sprawdzenie liczby funkcji wspieranych przez aplikację w badanym obszarze
Długość ścieżki	określenie długości ścieżki dostępu do funkcji od strony startowej do wystawienia dokumentu
Customizacja	sprawdzenie możliwości dostosowania aplikacji do potrzeb (wymagań) użytkownika
Łatwość wyszukiwania informacji	ocena mechanizmów wyszukiwania oraz kategoryzacji informacji
Jakościowe	
Czytelność	ocena czytelności interfejsu
Umieszczenie elementów	sprawdzenie, gdzie zostało umieszczone menu oraz informacje na ekranie (czytelność)

cd. tabeli 3

Jakościowe	
Interakcja	porównanie sposobu interakcji z aplikacją (porównanie sposobu wprowadzania danych i jego dostosowania do charakteru i możliwości urządzenia)
Nawigowanie	sprawdzenie, czy poszczególne elementy interfejsu umiejscowione są tam, gdzie się spodziewa tego użytkownik
Wygląd	określenie, czy występuje równowaga między danymi tekstowymi a graficznymi na ekranie
Wsparcie	sprawdzenie dostępności opcji pomocy

Tabela 4. Wyniki oceny porównawczej

Obszar badania	Klient desktopowy	Aplikacje mobilne
Wymagania funkcjonalne		
Komunikacja z serwerem	wpisanie odpowiednich danych dostępowych do formularzy (prosta konfiguracja)	wpisanie odpowiednich danych dostępowych do formularzy, tak jak ma to miejsce w kliencie desktopowym (prosta konfiguracja)
Liczba funkcji	większa liczba oferowanych przez aplikację funkcji	mniejsza liczba funkcji, uwzględniająca przede wszystkim utrudnioną interakcję z aplikacją (mały ekran i ograniczone możliwości przeglądania dużych ilości danych)
Długość ścieżki	dłuższa ścieżka przy wywołaniu danej opcji, np. wystawianiu dokumentu	plytkie menu i krótki proces wystawienia dokumentu (zmniejszenie liczby ekranów do przejrzania przez użytkownika)
Łatwość wyszukiwania informacji	zaawansowane metody wyszukiwania	standardowe, proste wyszukiwanie (nieuwzględniające zaawansowanych scenariuszy)
Customizacja	możliwość dostosowania kolorystyki oraz elementów ekranu klienta desktopowego do potrzeb użytkownika	brak możliwości dostosowania wyglądu aplikacji (konieczność wykorzystania standardowych ustawień)
Wymagania jakościowe		
Czytelność	nie ma konieczności i opcji dostosowania ekranu do kontekstu środowiska (np. jasności w pomieszczeniu)	zależna od kontekstu środowiskowego – możliwość dostosowania, np. używanie aplikacji w miejscu wystawionym na bezpośrednią ekspozycję

Obszar badania	Klient desktopowy	Aplikacje mobilne
Wymagania jakościowe		
Umieszczenie elementów	wszystkie funkcje znajdują się w menu, odpowiednia, choć bardzo obszerna, kategoryzacja	najważniejsze elementy znajdują się w menu (tak, jak w klasycznym kliencie), elementy są odpowiednio skategoryzowane
Interakcja	mysz i klawiatura dla wprowadzania danych	wykorzystanie możliwości urządzenia mobilnego: sterowanie dotykiem, wykorzystanie wirtualnej klawiatury, szybkość interakcji zależna od ustawienia rąk
Nawigowanie	intuicyjne rozmieszczenie komponentów na ekranie	intuicyjne rozmieszczenie komponentów w sposób zgodny z przyzwyczajeniem z klienta desktopowego, ale nawiązujący do wzorców projektowych dla ekranów aplikacji mobilnych
Wygląd	standardowy jak w przypadku aplikacji okienkowej	przyjemniejszy, w porównaniu z aplikacją tradycyjną, interfejs użytkownika (nowocześniejszy)
Wsparcie	zaawansowane opcje pomocy	brak dostępu do opcji pomocy (lub dostępne w sposób bardzo ograniczony)

Ciekawym wyzwaniem związanym z projektowaniem aplikacji mobilnych jest zapewnienie wsparcia dla funkcji w sposób zbliżony do znanego użytkownikom z aplikacji desktopowych. Inny sposób nawigacji powoduje jednak konieczność uproszczenia interfejsów, wprowadzenie autouzupełniania oraz okienek wyboru pozwalających na szybkie wprowadzanie danych do systemu.

Dodatkową różnicą między dwiema klasami aplikacji jest głębokość menu funkcji. Desktopowy interfejs do systemu ERP posiada menu wielokrotnie zagłębione, ze szczegółową kategoryzacją transakcji. W przypadku aplikacji mobilnej menu jest uproszczone i w wielu przypadkach wszystkie funkcje dostępne są z jednego ekranu.

Podsumowując, autorzy aplikacji mobilnych, projektując aplikacje, określili, które z funkcji systemu ERP powinny być dostępne także w sposób zdalny i tylko te przenieśli na urządzenia mobilne. Ponadto, projektując interfejsy, osiągnęli kompromis pomiędzy przyzwyczajeniem użytkowników do kontaktu z systemem ERP a wzorcami interfejsów dla aplikacji mobilnych.

Zakończenie

Celem artykułu była analiza porównawcza zakresu funkcji oferowanych przez aplikacje mobilne i klasycznego klienta systemu SAP ERP. W artykule obok przedstawienia historii i funkcji systemów ERP scharakteryzowano cechy aplikacji mobilnych i desktopowych pozwalających na dostęp do danych zgromadzonych w systemach ERP.

Najistotniejsza w artykule jest jednak ocena porównawcza aplikacji mobilnych i klienta desktopowego SAP ERP. Na jej podstawie wskazano na podobieństwa i różnice między tymi dwoma typami aplikacji. Do podobieństw zaliczamy przede wszystkim: sposób komunikacji aplikacji z serwerem, umiejscowienie elementów na ekranie czy sposób nawigacji (bowiem autorzy aplikacji często nie decydują się na zmianę, znanego użytkownikowi z klasycznych aplikacji, sposobu wprowadzania danych).

Różnice natomiast stwierdzono w następujących obszarach: liczba dostępnych funkcji, długość ścieżki dostępu do danych, łatwość wyszukiwania informacji, możliwość dopasowania do potrzeb (customizacja), czytelność danych na ekranie, sposób interakcji, wygląd i poziom wsparcia.

Analiza potwierdziła, że klient desktopowy oferuje użytkownikowi więcej funkcji niż aplikacje mobilne. Różnice wynikają przede wszystkim z konstrukcji i możliwości obydwu urządzeń. Każdy z tych sposobów dostępu do funkcji oferowanych przez system ERP ma jednak swoje zalety. Za korzystaniem z aplikacji mobilnych przemawia: wygoda użycia, możliwość dostępu do funkcji w każdym miejscu i czasie, a także przyjemny interfejs użytkownika. Klient desktopowy natomiast oferuje: większą możliwość dostosowania interfejsu do potrzeb użytkownika, większą liczbę dostępnych funkcji, a także zaawansowane metody wsparcia użytkownika. Podsumowując, zastosowanie aplikacji mobilnych pozwala na szybkie reagowanie i zapewnienie zwinności w działaniu organizacji, jednakże w najbliższym czasie nie zastąpią one tradycyjnego sposobu komunikacji z systemami klasy ERP.

Bibliografia

- Bidgdi, H., 2004, *The Internet Encyclopedia*, John Wiley & Sons, Hodden, New York.
bitHeads, 2009, *Mobile Application Development: The Challenges and Best Practices*.
GooglePlay, 2014, <http://googleplay.pl/> [dostęp: 14.01.2015].

- Hoover, S., Berkman, E., 2011, *Designing Mobile Interfaces: Patterns for Interaction Design*. O'Reilly Media, Sebastopol.
- ifsworld, 2013, *Najbardziej atrakcyjne mobilne aplikacje biznesowe według badań IDC*. <http://www.ifsworld.com/pl-pl/news/2013/pl-2013-02-21-idc-study/> [dostęp: 12.12.2014].
- Janssen, C., 2014, *Mobile Application (Mobile App)*. <http://www.techopedia.com/definition/2953/mobile-application-mobile-app> [dostęp: 27.11.2014].
- Krcmar, H., Homann, M., Wittges, H., 2013, *Towards User Interface Patterns for ERP Applications on Smartphones*, Business Information Systems, Lecture Notes in Business Information Processing, vol. 157, s. 14–25.
- Lech, P., 2003, *Zintegrowane systemy zarządzania ERP/ERP II. Wykorzystanie w biznesie, wdrażanie*, Difin, Warszawa.
- Lentz, J. (2011). *Best Practices for Designing Applications for Multiple Device Platforms*, Developer Works, 26 July, IBM Corporation, Armonk, New York.
- Parthasarthy, S., 2007, *Enterprise Resource Planning (ERP): a Managerial and Technical Perspective*, New Age International, New Delhi.
- Pęczak, A., 2014, *Podstawowe funkcje systemów klasy ERP*, <http://biznes.benchmark.pl/artukul/podstawowe-funkcje-systemow-klasy-erp> [dostęp: 17.12.2014].
- Ptak, C.A., Schragenheim, E., 2004, *ERP Tools, Techniques, and Applications for Integrating the Supply Chain*, CRC Press, Boca Raton.
- Ray, R., 2011, *Enterprise Resource Planning*, Tata McGraw-Hill Education, New Delhi.
- Sharma, P., 2004, *Enterprise Resource Planning*, APH Publishing, New Delhi.
- Sobczak, M., 2014, *Systemy mobilne*, http://wazniak.mimuw.edu.pl/index.php?title=Systemy_mobilne [dostęp: 11.12.2014].
- Stair, R., Reynolds, G., 2008, *Fundamentals of Information Systems*, Cengage Learning, Boston.
- Vogel, A., Kimbell, I., 2005, *mySAP ERP For Dummies*, Wiley Publishing, Inc, Indianapolis.
- Waszczuk, P., 2011, *Jak zmieniają się systemy ERP*, Computerworld, <http://www.computerworld.pl/artykuly/372044/Jak.zmieniaja.sie.systemy.ERP.html> [dostęp: 4.01.2015].
- WorkWise, 2013, *ERP in the Mobile Business Environment*, <http://www.workwisellc.com/erp-mobile-environment/> [dostęp: 12.12.2014].
- Żabicki, D., 2014, *Rynek systemów klasy ERP – raport*, <http://biznes.benchmark.pl/artikul/rynek-systemow-klasy-erp-raport> [dostęp: 20.12.2014].