

Citace:

BUCHALCEVOVÁ, Alena, LEITL, M. Průzkum používání agilních metodik v ČR. Praha 23.11.2006 – 24.11.2006. In: Objekty 2006. Praha : PEF ČZU, 2006, s. 125–136. ISBN 80-213-1568-7.

Průzkum používání agilních metodik v ČR

ing. Alena Buchalcevoová, Ph.D, ing. Marek Leitl

Katedra informačních technologií VŠE Praha
nám. W.Churchilla 4, Praha 3
buchalc@vse.cz

Abstrakt. Tradiční rigorózní metodiky vývoje softwaru přestávají v prostředí neustálých změn vyhovovat a začínají se prosazovat agilní metodiky. Každá z agilních metodik je svým způsobem specifická, ale všechny jsou postaveny na stejných principech a hodnotách, které byly v roce 2001 definovány v Manifestu agilního vývoje softwaru a jsou propagovány zejména díky Alianci pro agilní vývoj softwaru. O agilních metodikách na konferenci Objekty neslyšíme poprvé. Poprvé byly uvedeny již v roce 2002 a od té doby je na každé konferenci několik příspěvků věnovaných této oblasti. Přesto se v české praxi agilní metodiky nedočkaly většího rozšíření a dokonce se ani nedostaly do obecného povědomí odborníků v oblasti IS/ICT. Tento příspěvek podává informaci o průzkumu zaměřeném na využívání agilních metodik v českých firmách, který byl realizován v letošním roce.

Klíčová slova: vývoj softwaru, agilní metodiky, průzkum

1 Úvod

Změny technologií a ekonomického prostředí, ke kterým v posledních letech dochází, vyvolávají potřebu rychlého zavedení IS/ICT a jeho přizpůsobování měnícím se podmínkám. Tradiční rigorózní metodiky vývoje softwaru přestávají v takových podmínkách vyhovovat a začínají se prosazovat agilní metodiky. Jedná se o různé metodiky, které vznikaly od druhé poloviny 90. let a které prosazují myšlenku, že jedinou cestou, jak prověřit správnost navrženého systému, je vyvinout jej (nebo jeho část) co nejrychleji, předložit zákazníkovi a na základě zpětné vazby jej upravit. [3] Každá z agilních metodik je svým způsobem specifická, ale všechny jsou postaveny na stejných principech a hodnotách, které byly v roce 2001 definovány v Manifestu agilního vývoje softwaru a jsou propagovány zejména díky Alianci pro agilní vývoj softwaru.

Agilní metodiky se v poslední době stále více prosazují v praxi. Nejde jen o plné nasazení určité agilní metodiky, ale také o kombinace jednotlivých agilních metodik a nebo aplikaci agilních přístupů v rámci tradičních metodik. Na základě oficiálních

„veřejných“ metodik vznikají individuální varianty. Autoři agilních metodik sami uznávají, že není důležité, zda firma realizuje vývoj podle určité veřejné metodiky. Agilní vývoj je totiž chápán jako volný soubor procesů, které jsou konzistentní s hodnotami a pravidly deklarovanými agilním manifestem. Martin Fowler o vlastní praxi ve firmě ThoughtWorks uvádí, že všechny projekty, které firma realizuje, jsou agilní, přestože jen jejich část následuje některou „veřejnou“ agilní metodiku.[4] Agilní přístupy v souladu s jejich principy předpokládají určitou variabilitu procesů z důvodu přizpůsobení procesů charakteru konkrétního projektu a optimalizaci procesů na základě zpětné vazby.

O agilních metodikách na konferenci Objekty neslyšíme poprvé. Již v roce 2002 byly na konferenci popsány principy agilních metodik a charakterizovány jednotlivé agilní metodiky [2]. Od té doby na každé konferenci je několik příspěvků, které se touto oblastí zabývají. Také odborná česká literatura se snaží této oblasti věnovat [3], [5]. Přesto v české praxi se zatím agilní metodiky nebo individuální firemní standardy vědomě odvozené od agilních metodik a přístupů nedočkaly většího rozšíření a dokonce se ani nedostaly do obecného povědomí odborníků v oblasti IS a ICT. Tento příspěvek podává informaci o průzkumu zaměřeném na využívání agilních metodik v českých firmách, který byl realizován v letošním roce v rámci zpracování diplomové práce ing. Marka Leitla [6].

2 Charakteristika průzkumu

Cílem průzkumu bylo zjistit stupeň rozšíření agilních přístupů a praktické zkušenosti s nasazením těchto přístupů v českých firmách.

Způsob provedení průzkumu vycházel z těchto předpokladů:

- Podstatná část (bohužel i odborné) veřejnosti působící v oblasti IT nemá o metodikách rozsáhlé znalosti nebo jim nepřikládá dostatečný význam.
- Podstatná část firem v Česku dosud neimplementovala žádnou formální metodiku
- Implementace formální metodiky sama o sobě neznamená, že firma metodiku skutečně správně používá. Na druhé straně firma, která zatím žádnou oficiální metodiku neimplementovala, nemusí pracovat špatně a chaoticky.
- Agilní metodiky budou pravděpodobně používány především menšími firmami a to zvláště týmy, které pracují na menších projektech.

Záměrem bylo realizovat průzkum pro široké spektrum organizací. Do průzkumu byly zařazeny firmy, které mají vývoj softwaru jako svou hlavní činnost a nebo mají stálý profesionální vývojový tým. Firmy dlouhodobě realizují alespoň jeden projekt vývoje softwaru, na kterém pracuje tým nejméně čtyř pracovníků a který je plánován minimálně na dobu 2 měsíců. Průzkum byl realizován dotazníkovým šetřením.

S ohledem na předpoklad omezeného povědomí české veřejnosti v oblasti IT o metodikách obecně i o agilních metodikách byly otázky v dotazníku formulovány takovým způsobem, aby byly v rámci možností pochopitelné i pro respondenty, kteří v oblasti metodik nejsou dostatečně vzděláni.

Protože lidé mají někdy tendenci hodnotit svou činnost lépe a v souladu s očekávanou odpovědí, byly některé otázky opakovány ještě v inverzní podobě. Respondenti měli

také možnost požádat o to, aby data o jejich firmě byla do práce začleněna výhradně v anonymní formě. Tuto možnost využila mírná většina respondentů.

U každé dotazníkové otázky bylo uvedeno:

- přesné znění otázky a případně výběr možných odpovědí,
- smysl zařazení otázky do dotazníku,
- vliv odpovědi na souhrnný index agility a způsob výpočtu tohoto vlivu (viz. 3.2)

Pro příklad uvádíme plné znění první otázky

1. Seřadte čtyři níže vyjmenované parametry projektu vývoje SW podle jejich priority a podle významu, který pro Vás představuje dodržení těchto parametrů. Nejdůležitější parametr uveďte prosím na prvním místě.

- *čas* a dodržení harmonogramu projektu a data dodání
- *kvalita* ve smyslu otestování produktu a ošetření chybových stavů
- *náklady* a dodržení rozpočtu projektu
- *šíře zadání* ve smyslu rozsahu podporovaných funkcí

Význam: Odpověď umožní mimo jiné zjistit, který z parametrů je pro projektový tým fixní a které parametry se naopak pružně přizpůsobují situaci, v níž se projektový tým nachází. Z toho se dá usoudit, zda tým pracuje spíše tradičně nebo agilně. Např. tradičně řízený projekt obvykle klade důraz na dodání předem nasmulované a analyzované funkcionality a při hrozbě nesplnění plánu je z toho důvodu nutné připustit úpravu ostatních parametrů. Naopak agilní metodiky upřednostňují takovou změnu parametrů, aby bylo možné dodat řešení zákazníkovi v termínu – v agilním projektu by v popsané situaci došlo pravděpodobně k přesunu části prací do pozdější iterace, tj. ke snížení šíře zadání.

Vliv na souhrnný index agility je konstruován součtem bodových ohodnocení pozice jednotlivých parametrů v pořadí:

Tabulka 1. Bodové ohodnocení pozice parametru v jejich celkovém pořadí

parametr/pořadí	1	2	3	4
čas	3	2	1	0
náklady	3	2	1	0
šíře zadání	0	1	2	3
kvalita	0	0	1	0

Maximální dosažitelná hodnota je 9 bodů, minimum je 1 bod.

Další otázky uvádíme jen stručně bez možných odpovědí a vysvětlení významu otázky a jejího vlivu na hodnocení agility firmy.

2. Jak přistoupíte k nutnosti změny zadání, které již bylo akceptováno zákazníkem, poté, co byly zahájeny práce na projektu? (výběr jedné z možností)

3. Používáte nějakou metodiku vývoje a údržby SW? (výběr jedné z možností)
4. Přizpůsobujete svůj způsob práce a řízení charakteru jednotlivých projektů (např. podle rozsahu projektu, důležitosti projektu) nebo jej aplikujete beze změny na všechny projekty stejným způsobem? (výběr jedné nebo i více možností):
5. Které principy vaše metodika nejvíce zdůrazňuje? Popř. nepoužíváte-li žádnou konkrétní metodiku, co považujete sami za nejdůležitější?
6. Jaké jsou podle Vaší zkušenosti slabé stránky Vámi používané metodiky? Popř. nepoužíváte-li žádnou metodiku, jaké slabé stránky spatřujete ve Vašem způsobu vývoje SW?
7. Znáte pojem "agilní metodiky", resp. agilní přístupy k vývoji SW, a víte co znamená? (výběr jedné z možností)
8. V čem spočívají podle Vašeho názoru výhody a silné stránky agilních metodik a přístupů?
9. V čem naopak vidíte nevýhody a slabé stránky agilních metodik a přístupů?
10. Ohodnoťte Vámi používanou metodiku (resp. nepoužíváte-li přímo žádnou metodiku, ohodnoťte Váš způsob vývoje SW) podle stupně její agility.
11. Uvažujete v budoucnosti o použití nějaké konkrétní metodiky (v případě, že nyní žádnou nepoužíváte), popř. uvažujete o změně stávající metodiky? (výběr jedné z možností)
12. Ohodnoťte uvažovanou budoucí metodiku podle stupně její agility.
13. Jaká rizika spatřujete v souvislosti s přechodem na novou metodiku? (libovolná kombinace odpovědí)
14. V případě, že neuvažujete o použití některé agilní metodiky, jaká rizika nebo důvody Vás k tomuto odmítnutí agilních přístupů vedou? (libovolná kombinace odpovědí)
15. Použití agilních metodik často vede k výraznému rozšíření profesního záběru pracovníka na konkrétní pozici. Považujete stupeň znalostí vašich pracovníků a jejich připravenost z hlediska použití některé agilní metodiky za dostačující?
16. Použití agilních metodik často vede k výraznému navýšení „tvůrčí svobody“ programátorů apod. Považujete proto charakter vašich pracovníků z hlediska použití některé agilní metodiky za dostačující?
17. Liší se podle Vašich zkušeností z hlediska použití agilních metodik nějak tuzemští pracovníci a cizinci? Vyberte odpovídající možnost a popište prosím krátce, v čem

případnou odlišnost pozorujete. Bude-li to možné, uveďte i jednoduchý příklad z praxe.

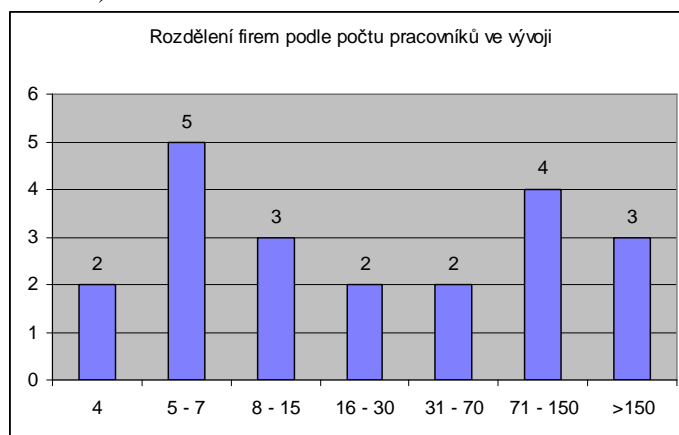
18. Považujete způsob a kvalitu výuky nauky o metodikách vývoje a údržby SW na českých vysokých školách za dostačující? V případě, že odpovíte ne, popište prosím krátce, kde spatřujete případné nedostatky.

3 Výsledky průzkumu

3.1 Struktura výběrového vzorku firem

Průzkum probíhal v období zhruba šesti měsíců od prosince 2005 do dubna 2006. Průzkumu se účastnilo 21 respondentů z různých firem. Cílem bylo, aby výběrový vzorek zahrnoval co nejširší spektrum firem, protože ale odpovědělo pouze cca 45 % dotázaných firem, byl tento vzorek samozřejmě deformován.

Obrázek 1 ukazuje strukturu výběrového vzorku z hlediska velikosti organizací. Velikost byla posuzována podle počtu pracovníků v oblasti vývoje softwaru ve firmě (v případě firmy působící ve více zemích byl započítáván pouze počet pracovníků působících v Česku).



Obr. 1. Rozdělení firem podle počtu pracovníků v oblasti vývoje SW.

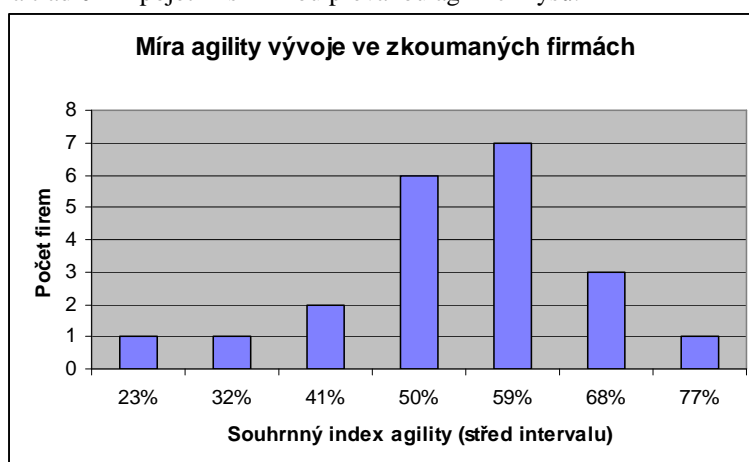
V průzkumu byly rovnoměrně zastoupeny jak malé vývojové firmy s počtem pracovníků od čtyř do sedmi (např. firma Positro, tým AAC Czech), středně velké až větší firmy zaměstnávající 16 až 70 pracovníků ve vývoji (např. e-FRACTAL nebo firma Aquasoft) a velké firmy s více než 70 pracovníky (např. LCS International, STROM B-Systems, CN Resources a další významné firmy, jejichž zástupci požadovali anonymní zpracování).

Více než 80 % firem produkuje softwarové aplikace jako svou hlavní činnost. 52% z nich se primárně zaměřuje na zakázkový vývoj, 24% firem se zaměřuje na typizovaná řešení, která buď sami vyvíjejí a opakovaně implementují, a nebo se specializují na opakovanou implementaci komerčního řešení jiné firmy. 24% firem se zaměřuje na in-house vývoj, tedy vyvíjí řešení pouze nebo převážně pro vlastní potřebu.

3.2 Stupeň rozšíření agilních přístupů

Za účelem porovnání míry použití agilních prvků v různých firmách byl definován ukazatel nazvaný „souhrnný index agility“. Jde o celkový ukazatel, který hodnotí vývoj SW komplexně podle toho, jaký význam přikládá všem podstatným prvkům agilního vývoje.

Protože ukazatel ve své absolutní podobě může nabývat libovolné hodnoty od 19,2 bodu (v případě striktně neagilního přístupu k vývoji) do 148,2 bodu (maximálně agilní vývoj), je uváděn pro větší přehlednost v procentech, kde 0 % znamená zisk minima bodů a tedy neagilní vývoj a 100 % znamená přidělení maximálního možného počtu bodů díky zcela agilnímu přístupu k vývoji. Většina zkoumaných firem se pohybuje v rozmezí 48 až 62 procent, tzn. na úrovni vyváženého kompromisu mezi agilním a tradičním pojetím s mírnou převahou agilních rysů.

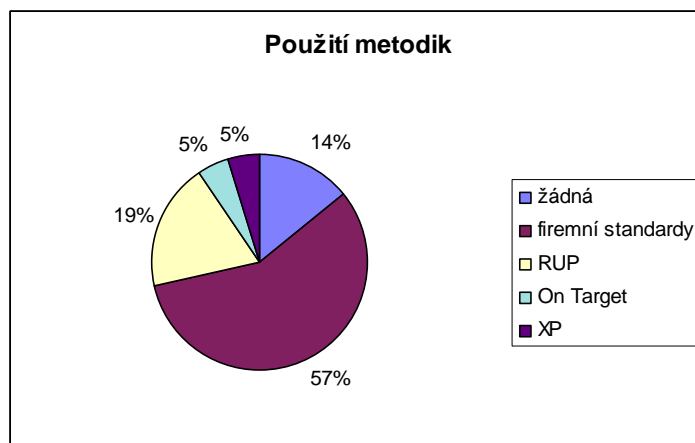


Obr. 2. Rozdělení míry agility podle souhrnného indexu

3.3 Používané metodiky vývoje softwaru

Cílem průzkumu bylo zjistit, jaké metodiky (především agilní) jsou v praxi používány. Potvrdil se předpoklad, že většina firem v Česku veřejné metodiky nepoužívá a nahrazuje je buď metodikou individuální (v podobě vnitrofiremních standardů) nebo tuto oblast vůbec neřeší a projekty jsou řízeny ad-hoc způsobem. 14 % dotazovaných subjektů nepoužívá žádnou metodiku a nejedná se přitom jen o malé

firmy, ale také o středně velké firmy, z nichž největší zaměstnává 25 vývojových pracovníků.

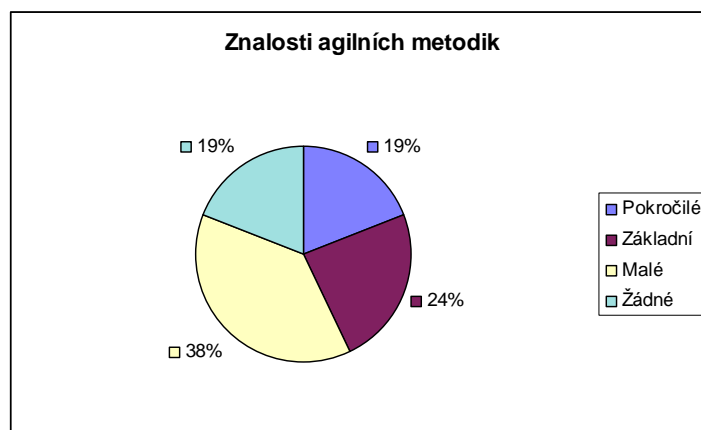


Obř. 3. Zastoupení jednotlivých metodik vývoje ve zkoumaných firmách

Vzhledem k nízkému zastoupení jednotlivých metodik nemá význam analyzovat, zda existuje korelace mezi velikostí firmy a použitím některé metodiky nebo mezi stupněm zjištěné agility a používanou metodikou. Taková závislost je patrná u metodiky RUP, která je používána ve firmách s minimálně 80 zaměstnanci ve vývoji, které vyvíjejí spíše tradičním způsobem. Součástí dotazníku byla i otázka, zda organizace uvažuje o změně stávající metodiky, resp. zda uvažuje o implementaci nějaké metodiky v případě, že dosud žádná metodika explicitně implementována nebyla. Respondenti kromě 2 případů odpověděli, že o žádné takové změně neuvažují. Z uvedených výsledků tedy vyplývá, že (přinejmenším ve zkoumaném vzorku) nelze předpokládat příklon firem k agilním přístupům.

3.4 Rozsah znalostí o agilních metodikách

Průzkum vycházel z předpokladu, že rozsah znalostí o metodikách je v praxi obecně spíše nižší a z toho vyplývá předpoklad, že i rozsah znalostí o agilních metodikách je poměrně nízký. Tento předpoklad byl potvrzen. 43 % respondentů uvedlo základní vědomosti o agilních metodikách, 19 % své znalosti považuje za pokročilé a 19 % naopak přiznalo, že pojem agilní metodiky slyší zcela poprvé. Vzhledem k tomu, že pro průzkum byli vybíráni pracovníci s vysokoškolským vzděláním v oblasti informatiky nebo dlouhodobou odbornou praxí, je pouhých 43 % respondentů schopných vysvětlit obsah pojmu agilní metodiky zarážející.



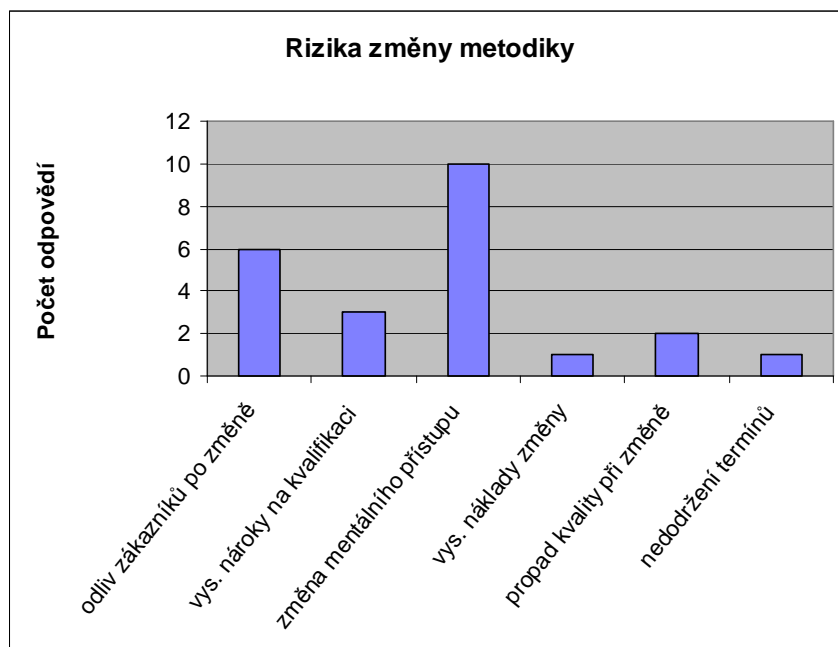
Obr. 4. Rozsah znalostí respondentů o agilních metodikách a přístupech

3.5 Hodnocení agilních metodik respondenty

Obecně lze říci, že respondenti s nižší znalostí agilních metodik hodnotili jako jejich nejpodstatnější výhody rychlost vývoje, dobrou zpětnou vazbu, snížení nákladů a flexibilitu při zpracování změn. Naopak lidé, kteří agilní metodiky znají spíše lépe, považují za nejvýznamnější schopnost agilních metodik integrovat zákazníka do procesu vývoje (zpětná vazba) a snížit chybovost. Tyto výhody předstihly i kvantitativní charakteristiky jako je snížení nákladů a zkrácení vývoje.

3.6 Důvody neochoty přejít k agilnějšímu pojetí

Respondenti měli možnost zaškrtnout (příp. doplnit další) rizika, která pocítují jako vážná v souvislosti s možnou implementací jakékoli nové metodiky. Výsledky ukazuje následující obrázek.



Obr. 5. Obecná rizika vyplývající ze změny použité metodiky podle respondentů

Jako jednoznačně největší riziko je vnímáno riziko nepřijetí nového mentálního přístupu všemi pracovníky firmy. To je poměrně logické, protože zatímco riziku vlivu vysokých nákladů přechodu na novou metodiku na hospodaření firmy lze poměrně dobře předcházet vytvořením dostatečné finanční rezervy a dobrým naplánováním celého přechodu, lidé mají velmi často tendenci k setrvačnosti a nové postupy (i když jsou sebelepší) přijímají jen obtížně a s určitým sebezapřením.

Mnohem významnější je riziko, které se podle počtu odpovědí „umístilo“ na druhém místě – tj. obava z odlivu zákazníků po změně metodiky. Toto může být z hlediska posunu od tradičního k agilnímu pojetí velmi závažný faktor, který může ve svém důsledku způsobit:

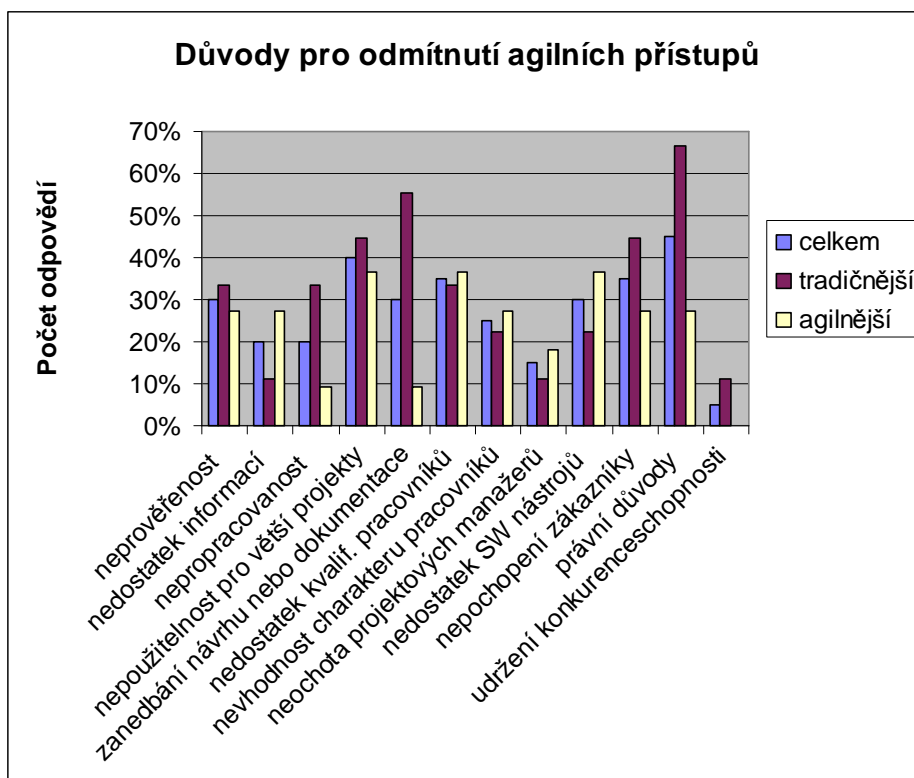
- Finanční ztrátu vedoucí až k ukončení činnosti firmy
- Ztrátu řady stálých a dlouhodobých zákazníků
- Neúspěch projektu změny metodiky a návrat k metodice staré

Pro účely srovnání odpovědí respondentů je na místě připomenout, že první tři uvedená rizika byla respondentům v dotazníku nabídnuta k zaškrtnutí. Zbylá tři rizika jsou uvedena proto, že některý z respondentů je považoval za natolik důležitá, aby je do zadání dotazníku doplnil jako „jiné riziko“. Je tedy logické, že tyto doplněné body mají v grafu výrazně nižší hodnocení (většinou se objevily jen v jediné odpovědi), než odpovídá jejich skutečnému významu.

Podobně jako v případě obecných rizik změny metodiky mohli respondenti zaškrtnout i libovolný počet „nabízených“ důvodů (rizik), které je vedou k odmítnutí agilnějšího pojetí vývoje, popř. přímo k odmítnutí implementace některé agilní metodiky.

Odpovědi na tuto otázku přímo ukazují omezení většího rozšíření agilních přístupů u nás. Graf ukazuje celkové vnímání rizik všemi respondenty a současně i rozdíl mezi

odpověďmi agilnější a tradičtější poloviny firem. Protože bylo možné zaškrtnout libovolný počet odpovědí, byl stupeň rizika hodnocen jako poměr počtu odpovědí, kde bylo dané riziko označeno, a celkového počtu respondentů, kteří odpovídali v dané kategorii.



Obr. 6. Rizika přechodu na agilnější pojetí vývoje

Z výsledků je patrný výrazný rozdíl ve vnímání některých rizik mezi agilními a tradičtějšími firmami. Za nejzávažnější důvody lze, na základě výsledků průzkumu, označit tyto čtyři:

- Právní důvody – tj. riziko především finančních ztrát plynoucích z nižší úrovně právního ošetření všech smluv s klienty
- Riziko odmítnutí agilních postupů stávajícími zákazníky (kučera: zákazníci chtějí waterfall protože to znají a považují za prověřené)
- Nižší úroveň pozornosti věnovaná návrhu – tj. obava firem z nemožnosti vyvíjet efektivně bez provedení detailní analýzy
- Nižší použitelnost pro rozsáhlé projekty

3.7 Hodnocení kvality výuky metodik na VŠ

Předmětem průzkumu bylo i hodnocení úrovně výuky agilních metodik na českých vysokých školách. Toto hodnocení prováděli samozřejmě pouze respondenti s vysokoškolským vzděláním. Respondenti shodou okolností pocházeli pouze z Fakulty informatiky a statistiky VŠE a z Fakulty elektrotechniky ČVUT.

Průměrné hodnocení dopadlo poměrně nepříznivě. 2,75 bodu na sedmibodové stupnici svědčí o tom, že respondenti nepovažují stupeň přípravy studentů na VŠ za dostačující. Jako konkrétní výtky byly nejčastěji uvedeny:

- Absence srovnání situace v Česku a světového vývoje, absence širšího popisu trendů v oblasti metodik (tj. především vzniku agilních metodik)
- Absence výkladu vzniku a historie vývoje metodik
- Nemožnost vyzkoušet použití metodiky na skutečném projektu
- Soustředění na jedinou metodiku místo poskytnutí možnosti srovnání více metodik založených pokud možno na odlišných principech

Z nízkého průměrného hodnocení a z uvedeného výčtu nedostatků je patrné, že respondenti mají dojem, že je studium na VŠ nepřipravilo (v oblasti metodik) pro praxi dostatečně. Tři respondenti přitom výslovně uvedli, že jim chyběl právě výklad trendů vývoje metodik ve světě a tedy i alespoň stručný výklad agilních metodik. Nabízí se tedy závěr, že stupeň rozšíření agilních přístupů v praxi je pod svým potenciálem i proto, že absolventi VŠ se během studia dozvěděli o smyslu a možnostech agilních metodik jen velmi málo informací.

4 Závěr

Výsledky průzkumu, možná oproti původním předpokladům a očekáváním, nepřinesly zjištění, že agilní přístupy nejsou v českých firmách příliš používány. Odpovědi firem, které se šetření zúčastnily, vedou k závěru, že přinejmenším s některými z přístupů typických pro agilní pojetí vývoje se lze v tuzemské praxi poměrně často setkat. Na druhou stranu ovšem, na základě vyhodnocení míry znalostí členů českých vývojových týmů o agilních metodikách, je patrné, že agilní přístupy bývají v praxi často aplikovány nevědomě. Proto se domnívám, že stupeň využití agilních metodik a přístupů v Česku rozhodně zatím nedosahuje maximální možné úrovně.

Současně ale bylo zjištěno, že rozsah vědomostí českých odborníků působících v oblasti vývoje SW o agilních metodikách je poměrně malý. Tato skutečnost je nejspíš i hlavní příčinou toho, že opravdu vědomých aplikací agilních metodik v českých firmách je zatím jen málo. Závěr průzkumu tedy je, že agilní přístupy dosud nejsou používány ve všech případech, kdy by byly prospěšné a vhodné.

Na základě odpovědí respondentů je možné definovat omezení, která brání většímu využívání agilních přístupů. Tato omezení jsou rozčleněna do 4 kategorií:

- Omezení působící na vývojáře – např. neochota či neschopnost programátorů zabývat se vývojem SW ve větším rozsahu než pouze psaním zdrojového kódu.

- Omezení působící na projektové manažery – např. obava z negativních důsledků plynoucích ze zjednodušení a zrychlení fáze analýzy, nedostatečnou kvalifikací a nevhodným charakterem pracovníků.
- Omezení působící na ostatní role – např. obava ze ztráty konkurenceschopnosti po změně metodiky vývoje, kterou v praxi často pocítují pracovníci zodpovědní za obchodní záležitosti, riziko odmítnutí agilního pojetí vývoje klientem, které vnímají především obchodně zaměřeni pracovníci IT firem, riziko nižší úrovně právního ošetření vztahů s klienty
- Ostatní omezení, které nepůsobí uvnitř konkrétní firmy, ale spíše externě ovlivňují všechny firmy vyvíjející SW - je nízká znalost pracovníků v oblasti IT metodik obecně a především pak nízká znalost agilních metodik.

Reference

1. Beck, K. *Extrémní programování*, Praha: Grada Publishing 2002, 160 stran, ISBN 80-247-0300-9
2. Buchalcevoá A. Agilní metodiky, *Objekty 2002*
3. Buchalcevoá, A. *Metodiky vývoje a údržby informačních systémů*, Grada publishing, 2005, ISBN 80-247-1075-7
4. Fowler, M. The Agile Manifesto: where it came from and where it may go, <http://martinfowler.com/articles/agileStory.html>
5. Kadlec, V. *Agilní programování: Metodiky efektivního vývoje softwaru*, Computer Press, 2004, ISBN 80-251-0342-0
6. Leitl, M. *Průzkum používání agilních metodik v ČR*, diplomová práce VŠE, 2006
7. Šťovíček, J. *Analýza používání vývojových platforem a jazyků v ČR*, diplomová práce VŠE, 2002
8. Turk, D., France R., Rumpe B. Limitations of Agile Software Processes, <http://www.agilealliance.org/articles/turkdanfrancerobertu/file>