

Vysoká škola ekonomická v Praze

Fakulta informatiky a statistiky



Mezitýmová koordinace při agilním vývoji ve velkém rozsahu

SEMESTRÁLNÍ PRÁCE

Semestrální práce ke kurzu 4IT421 Zlepšování procesů budování IS	
Semestr	ZS 2020/2021
Autoři	Jan Horáček (horj18), Pavel Hanzl (hanp05), Tomáš F. Kašpar (kast00)
Téma	Mezitýmová koordinace v Large-Scale Agile Development
Datum odevzdání	20. 12. 2020

Abstrakt

Tato práce se zabývá mezitýmovou koordinací při agilním vývoji ve velkém rozsahu. Cílem této práce je zhodnotit přístupy ke koordinaci mezi týmy při agilním vývoji ve velkém rozsahu (Large-Scale Agile Development). V první části práce definuje tento způsob vývoje a jeho specifika. Následně podrobně popisuje přístupy ke koordinaci a na základě této identifikace následuje zhodnocení jejich kladů a záporů. Tato práce vychází ze studie, která byla provedena v roce 2018 v knize s originálním názvem Agile Processes in Software Engineering and Extreme Programming.

Klíčová slova: mezitýmová koordinace, agilní vývoj, agilní vývoj ve velkém rozsahu, sdílené mentální modely, komunikace v uzavřených smyčkách, důvěra

Obsah

Úvod	1
1 Agilní vývoj ve velkém rozsahu	1
2 Koordinace týmů	2
3 Použitá data	3
4 Mechanismy pro mezitýmovou koordinaci	4
4.1 Sdílené mentální modely	4
4.2 Komunikace v uzavřených smyčkách	5
4.3 Důvěra.....	6
5 Hodnocení mechanismů.....	7
5.1 Sdílené mentální modely.....	7
5.2 Komunikace v uzavřených smyčkách	8
5.3 Důvěra.....	8
5.4 Omezení sesbíraných dat	9
Závěr	9
6 Citovaná literatura.....	10

Úvod

Téma „Mezitýmové koordinace při agilním vývoji ve velkém rozsahu“ je v poslední době velmi důležité, a to z toho důvodu, že agilní způsob řízení procesů vývoje software se stává čím dál tím více oblíbeným. Je tedy logické, že se tyto metody postupně rozšiřují i do mnohem větších projektů, kde bylo dříve zvykem používat klasický způsob řízení. Škálování agilních metod ve velkých organizacích ovšem samozřejmě díky povaze agilních metod vedlo k celé řadě problémů s koordinací mezi jednotlivými týmy a interakcemi s dalšími útvary, které jsou do projektu zapojeny.

Cílem této práce je zhodnotit přístupy ke koordinaci mezi týmy při agilním vývoji ve velkém rozsahu (Large-Scale Agile Development). V první části práce definuje tento způsob vývoje a jeho specifika. Následně podrobně popisuje přístupy ke koordinaci a na základě této identifikace následuje zhodnocení jejich kladů a záporů. Zaobírá se také otázkou, jak může znalost více týmového systému vysvětlit pomoci u vývoje ve velkém rozsahu a jak tato znalost může pomoci zlepšit praxi v současných projektech velkého rozsahu.

Tato práce vychází ze studie, která byla provedena v roce 2018 v knize s originálním názvem Agile Processes in Software Engineering and Extreme Programming. Na základě této studie a na základě zkušeností autorů práce zhodnocuje přístupy použité v případě popisovaném původní studii.

1 Agilní vývoj ve velkém rozsahu

Jak již bylo zmíněno v úvodu, tak tato problematika je nyní velice aktuální. Důvod, proč je třeba toto řešit popisuje Davidson ve své studii.

Na rozdíl od tradičního týmu je systém složený z více týmů příliš velký a specializovaný na to, aby v něm bylo možné efektivně distribuovat změny každému zaměstnanci pracujícímu na projektu. (Davison, 2012)

Z této citace je tedy jasné, že není možné aplikovat na projekty ve velkém rozsahu stejné agilní metodiky a strategie jako při vývoji v menším měřítku.

V současné době jsou nejčastěji využívanými metodikami pro vývoj v tomto rozsahu následující:

- Scaled Agile Framework (SAFe)
- Large-Scale Scrum (LeSS)
- Scrum of scrums

Důvod proč se zaměřovat právě na koordinaci mezi týmy velmi dobře popisuje jedna z prvních studií, která se tématem agilního vývoje ve velkém rozsahu zabývala. Tato studie popisuje vývoj řešení pro americkou společnost prodávající zámořské platby, které mělo poskytovat funkce pro rezervaci plaveb. Projekt trval 28 měsíců, stál 15 milionů dolarů, podílelo se na něm velké množství zúčastněných stran z různých částí světa od Indie přes Spojené království po Spojené Státy Americké. Jednalo se tedy o velmi rozsáhlý projekt a bylo důležité uchopit jejich koordinaci s vážností jakou si v tomto případě zaslouží.

K tomuto účelu byla zvolena metodika Scrum společně s PMBOK (Project Management Body of Knowledge Framework). Ke komunikaci mezi týmy docházelo převážně formální cestou, tedy e-mailovou komunikací a výměnou standardizovaných dokumentů.

Tento projekt byl ve studii označen jako úspěšný i přes to, že během vývoje bylo zaznamenáno poměrně velké množství problémů v komunikaci mezi týmy. Bylo to z toho důvodu, že agilní přístup byl využíván pouze pro jednotlivé týmy a projekt jako celek byl řízen centrálně metodikou PMBOK. (Batra, D., Xia, W., VanderMeer, D., & Dutta, K., 2010)

2 Koordinace týmů

V minulé kapitole bylo popsáno, proč je dobré zaměřit se na koordinaci. Tato kapitola se více zaměřuje již přímo na konkrétní mechanismy a důvody jejich implementace.

Jak již bylo zmíněno dříve, tak koordinace mezi týmy není úplně ideálně popsána v základních verzích agilních vývojových metodik. Dingsøyr ve své studii popisuje praktiky koordinace mezi týmy a zjišťuje, že je mnohem více oblastí pro koordinaci, než doporučují agilní frameworky a také, že se časem mění. (Dingsøyr, 2015) Je tedy zjevné, že je třeba v této oblasti pravidelně sledovat vývoj, jelikož je to velice dynamická oblast.

Účastníci jeho studie zdůrazňují také důležitost open-space kanceláře. Důvodem, proč je pro zaměstnance důležitý open-space je právě týmová spolupráce popsána dále.

Ve studii s názvem „Is there a big five in teamwork?“ představují autoři takzvanou velkou pětku týmové spolupráce, která se využívá v agilních metodikách. Jedná se následující taxonomie:

- Týmový leadership,
- vzájemný monitoring výkonu,
- chování při nutnosti zástupu,
- adaptabilita,
- orientace týmu. (Salas, E., Sims, D.E., Burke, C.S, 2005)

Součástí této velké pětky jsou i přímo koordinační mechanismy, které slučují tyto hodnoty. Tyto mechanismy budou podrobněji popsány v dalších částech práce, ale jejich názvy jsou:

- Sdílené mentální modely (Shared Mental Models)
- Komunikace v uzavřených smyčkách (Closed-loop Communication)
- Důvěra (Trust)

3 Použitá data

Pro tuto práci byla použita data ze studie s názvem Mezitýmová koordinace při agilním vývoji ve velkém rozsahu: Případová studie tří mechanismů (v originále: Inter-team Coordination in Large-Scale Agile Development: A Case Study of Three Enabling Mechanisms) od autorů Finn Olav Bjørnson, Julia Wijnmaalen, Christoph Johann Stettina, Torgeir Dingsøy.

Tato studie využívá data ze studie s názvem „Jak jsou agilní metodiky adaptovány ve velmi velkých projektech“, která zkoumala agilní metodiky jako celek na případu vývoje programu pro Norskou veřejnou službu penzijního fondu. Původní studie získala data za pomoci hloubkových rozhovorů s účastníky. Byla s nimi uskutečněna tříhodinová skupinová sezení, ve kterých se zaměřovali na spokojenost zaměstnanců a jejich celkový pohled na implementaci agilních metodik do projektu. Studie se zúčastnilo 24 zaměstnanců, ale vzhledem ke kvalitativní povaze sběru dat se dá tento vzorek považovat za dostatečně reprezentativní.

Projekt trval celkem 4 roky, a to mezi lety 2008 až 2012, ve své době to byl jeden z největších IT projektů v Norsku. Finální vynaložené finance se pohybovali okolo 140 milionů eur. Na vývoji se podílelo 175 lidí, z toho 100 externích konzultantů a spolupracovníků z jiných firem. Za dobu trvání projektu bylo odpracováno více než 800 tisíc hodin práce a bylo vygenerováno více než 300 epiků, 2500 uživatelských příběhů a 12 releasů aplikace. (Dingsøy T., 2018)

Je tedy vidět, že tento projekt svým rozsahem určitě splňuje definici vývoje ve velkém rozsahu.

Vývoj byl rozdělen do 4 hlavních projektů s vlastními projektovými manažery a jejich týmy. Tyto hlavní projekty se zabývali každý svou vlastní oblastí tedy byznysovou stránkou, architekturou, testováním a samotným vývojem.

V každém z těchto týmů byl nasazen Scrum a obsazení týmů bylo:

- Scrum master,
- technický architekt,
- funkční architekt,
- tester,
- 4-5 vývojářů (mix juniorních a seniorních),
- externí konzultanti dle potřeby

Pro potřeby této práce naprosto ideální situace, protože tyto týmy potřebovali samozřejmě vysokou míru koordinace, jelikož jejich oblasti působení byly do značné míry velmi propojeny, ale týmy jako takové stály separátně.

4 Mechanismy pro mezitýmovou koordinaci

V této části práce se zaměříme na to, jaké mechanismy byly použity k mezitýmové koordinaci u výše zmiňovaného projektu penzijního fondu. Zaměříme se především na tři hlavní mechanismy a těmi jsou již také výše zmiňované:

- Sdílené mentální modely (Shared Mental Models)
- Komunikace v uzavřených smyčkách (Closed-loop Communication)
- Důvěra (Trust)

4.1 Sdílené mentální modely

Prvním mechanismem pro mezitýmovou koordinaci při agilním vývoji ve velkém rozsahu jsou sdílené mentální modely. Zjednodušeně tak můžeme označit stav, kdy všichni začnou nahlížet na řešený problém stejně nebo alespoň podobně.

Jako příklad u penzijního fondu můžeme uvést situaci, kdy techničtí architekti společně s funkčními architekty dosáhli sdíleného mentálního modelu při psaní popisů řešení – ze začátku projektu byly tyto popisy velmi detailní a rozsáhlé, ale jak projekt dospíval a architekti z obou skupin se vzájemně hlouběji poznávali a lépe poznávali také samotný projekt, tak začali získávat sdílený mentální model a zmiňované popisy řešení se od té doby začaly zkracovat, ale kvalita porozumění popisům zůstala na obou stranách zachována. Můžeme tedy hovořit o tom, že díky navázání sdíleného mentálního modelu docházelo k úspoře lidského času a tedy i finančních prostředků. (Bjørnson, F.O., Wijnmaalen, J., Stettina C.J., Dingsøyr T., 2018)

K navození sdíleného mentálního modelu přispívají především tyto tři aspekty, které jsou do určité míry vzájemně propojené:

- Obecné pochopení pracovního postupu
 - Tím jak projekt dozrával, tak i tím stále větší množství pracovníků chápalo, jak funguje celý pracovní postup na jednotlivých úkolech v rámci celého většího projektu. Jako důkaz toho, že mezi pracovníky došlo k navázání sdíleného mentálního modelu můžeme uvést to, že se postupem času začaly vedle formálních kanálů pro komunikaci otevírat také neformální kanály – lidé jednoduše začali chápat koho a kdy mohou oslovit takzvaně napřímo místo toho aby s daným požadavkem procházeli někdy zbytečně dlouhý proces zadávání úkolu přes formální kanály.
- Obecná informovanost o úkolech, které mají být udělány a jsou momentálně vykonávány
 - Zde je velký důraz kladem především na to, aby všichni členové týmu a to jak z dodavatelské strany, tak ze strany klienta měli pokud možno co největší přehled o tom, co se momentálně vykonává za úkoly, které úkoly již byly dokončeny a naopak které úkoly se teprve plánují udělat. Vedoucí projektu toto popisuje slovy: „Když dodavatel začne více chápat kontext, je skutečný problém zákazníků viditelnější, což znamená, že můžeme společně najít řešení. Rychle.“ (Bjørnson, F.O., Wijnmaalen, J., Stettina C.J., Dingsøyr T., 2018)
- obecné povědomí o tom “kdo co ví a s čím mi může pomoci”
 - Ačkoliv výzkum uznává, že samotné formální kanály jsou v takto velkém projektu důležité, tak na druhou stranu také přiznává, že vznik neformálních kanálů je v mnoha případech lepší. Někdy je zkrátka rychlejší a efektivnější zajít přímo za člověkem, u kterého vím, že mi s daným problémem dokáže pomoci nebo je schopen daný problém kompletně vyřešit nežli procházet s daným požadavkem zadávání formálními kanály. (Bjørnson, F.O., Wijnmaalen, J., Stettina C.J., Dingsøyr T., 2018)

4.2 Komunikace v uzavřených smyčkách

Pod pojmem komunikace v uzavřených smyčkách rozumíme takovou vzájemnou komunikaci menších organizačních skupin (většinou 2-3 skupin), které záměrně z komunikace vynechávají jiné organizační skupiny, které nemohou přispět k danému problému.

Příkladem komunikace v uzavřených smyčkách v projektu penzijního fondu bylo zavedení takzvaných mini-dem (nebo také mini-ukázek). Standartní iterace dodání nové verze softwaru trvala 3 týdny, ale za pomoci mini-dem byla zpětná vazba mezi vývojáři a obchodním vedením projektu mnohem rychlejší a efektivnější. Celý koncept spočíval v tom, že vývojový tým dodával obchodnímu týmu ukázkou funkcionalit hned jakmile to bylo možné a tím mohl od obchodního týmu dostat mnohonásobně rychlejší zpětnou vazbu a vývojáři

si tak také mohli rychle ověřit, že správně pochopili požadavek. (Bjørnson, F.O., Wijnmaalen, J., Stettina C.J., Dingsøyr T., 2018)

I u komunikace v uzavřených smyčkách bylo zdůrazněno, že i když byly formální kanály v projektu důležité (např. denní stand-upy) nakonec se stejně muselo přistupovat ke komunikaci v uzavřených smyčkách a potvrzovat si informace získané z formálních kanálů. Vedoucí projektu také tvrdí, že formální kanály jsou nezbytné k otevření neformálních kanálů a ke vzniku samotné komunikace v uzavřených smyčkách, jinými slovy, že formální kanály vždy předcházejí vzniku neformálních kanálů a proto je nemožné a zároveň nechtěné samotné formální kanály eliminovat.

Komunikaci v uzavřených smyčkách je také vhodné cíleně podporovat, v projektu penzijního fondu například došlo k přemístění celých týmů v rámci budovy, aby si byly fyzicky blíže a mohli efektivněji spolupracovat (například tým vyhrazený pro GUI a front end development).

4.3 Důvěra

Posledním mechanismem pro mezitýmovou koordinaci při agilním vývoji ve velkém rozsahu, který budeme v této práci rozebírat je mechanismus důvěry. Důvěra je ochota jedné osoby (nebo týmu) spoléhat se na jinou osobu (nebo tým).

Příklad důvěry přišel hned z počátku projektu, kdy došlo ke zpoždění dodávky iterace. Někdo z managementu projektu přišel s návrhem přísnějšího monitoringu nad projektem a zavedením přísnějších sankcí. Ředitel penzijního fondu ale namísto toho, aby tento návrh podpořil, tak se projektového týmu zastal slovy: „Nechte lidi, kteří vědí jak pracovat, pracovat!“. Projektový manažer pak toto rozhodnutí ředitele zpětně hodnotil tak, že i přestože za zpoždění dodávky mohly být z projektu klidně i odvoláni, tak díky rozhodnutí ředitele penzijního fondu mohli dozrát a to pro ně a pro celý projekt bylo později stěžejní. (Bjørnson, F.O., Wijnmaalen, J., Stettina C.J., Dingsøyr T., 2018)

Dalším příkladem byla projevená důvěra v úpravách úkolů, kde když bylo potřeba měly jednotlivé týmy relativně volné ruce v úpravě úkolů. Tím jednotlivé týmy projevíli vzájemnou důvěru, že někdo jiný, z jiných týmů, dokáže odvést minimálně stejně dobrou práci jako oni sami.

Zároveň u projektu penzijního fondu bylo zajímavé sledovat, jak díky důvěře mezi jednotlivými týmy a mezi jednotlivými dodavateli, kteří si v přirozeném obchodním prostředí normálně konkurovali, vznikala určitá otevřenost a symbióza.

5 Hodnocení mechanismů

Tato kapitola odpovídá na otázku „*Jak může znalost více týmového systému pomoci pochopit mezitýmovou koordinaci vývoje ve velkém rozsahu a jak může tato znalost pomoci zlepšit praxi v současných a budoucích projektech, jenž jsou vyvíjeny ve velkém rozsahu?*“ (Bjørnson, F.O., Wijnmaalen, J., Stettina C.J., Dingsøyr T., 2018)

Hypotéza Rentsche a Staniewisze (Rentsch, J.R. Staniewicz M.J., 2012) hovoří o tom, že „*koordinální mechanismus musí fungovat na úrovni týmů, uvnitř týmu a celého systému, aby vícetýmová organizace mohla byla být využita v celé své kapacitě*“. Popisovaný vývoj dodržel dodací lhůtu a smluvené náklady, což naznačuje, že svoji kapacitu plně a správně využil. Zároveň je zřejmé, že v průběhu vývoje byly neustále zlepšovány pracovní postupy, což vedlo ke změnám v mezitýmové koordinaci. Týmy se řídili metodikou Scrum, což zahrnovalo plánování iterací, denní schůze, demonstrace funkčnosti a retrospektivní pohled na odvedenou práci. V následujících částech srovnáváme otázku uvedenou v úvodu této kapitoly s každým koordinálním mechanismem.

5.1 Sdílené mentální modely

Sdílené mentální modely zahrnují jasné porozumění pracovnímu procesu, jednotlivým úkolům a schopnostem ostatních týmů (Salas, E., Sims, D.E., Burke, C.S, 2005). V předchozích částech této práce bylo hovořeno o tom, že popisy řešení byly časem redukovány co se velikosti týče, což poukazuje na vybudování sdíleného mentálního modelu.

Z výše popsaného se tedy dá usuzovat, že metodika Scrum může být silným nástrojem při budování sdíleného mentálního modelu, neboť je jednoduše uchopitelná s pomocí několika málo rolí a obsahuje jasně definované pracovní postupy a artefakty. Vývoj popisovaný ve studii přidal navíc několik rolí, jejichž pochopení však členům týmů nedělalo problémy, neboť jim byli známé již z jiných projektů. Všechny týmy demonstrovaly vyvinuté funkcionality každé tři týdny v rámci dodržení agilních postupů v jednotlivých iteracích. Rámec LeSS je nejbližší modelu, který byl použit při vývoji popisovaném v této studii. Rámec SAFe je více komplexní a dá se předpokládat, že tento rámec vyžaduje více usilí k tomu, aby dal prostor pro vznik sdíleného mentálního modelu. Použití lehké metodiky jako je Scrum při vývoji může rovněž pomoci obecně při budování sdíleného mentálního modelu.

Skutečnost, že se všechny týmy v projektu nacházeli na stejném podlaží, umožňovala členům jiných týmů nahlížet na Scrum boardy ostatních týmů, což opět napomáhalo budovat sdílený mentální model. Využití maticového uspořádání týmů vedlo ke spolupráci business týmu a týmu vývoje, díky čemuž se u nich vyvinulo společné porozumění budoucím úkolům, což usnadňovalo následný další vývoj. Dalším důležitým faktem byla i spolupráce vývoje a testingu, která zajišťovala vytvoření společného povědomí o nutnosti kvalitně

psaného kódu. Umístění týmu fyzicky pospolu je běžným doporučením při použití agilních metodik, využití maticové organizace bylo v tomto případě poměrně neobvyklé.

Scrum popisuje pouze roli Scrum mastera a role členů vývojového týmu, z popisované studie je však zřejmé, že přidání rolí a využití maticové organizace je důležité pro vznik sdíleného mentálního modelu, stejně tak přidání rolí je rovněž důležité pro vznik sdíleného mentálního modelu úkolů.

Uspořádání open-office vedlo k celkovému nadhledu na práci všech týmů díky viditelným Scrum boardům a díky tomu, že bylo zřetelné, které týmy vedou diskuzi po denních schůzích, tudíž které týmy proběhlá denní schůze nejvíce ovlivnila. Časté schůze a umístění týmů blízko sebe na jednom podlaží umožnily vznik tzv. modelu „kdo co ví a s čím mi může pomoci“ (viz sekce 4.1 Sdílené mentální modely), který zásadně ulehčuje komunikaci, ale jehož budování vyžaduje více usílí, pokud má být zaveden v projektech, kterých se účastní lidé, kteří nemají předchozí zkušenosti s podobným uspořádáním.

5.2 Komunikace v uzavřených smyčkách

Agilní vývoj obecně vede ke kratším a častějším zpětným vazbám během vývoje. Již bylo zmíněno, že popisovaný vývoj měl délku iterací nastavenou na tři týdny. Komunikace v uzavřených smyčkách je řešena častými revizními a koordinačními postupy v týmech i mezi nimi prostřednictvím plánování, dále demonstracemi funkčnosti a nebo product backlogem, jakož i prostřednictvím častých diskuzí s týmy a příslušnými zúčastněnými stranami při přípravě a hodnocení dílčích výsledků. Výše zmíněné je popisováno i v rámci SAFE a LeSS. Popisovaný projekt představil i nový postup v podobě mini-dem, který zlepšil komunikaci v uzavřených smyčkách mezi týmem vývoje a businessu (Bjørnson, F.O., Wijnmaalen, J., Stettina C.J., Dingsøyr T., 2018).

Z výše popsaného lze usuzovat, že uzavřená komunikace ve smyčkách byla podpořena častými zpětnými vazbami, které předepisují agilní metodiky, dále přítomností týmů na jednom podlaží a představením na míru vytvořenou metodou min-dem, která nadále podporovala komunikaci a zpětnou vazbu mezi týmy a příslušnými zúčastněnými stranami.

5.3 Důvěra

Komunikace v uzavřených smyčkách může být omezena bariérou mezi týmy s odlišným původem (například jiná společnost) a s tím související nedůvěrou. Popisovaného vývoje se účastnilo několik společností (viz 4.3 Důvěra) kdy každá měla svojí vlastní pracovní kulturu, nicméně i přes to si jednotliví členové týmů dokázali vybudovat důvěru mezi sebou, a to jak na horizontální úrovni, tak na úrovni vertikální (Bjørnson, F.O., Wijnmaalen, J., Stettina C.J., Dingsøyr T., 2018). K budování důvěry přispělo i použití agilní metodiky, který vytváření důvěry podporuje svým zaměřením na časté zpětné vazby.

Další faktory jako společné pracovní prostory a společné obědy rovněž vytvořily jistou formu identity lidí a stimulovaly tak kontakt mezi členy týmů, což vedlo ke zvýšení důvěry.

Množství otevřené a neformální komunikace společně s transparentním rozhodováním byly identifikovány jako klíčové faktory při utváření důvěry (Currall, S.C., Judge, T.A., 1995). Dalším důležitým faktorem, který pozitivně ovlivňuje hladinu důvěry je mezilidský kontakt (Mayer, R.C., Davis, J.H., Schoorman, F.D., 1995). u nějž existuje negativní vztah mezi velikostí týmu a jeho množstvím (čím větší tým, tím méně kontaktu). Tímto vztahem lze vysvětlit to, proč agilní metodiky obecně fungují lépe v menších organizacích oproti větším.

Podávání zpětné vazby, které je popsáno jak v SAFe, tak v LeSS pravděpodobně ovlivňuje míru důvěry. Artefakty a události popsány ve zmíněných rámcích stimulují a usnadňují komunikaci, přesto je jednomu důležitému faktoru věnováno málo pozornosti, a to samotnému člověku. Literatura zaměřená na zkoumání důvěry popisuje fakt, že důvěra se velmi těžko buduje za hranicemi jednotlivých týmů a zároveň přímo ovlivňuje množství komunikace (Hinsz, V.B., Betts, K.R., 2012). Díky výše zmíněnému se zdá, že společné umístění týmů a agilní metodiky častých dodávek podporují vytváření důvěry.

5.4 Omezení sesbíraných dat

Hlavním omezením výzkumu na kterém je tato práce postavena byly samotné skupinové rozhovory. Tyto rozhovory byly provedeny až po dokončení projektu a nebyly tak schopny sledovat samotný vývoj v čase a sbírat data v průběhu. Dalším faktorem byl samotný sběr dat, který nebyl konkrétně zaměřen na koordinační mechanismy identifikované ve více týmových systémech (sdílené mentální modely, komunikace v uzavřených smyčkách a důvěra), ale byl spíše postaven na širokých otázkách o tom, jak byla v projektu řešena koordinace mezi týmy obecně (Bjørnson, F.O., Wijnmaalen, J., Stettina C.J., Dingsøyr T., 2018).

Závěr

V této práci jsme využili tři koordinační mechanismy, konkrétně sdílené mentální modely, komunikaci v uzavřených smyčkách a důvěru (Salas, E., Sims, D.E., Burke, C.S, 2005), k pochopení mezitýmové koordinace ve velkých projektech. Výsledky popsané studie ukazují, že využití více týmového systému ve velkých projektech je vhodné, neboť se vzájemně podporuje s artefakty a událostmi, které jsou popsány v agilních rámcích pro vývoj. Sdílený mentální model, komunikace v uzavřených smyčkách a důvěra byly identifikovány jako důležité mechanismy pro koordinaci ve více týmových projektech a i výsledky z popisované studie ukazují důležitost těchto tří koordinačních mechanismů při agilním vývoji ve velkém rozsahu a zdůrazňují význam koordinačních mechanismů mezi týmy ve srovnání s koordinací týmů uvnitř.

Tři zmíněné mechanismy jsou mezi sebou propojené a kombinace jejich vlivů určuje úspěšnost celého projektu. Postupy navržené v agilních rámcích pro rozsáhlý vývoj

naznačují, že mnoho z nich přímo ovlivňuje nebo přispívá k více než jednomu koordinačnímu mechanismu současně. Z hodnocení mechanismů vyplývají následující závěry o koordinačních mechanismech:

- Použití lehké metodiky, jako je například Scrum, pomáhá vybudovat sdílený mentální model procesu vývoje.
- Přidání dalších rolí napomáhá vybudovat sdílený mentální model jednotlivých úkolů
- Vybudování sdíleného mentálního modelu „kdo ví co“ vyžaduje více úsilí, pokud má být zaveden v prostředí, která je pro členy týmů nová.
- Komunikace v uzavřených smyčkách byla vybudována díky kombinaci (1) častých zpětných vazeb, které jsou předepsány agilními rámci, (2) umístěním týmů na jednom podlaží a ve společných prostorech a (3) vytvořením nového pracovního postupu na míru v podobě mini-dema.
- Důvěra je kritická při vývoji ve velkém rozsahu a její vybudování je náročnější v porovnání s vývojem v malém rozsahu.
- Společné umístění týmů a agilní postupy častých dodávek budují důvěru

6 Citovaná literatura

Batra, D., Xia, W., VanderMeer, D., & Dutta, K., 2010. Balancing Agile and Structured Development Approaches to Successfully Manage Large Distributed Software Projects: A Case Study from the Cruise Line Industry.. *Communications of the Association for Information*, p. 27.

Bjørnson, F.O., Wijnmaalen, J., Stettina C.J., Dingsøyr T., 2018. Inter-team Coordination in Large-Scale Agile Development: A Case Study of Three Enabling Mechanisms. *Agile Processes in Software Engineering and Extreme Programming*, pp. 216-230.

Currall, S.C., Judge, T.A., 1995. Measuring trust between organizational boundary role persons. *Organizational behavior and human decision processes*, 64(2), pp. 151-170.

Davison, R. H. J., 2012. Boundary spanning in the domain of multiteam systems. . V: *Multiteam Systems An Organization Form for Dynamic and Complex Environments*. Routledge: Multiteam systems, p. 323–362.

Dingsøyr T., M. M. S. A. V. K., 2018. Learning in the Large - An Exploratory Study of Retrospectives in Large-Scale Agile Development.. *Processes in Software Engineering and Extreme Programming. XP 2018. Lecture Notes in Business Information Processing*, Issue 314, pp. 215-231.

Dingsøyr, T. M. N. F. T. S. E., 2015. Exploring software development at the very large-scale: a revelatory case study and research agenda for agile method adaptation. *Empirical Softw. Eng*, p. 140–152.

Hinsz, V.B., Betts, K.R., 2012. Conflict multiteam situations. *Multiteam Systems: An Organization Form for Dynamic and Complex Environments*, pp. 289-322.

Mayer, R.C., Davis, J.H., Schoorman, F.D., 1995. An integrative model of organizational. *Academy of Management Review*, 20(3), pp. 709-734.

Rentsch, J.R. Staniewicz M.J., 2012. Cognitive similarity configurations in multiteam. V: *Multiteam Systems: An Organizational Form for Dynamic and Complex Environments*.
místo neznámé:autor neznámý, pp. 225-253.

Salas, E., Sims, D.E., Burke, C.S, 2005. Is there a big five in teamwork?. *Small Group Res*, p. 555–599.