

MODELY FIREM S MOBILNĚ ORIENTOVANOU ARCHITEKTUROU

Tomáš Kozel, Hana Mohelská

Úvod

Současný stav rozvoje mobilních informačních a komunikačních technologií nabízí mnoho příležitostí pro jejich masivní nasazení v oblasti informační podpory obchodních firem a jejich procesů. Podle [4][5] dochází k přechodu od drátové k bezdrátové komunikaci a od pevné lokalizace komunikačních center k lokalizaci neurčené místem, časem ani osobou. V oblasti informačních systémů se úspěšně prosazují distribuované přístupy a systémy, v poslední době založené zejména na servisně orientovaných architekturách (SOA)[7]. Prvky mobility a mobilní technologie se však do návrhů a implementací rozsáhlých informačních systémů zahrnují jen velmi omezeně. Dostupné mobilní přístroje nabízejí již základní prostředí pro tvorbu mobilních aplikací, přesto ale řada uživatelů a podniků využívá jen základní množinu poskytovaných telekomunikačních služeb, jako jsou služby hlasové, posílání SMS, popřípadě mobilní přístup k e-mailovým schránkám nebo Internetu [2][6].

Na českém trhu existuje jen velmi málo společností, které využívají mobilní zařízení pro přístup do svých firemních informačních systémů. Řada těchto společností má nadnárodní charakter a jejich mobilní softwarová řešení byla importována a adaptována pro český trh. Lze konstatovat, že mobilní technologie prozatím předbíhají vývoj v oblasti zavádění nových metod řízení a procesních architektur s prvky mobility. Nasazením těchto technologií do podniku pak dochází k nutnému přebudování řady obchodních procesů ve firmě.

Opačný přístup, kdy si analýza stávajících obchodních procesů s prvky mobility vyžádá další výzkum, vývoj a implementaci nových mobilních technologií, je méně častý, avšak neméně potřebný. Vedle zmíněných základních komunikačních služeb se mobilních technologií výrazněji využívají především v oblasti tzv. *mobilní komerce* (MC), která se však nyní omezuje zejména na prodej

(nabízení služeb) prostřednictvím mobilního zařízení (nejčastěji telefonu) koncovým zákazníkům - jedná se především o služby prodeje zábavního obsahu (loga, tapety, melodie, hudba). Mnohem smysluplněji lze mobilní technologie (bezdrátové technologie, mobilních zařízení typu PDA a mobilního internetu) využít k realizaci či usnadnění transakcí, hledání informací, v *zákaznické komunikaci* (B2C), k mobilní podpoře řízení vztahu se zákazníkem (CRM), ke komunikaci mezi *podnikatelskými subjekty* (B2B) a uvnitř podnikatelských subjektů jakož i podpoře koordinace a řízení [7].

1. Cíl výzkumného projektu

Výzkumný projekt se zaměřuje zejména na problematiku efektivního využití mobilních technologií v oblasti e-business a e-commerce. Při řešení se vychází z možností vzájemného ovlivňování a synergie oblasti řízení a oblasti mobilních informačních technologií. Důraz je kladený na výzkum základních modelů interakce mezi mobilními zařízeními a podnikovými informačními systémy tak, aby mohly být efektivně podporovány obchodní procesy podniku, zejména procesy zahrnujícími prvky reálné mobility. Identifikují se a dále zkoumají reálné business procesy, které zatím nemají podporu a obdobu v mobilních IS a technologiích. Na základě podrobné analýzy těchto procesů budou navrženy základní architektury a modely informačních systémů založených na masivním, ale současně i odůvodněném a smysluplném využití mobilních přístupů.

1.1 Použitá metodika

V rámci výzkumu byl proveden dotazníkový průzkum, který vznikl za účelem identifikovat používání mobilních zařízení a nejčastěji využívané zdroje mobilních informací.

Dotazník obsahoval méně než 40 otázek a doba vyplňování nepřesahovala 10 minut.

Otázky byly formulovány jednoznačně a srozumitelně, jako způsob vyplňování převažuje systém křížkování zvolených nebo odpovídajících variant odpovědí. Vedle identifikace a segmentace se u respondentů sleduje, jak v současné době využívají vybrané skupiny prostředků a zařízení mobilních technologií a mapuje se potenciál možného využívání. Dále byla definována výběrová jednotka – právnické osoby (firmy) se sídlem na území České republiky. Velikost organizace není vymezena. Pravděpodobnost zahrnutí jednotky do výběru byla pro všechny jednotky stejná.

První možnost určení rozsahu základního vzorku byla vzhledem k nákladovému pohledu a návratnosti zvolené techniky dotazování stanovena metodou „Slepý dohad“. Při této metodě vycházíme subjektivně z dosavadních zkušeností, z intuice. Díky předchozím zkušenostem jak řešitelů tohoto projektu, tak řešitelů podobných projektů, byl postačující základní vzorek stanoven na 90 – 100 respondentů.

Druhou možností stanovení základního vzorku bylo využití vzorce pro stanovení rozsahu souboru pro znak kvalitativní

$$n = \frac{t^2 \cdot P \cdot Q}{\Delta^2} \quad (1)$$

kde n je rozsah souboru, t je koeficient spolehlivosti, P představuje podíl jednotek, které vykazují alternativu jedna, Q je podíl jednotek, které vykazují alternativu dvě a Δ je povolená procentní chyba.

V našem případě, je podíl jednotek vykazující alternativu jedna roven předpokládanému podílu firem využívající mobilní technologie a alternativu dvě, firmy nevyužívající mobilní technologie.

V tabulce 1 je vypočten počet respondentů pro různé pohledy na alternativy.

Z tabulky 1 vyplývá, že slepý odhad odpovídá:

- 9 -10 % povolené chybě s využíváním mobilní technologie firmami 70 % a 30 %,
 - 9 -10 % povolené chybě s využíváním mobilní technologie firmami 60 % a 40 %,
 - 10 % povolené chybě s využíváním mobilní technologie firmami 50 % a 50 %.

Elektronickým dotazováním se získalo 97 správně vyplněných dotazníků.

2. Vybrané výsledky průzkumu

2.1 Mobilní zařízení a jejich využití ve firmě

Popisy některých mobilních zařízení, která nejsou základním standardem běžného uživatele:

a. PDA (Personal Digital Assistant) či palmtop je malý kapesní počítač. Ten bývá ovládaný obvykle dotykovou obrazovkou a perem.

b. Smartphone je telefon, který poskytuje pokročilé funkce. Mezi charakteristické znaky patří aplikační rozhraní, které umožní instalaci, nebo úpravy programů, ale zároveň pokročilé funkce, jako je dnes například Video Hovor.

c. Netbook označuje počítač menší než notebook, který upřednostňuje nízkou spotřebu, cenu i váhu, a orientuje se především na poskytnutí přístupu k Internetu a jednodušší kancelářské práce.

2.1.1 Typy mobilních zařízení používaných ve firmách

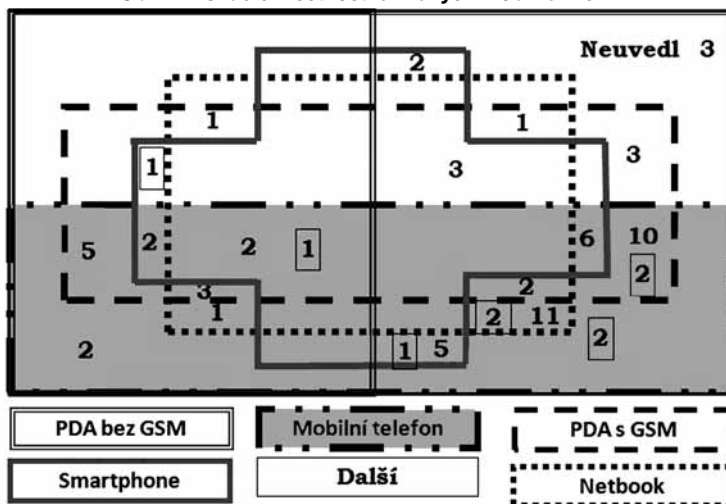
Tato otázka dala respondentům výběr celkem 5 mobilních zařízení, která jsme očekávali, že se ve firmách mohou využívat. Vzhledem k tomu, že otázka umožňovala vzájemné kombinace těchto zařízení, byl pro reprezentaci výsledných dat zvolen Vennův diagram průniku množin. Jednotlivé množiny jsou odlišeny a číslo v rámečku představuje prvky daných množin ještě navýšené o další mobilní zařízení, uvedená níže..

Tab. 1: Velikosti vzorku - kvalitativní výzkum

$P \cdot Q$	Δ	8	9	10
0,7 * 0,3		131,25	103,7	84
0,6 * 0,4		150	118,52	96
0,5 * 0,5		156,25	123,46	100

Zdroj: vlastní zpracování

Obr. 1: Rozdělení četností užívaných mob. zařízení



Zdroj: vlastní zpracování

Z diagramu (Obr. 1) je patrné, že největší kombinace mobilních zařízení je s mobilním telefonem. Nejpočetnější skupina respondentů využívá pouze samostatný mobilní telefon. Druhou nejpočetnější skupinou je kombinace mobilního telefonu a Netbooku. Třetí skupina dle četností je mobilní telefon spolu s PDA vybaveném GSM. Pouze 3 respondenti neuvedli mobilní zařízení.

2.1.2 Další mobilní zařízení používaná ve firmách

Mezi dalšími mobilními zařízeními, která respondenti využívají, se vyskytla tato v pořadí od nejčastěji po nejméně využívaná:

- 1) notebook s kartou 4G
- 2) Pager
- 3) BlackBerry
- 4) iPhone
- 5) GPS monitorovací jednotky s GSM.

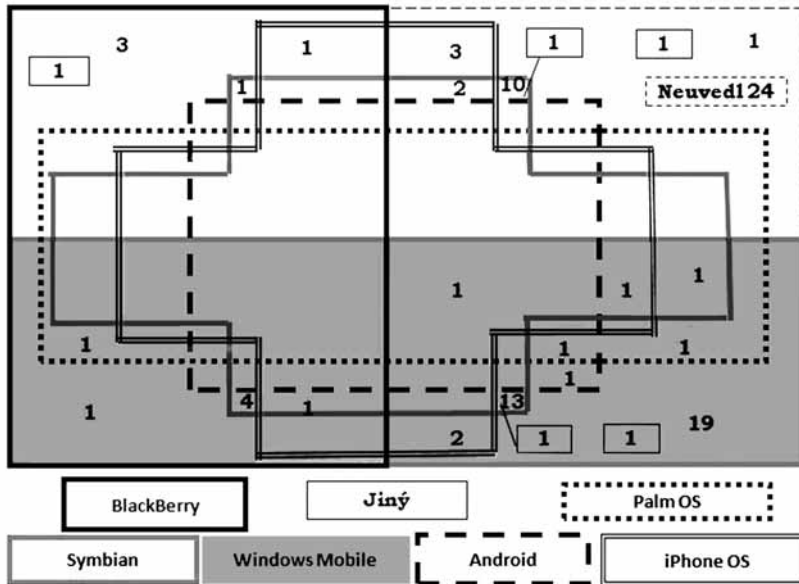
2.2 Operační systémy mobilních zařízení

2.2.1 Jaké operační systémy na těchto zařízeních firmy využívají?

Využití různých operačních systémů (OS) na mobilních zařízeních (MZ) bylo postaveno na 6 základních uživatelsky známých operačních systémech:

- 1) **Windows Mobile** je operační systém firmy Microsoft, který je založen na Windows CE. Je určen pro mobilní zařízení. Používá vzhled odvozený od klasických Microsoft Windows a malou podmnožinu jejich Win32 API, avšak obsahuje zcela jiné hybridní jádro.
- 2) **BlackBerry** je služba vyvinutá firmou Research in Motion (RIM), která umožňuje neustálou synchronizaci dat v handheldu a na firemním serveru.
- 3) **PalmOS™** je operační systém s grafickým rozhraním a intuitivním ovládním určený pro PDA a komunikátory. Nabízí dotykový displej, podporu multimédií, práci s pamětovou kartou a konektivitu pro IrDA, Bluetooth™ a Wifi.
- 4) **Symbian OS** je proprietární operační systém, který byl navržen pro využití v mobilních zařízeních. Doplnují ho knihovny, grafické uživatelské rozhraní a referenční implementace nástrojů, které vytvořila firma Symbian Ltd. Symbian OS je následníkem systému EPOC používaného v kapesních počítačích Psion a běží výhradně na procesorech ARM.
- 5) **Android** je na Linuxu založená softwarová platforma přednostně určená pro mobilní zařízení vyvinutá společností Google která následně celou platformu i se zdrojovými kódy předala sdružení firem Open Handset Alliance již je také členem.

Obr. 2: Rozdělení četnosti užívání operačních systémů na mobilních zařízeních



Zdroj: vlastní zpracování

- 6) **iPhone OS** je označení pro operační systém od firmy Apple, který je použit na mobilním telefonu iPhone a hudebním přehrávači iPod Touch. V době, kdy ještě nebyl uveřejněn oficiální název, se tento systém často označoval jako OS X.

- 1) Operační systémy výrobce, hlavně Sony Ericsson a Nokia,
- 2) Windows XP,
- 3) Windows Vista,
- 4) Linux,
- 5) Windows 7

Respondenti volili kombinace těchto operačních systémů. Proto byl znovu zvolen Vennův diagram pro reprezentaci vzájemných kombinací těchto operačních systémů (viz. obr. 2). Čísla uvedená v rámečku představují prvky daných množin ještě navýšené o další operační systém.

Nejpočetnější skupinou je samostatně využívaní Windows Mobile, které téměř odpovídá počtu respondentů, kteří samostatně využívají mobilní telefon. Druhou nejčetnější skupinou je kombinace Windows Mobile a Symbianu. Třetí skupinou dle četnosti je skupina využívající Symbian. Celkem 24 respondentů neuvědomilo, jaký OS využívají. Jeden respondent nevyužívá žádný OS a jeden respondent využívá jiný než předepsaný OS.

2.2.2 Jiné operační systémy

Respondenti uvedli, že mimo uvedené operační systémy využívají:

2.3 Způsoby využití mobilního zařízení

V rámci průzkumu bylo několik dotazů směřováno ke způsobu využití mobilního zařízení ve firmách. Výsledky potvrdily předpoklad, že prozatím není plně využíváno technologického potenciálu těchto přístrojů a souvisejících technologií. Mobilní přístroj slouží uživatelům převážně jako osobní digitální asistent (PDA), jak vyplývá z následujícího přehledu.

2.3.1 Služby digitálního asistenta

Do této skupiny funkcí lze zařadit služby typu organizace času (schůzek, úkolů), pořizování poznámek a přístup k elektronické poště. K poslední jmenované službě přistupuje pravidelně 54 % respondentů, 26 % zřídka kdy. Jako nejpoužívanější variantu přístupu k e-mailové schránce

byl označen již vcelku překonaný protokol POP3 (více než 55 %). Protokoly IMAP a přístup přes webové rozhraní se s podílem mírně nad 10 % umístily na dalším místě.

Velmi často je mobilní zařízení používáno jako plánovací nástroj – 69 % respondentů jeho prostřednictvím pravidelně plánuje schůzky a jiné události, 61 % pak pravidelně eviduje úkoly a 41 % používá zařízení k ukládání a nahrávání poznámek. Uspokojiví je fakt, že uživatelé jsou zvyklí využívat i synchronizaci těchto dat, přičemž jako převažující metoda byla označena on-line synchronizace. Tu denně provádí 41 % respondentů a 16 % alespoň jednou týdně.

2.3.2 Mobilní aplikace

V jedné ze skupin otázek byly zjišťovány typy aplikací používaných na mobilních zařízeních. Vcelku často jsou mobilní zařízení využívána pro lokalizaci vozidel – navigování, sledování, knihy jízd. Lokalizační funkce mobilního zařízení v kombinaci s jinou aplikací používá pravidelně 17 % respondentů a dalších 5 % zřídka.

Jedna z otázek směřovala na využití mobilního zařízení pro komunikaci se zákazníky (B2C) s výjimkou hlasových služeb a SMS zpráv. Tuto variantu komunikace využívá jen 21 % respondentů. Konkrétně aplikace pro objednávání nebo prodej v terénu v mobilním zařízení používá pravidelně 12 % respondentů a 10 % zřídka. Pro sběr dat v terénu pak mobilní zařízení používá 20 % a zřídka kdy 13 % respondentů. Dalších 19 % sice zatím podobnou funkcionalitu nevyužívá, ale zajímá se o ni. Zajímavý výsledek poskytla otázka, zda je mobilní zařízení používáno pro přístup k vnitropodnikovému informačnímu systému – celkem 30 % respondentů uvedlo pravidelný přístup, 18 zřídka a dalších 15 % se o tuto možnost zajímá.

3. Mobilní procesy jako základ mobilní architektury

Úkolem mobilní architektury je poskytnout vhodné prostředí a infrastrukturu pro efektivní fungování mobilních procesů. Při úvahách o možnostech nasazení mobilních technologií pro podporu vnitropodnikových procesů je nutné mít k dispozici nástroje a metodiky, které pomohou přirozenou mobilitu jednak v procesech identifikovat, a zároveň uceleně popsat její formu a využití.

Pro modelování procesů se často využívá notace BPMN (Business Process Modelling Notation). Při pokusech o modelování business procesů s prvky mobility v této notaci se však ukazuje, že modely procesů s mobilním přístupem jsou téměř izomorfní s modely využívajícími klasický distribuovaný přístup a jejich rysy (zejména poskytnutí služby/informací na místě, kde jsou požadovány) nejsou v diagramech téměř nijak zachyceny. Jediným znakem mobility v tomto případě může být vyšší množství synchronizačních zpráv vyměňovaných mezi tzv. bazénem firmy a drahou účastníka procesu, který je mobilní. Předpokladem je ovšem právě využití drah a bazénů při modelování procesů firmy a vyčlenění mobilního účastníka mimo firmu. Mobilní procesy se od ostatních výrazně odlišují v časoprostorových charakteristikách, které nelze v BPMN aktuálně vyjádřit v přijatelné formě. Hlubší rozbor této problematiky a několik variant možného řešení jsou uvedeny v [13].

Při popisu mobilních procesů je dále třeba uvažovat i různé typy mobility. Krisstofensen [12] mobilitu rozděluje do tří typů:

- **potulování** (wandering) – účastník vykonává činnosti během přesunu mezi lokacemi, které jsou omezeny na nějaký nevelký lokální prostor (budova, les, ...),
- **navštěvování** (visiting) – účastník vykonává činnosti v různých lokacích,
- **cestování** (traveling) – činnosti jsou vykonávány během cestování (např. dopravním prostředkem)

Valiente a Heijden [10] pak na základě této typologie navrhli metodiku, jak mobilitu v procesech identifikovat. Jejich metodika je založena na vizualizaci procesů prostřednictvím tzv. P-Grafů, které v leccem připomínají diagramy BPMN, ale důsledně navíc u každého účastníka procesu uvádějí typ mobility a jeho umístění. Navíc autoři nabízejí i krok (tzv. komplikace lokací), kterým lze identifikovat mobilní přiležitosti – tj. najít procesy s potenciálem mobility.

Z této metodiky dále vychází Völker a Grünh [11] při návrhu metodiky Process Landscaping použité při modelování mobilních procesů například v pojišťovnictví.

Při návrhu architektury pro bezproblémovou podporu mobility v procesech je vhodné vycházet z výše uvedených metodik, přičemž je zcela zásadní navrhnout notaci, v které bude možné mobi-

litu jednoznačně identifikovat a popsat v podobě srozumitelné pro zákazníka. Mobilní architektura pak obsahuje i technologické aspekty, které řeší zapojení mobilních technologií do procesů tak, aby byly efektivně využívány a přinesly zlepšení procesů stávajících.

Závěr

Z výše uvedených údajů lze proto předpokládat, že čím dál větší úlohu mohou mít tzv. **mobilní informační systémy** tvořené množinou vzájemně svázaných komponent, které sbírají informace a spravují procesy, ukládají a distribuují informace s využitím mobilních informačních a komunikačních technologií.

Výsledky průzkumu naznačují, že zákazníci z podnikové sféry se v nezanedbatelné míře zajímají o možnosti napojení mobilního zařízení do informačního systému, popřípadě o možnost realizace obchodních případů s podporou těchto technologií. V dalším výzkumu budou tyto výsledky vyhodnoceny ještě s přihlédnutím minimálně k evropskému kontextu, například srovnáním výsledků se statistikami z podobných průzkumů realizovaných v ostatních zemích EU.

Nevyužitý potenciál mobilních zařízení na trhu a mezi zákazníky musí vést postupně k tomu, že stále více existujících procesů bude v brzké budoucnosti mobilizováno (tj. části těchto procesů nebo celé procesy budou připraveny pro mobilní provádění). Taková přeměna procesů se pak bude týkat jak softwarových procesů, služebních procesů, provozních procesů, tak většiny obchodně orientovaných business procesů [1]. Již nyní můžeme konstatovat, že mobilní informační a komunikační technologie přináší podniku zásadní výhody v oblasti zlepšení obrátu zásob, lepšího zákaznického servisu, zmenšení skladovacích prostorů a zlepšení doby odezvy. Dalšími přínosy mohou být nejen snížené distribuční náklady, nižší náklady na přepravu, zvýšení kvality výrobků od dodavatelů, ale také lepší týmová spolupráce a s ní spojený synergický efekt.

Uvažování mobility procesů a převedení částí procesů na mobilní užití má značný dopad do změn struktury procesů, změn podpůrných technologií a organizaci a řízení procesů. Jiný je hlavně způsob rozhodování o tom, jaká data mají být dostupná z jakého koncového zařízení s ohledem na efektivitu mobilní komunikace, jakož i celý management mobilních procesů. Přeměna procesů

v mobilní se většinou soustřeďuje na jednotlivé vybrané aktivity (části) v rámci procesu.

Odvážněji pojatá přeměna ale může vést i k výraznějším dopadům na vyšší účinnost celkových podnikových procesů a právě tato přeměna půjde ruku v ruce s přeměnou organizace procesů na servisně orientovanou architekturu [3][9]. Nasazení mobilních řešení do stávajících procesů je tedy velmi citlivou záležitostí a mělo by být založeno na dobře popsanych modelech a architekturách, jejichž vytvoření je jedním z cílů výzkumného projektu.

*Příspěvek vznikl díky poskytnutí účelové podpory formou dotace z Grantové agentury České republiky (GAČR) v rámci projektu č. 402/08/1046 **Modely firem s mobilně orientovanou architekturou.***

Literatura

- [1] ANTLOVÁ, K. Motivation and barriers of ICT adoption in small and medium-sized enterprises. *E+M Ekonomie a Management*, 2009, roč. 12, č. 2, s. 140-155. ISSN1212-3609.
- [2] BARNES, S., SCORNAVACCA, E. *Unwired Business: Cases in Mobile Business*. IRM Press, 2006. ISBN 1-59140-664-1.
- [3] BIEBERSTEIN, N., BOSE, S., FIAMMANTE, M., JONES, K., SHAH, R.: *Service-Oriented Architecture (SOA) Compass: Business Value, Planning, and Enterprise Roadmap*. IBM Press, 2005. ISBN 0-13-187002-5.
- [4] BUREŠ, V. *Znalostní management a proces jeho zavádění: příručka pro praxi*. Praha: Grada Publishing, 2007. ISBN 978-80-247-1978-8.
- [5] FENG, H., HOEGLER, T., STUCKY, W. Exploring the Critical Success Factors for Mobile Commerce. *Proceedings of the International Conference on Mobile Business (ICMB'06)*, 0-7695-2595-4/06, IEEE, 2006.
- [6] KOZEL, T. Třídy mobilních objektů. *Sborník k X. konferenci Objekty*, Ostrava, 2005. ISBN 80-248-0595-2.
- [7] KOZEL, T. *Metody správy mobilních objektů*. Disertační práce, FIM UHK, Hradec Králové, 2005.
- [8] MARKS, E., BELL, M. *Service Oriented Architecture: A Planning and Implementation Guide for Business and Technology*. Hoboken: John Wiley & Sons., 2006. ISBN 978-0471768944.
- [9] MOHELSKÁ, H. Value of ict mobile means in an increase of company competitiveness. In

Applied economics, business and development: proceedings of the world multiconference. Tenerife: World scientific and engineering academy and society, 2009, s. 137-140. ISBN 978-960-474-091-8.

[10] VALIENTE, P., HEIJDEN, v. d. H. *A method to identify opportunities for mobile business processes*, Stockholm School of Economics, SSE/EFI Working Paper Series in Business Administration, 2002. (3)

[11] KÖHLER, A., GRUHN, V. *Analysis of Mobile Business Processes for the Design of Mobile Information system*, In: EC-Web 2004, LNCS 3182, s. 238-247, Springer-Verlag, Heidelberg, 2004.

[12] KRISTOFFENSEN, S., LJUNGBERG. *Mobility: from stationary to mobile work*, In: Planet Internet, Lund, Švédsko, 2000.

[13] KOZEL, T., MALÝ, F. *Modelování mobility*. In *Objekty 2009: Sborník příspěvků 14. ročníku konference*. Hradec Králové: Gaudeamus, 2009, s. 100-111. ISBN 978-80-7435-009-2.

Mgr. Tomáš Kozel, Ph.D.

Ing. Hana Mohelská, Ph.D.

Univerzita Hradec Králové
Fakulta informatiky a managementu
Katedra informačních technologií
Katedra managementu
tomas.kozel@uhk.cz
hana.mohelska@uhk.cz

Doručeno redakci: 20. 1. 2010

Recenzováno: 28. 2. 2010, 17. 3. 2010

Schváleno k publikování: 14. 10. 2010

ABSTRACT**MODELS OF FIRMS WITH MOBILE ORIENTED ARCHITECTURE****Tomáš Kozel, Hana Mohelská**

This article is supported by the grant no. 402/08/1046 „Models of firms with mobile oriented architecture” of the Czech Science Foundation.

The substance of the project „Models of firms with mobile oriented architecture” is creation and research of the comprehensive system of models of firms having mobile oriented architecture. This system includes mainly process models and service oriented models (SOA). The integral part of the solution will be also the proposal of transformation process leading towards mobile oriented architecture. The starting point of research will be analysis of present use of mobile attitudes in the area of m-commerce and m-business in the Czech republic and in the world from the point of view of ways, scopes, and effectiveness of using currently available mobile technologies as well as trends in this area. The models will describe possibility of using of mobile solution on different levels of management, for the support of business processes, processes of IT management and processes of providing IT services.

Accessible mobile device offer already basic environment for creation mobile application, despite of the number of users and companies use only basic provided ICT services like voice, SMS sending, eventually access to e-mail boxes or connection to the internet. In the Czech market, there exist only very few companies, which are using mobile device for access to their company IT system. A lot of these companies has supranational character and their SW solutions are imported and adapted for Czech market. It is possible to claim, mobile technologies forerun the development in area of implementation of new managing methods and process architectures with mobility elements. In consequence of implementing these technologies to the firm, there is coming necessary rebuilding of number of business processes.

Key Words: Operation System, Mobility, Mobile Approach, Mobile Device.

JEL Classification: M15, O33.