

Vysoká škola ekonomická v Praze

Fakulta informatiky a statistiky

Metriky výkonnosti oddělení vývoje software

DIPLOMOVÁ PRÁCE

ve studijním programu Aplikovaná informatika

oboru Podniková informatika

Autor: Bc. Miroslav Šedivý

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Ota Novotný, Ph.D.

Praha, červen 2018

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci Metriky výkonnosti oddělení vývoje software vypracoval samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury.

V Praze dne 17. června 2018

.....

Bc. Miroslav Šedivý

Poděkování

Rád bych na tomto místě přednostně poděkoval mé životní partnerce, Lence Valderové, bez jejíž bezbřehé duševní podpory bych nenašel čas ani sílu tuto práci napsat. Chtěl bych také poděkovat celé své rodině, která mne po celou dobu studia podporovala v tom, abych jej úspěšně dokončil. Dále bych rád poděkoval vedoucímu práce, doc. Ing. Otovi Novotnému, za jeho ochotu, trpělivost, vedení a cenné připomínky a rady. V neposlední řadě bych chtěl poděkovat vybraným zaměstnancům zkoumané firmy, kteří ochotně věnovali svůj čas, aby tato práce mohla vůbec vzniknout.

Abstrakt

Měření výkonnosti je v dnešní době důležitou součástí řízení jakéhokoliv podniku, a tedy i důležitou částí manažerského rozhodování. Management oddělení softwarového (SW) vývoje firmy zkoumané v této práci hledal systém metrik, který by umožnil měřit a následně řídit výkon oddělení. Oblast vývoje SW je ale natolik specifická, že kromě strategie firmy je zapotřebí do systému metrik zakomponovat i specifika použité metody vývoje, v tomto případě frameworku Scrum. Předkládaná práce se snaží sestavit systém metrik, který by vyhovoval požadavkům managementu a prezentuje prototyp dashboardu sestaveného v rámci nástroje Power BI pro měření vybrané podmnožiny metrik. K dosažení cíle jsou využity: poznatky získané strukturovanou rešerší dostupných odborných zdrojů na zvolené téma, metodika Balanced Scorecard (BSC) a principy Business Intelligence. Výstupem práce je v první řadě skóre karta dle BSC pro oddělení SW vývoje zkoumané firmy, která reflektuje jak strategii firmy a oddělení, tak specifika správné implementace Scrumu. Dalším výstupem je prototyp dashboardu v nástroji Power BI zaměřující se na jednu z identifikovaných metrik a demonstrující přínos metrik na skutečných datech. V rámci zkoumané firmy byly výstupy práce vyhodnoceny jako zajímavý přístup k návrhu požadovaného systému metrik a bude na ně navázáno dalšími aktivitami v této oblasti.

Klíčová slova

Balanced Scorecard, Business Intelligence, měření výkonu, Scrum, vývoj softwaru.

Abstract

Performance measurement is an important part of managing any enterprise, and hence an important part of managerial decision-making. The management of the software (SW) development department of the company observed in the presented thesis would like a system of metrics to measure and subsequently manage the performance of the department. SW development is a very specific area. Besides the company strategy, it is also necessary to take into account the specifics of the used development methods, in this case the Scrum framework. The presented thesis tries to build a system of metrics that meets the requirements of management and presents the prototype dashboard created within the Power BI tool (to measure the selected subset of metrics). In order to achieve this goal, the knowledge gained from the structured review of available sources on the chosen topic, the Balanced Scorecard (BSC) methodology and the Business Intelligence principles are used. The output of the work is primarily a Balanced Scorecard for the company's SW development department, which reflects both company and department strategy, and the specifics of Scrum's correct implementation. Another output is the prototype dashboard in Power BI, focusing on one of the identified metrics and demonstrating the benefits of metrics measured on the real data. Within the observed company, the outputs of the thesis were evaluated as an interesting approach to the design of the required metrics system and will be followed by other activities in this area.

Keywords

Balanced Scorecard, Business Intelligence, performance measurement, Scrum, software development.

Obsah

Úvod	10
1 Rešerše řešené problematiky	13
1.1 Obhájené diplomové práce na podobné téma.....	13
1.2 Odborné články na téma Balanced Scorecard a vývoj SW	15
1.3 Odborné články na téma vyhodnocování výkonu v rámci frameworku Scrum	17
2 Koncepty a metody řízení výkonu	20
2.1 Corporate Performance Management (CPM).....	20
2.1.1 Definice CPM.....	20
2.1.2 Využití CPM v této práci	22
2.2 Balanced Scorecard (BSC).....	22
2.2.1 Stavební kameny metody BSC.....	22
2.2.2 Kritické faktory zavedení BSC do organizace	25
2.2.3 Využití BSC v této práci	25
2.3 Business Intelligence (BI)	26
2.3.1 Základní koncepty	26
2.3.2 Využití BI v této práci	28
2.4 Metriky výkonnosti	28
2.4.1 Základní taxonomie metrik	29
2.4.2 Jak navrhnout dobrý systém metrik pro měření výkonu	30
2.4.3 Využití výkonnostních metrik v této práci	31
2.5 Alternativní přístupy	32
3 Agilní metody vývoje SW a měření jejich výkonu.....	34
3.1 Agilní vývoj SW	34
3.1.1 Manifest Agilního vývoje software.....	34
3.1.2 Principy stojící za Agilním Manifestem.....	35
3.2 Framework Scrum	36

3.2.1 Základní definice.....	37
3.2.2 Scrum tým	38
3.2.3 Dokumenty Scrumu.....	39
3.2.4 Události Scrumu.....	39
3.2.5 Přínosy a úskalí Scrumu	40
3.3 Metody a metriky pro měření výkonu v agilním prostředí.....	41
3.3.1 Výběr základních metrik pro Scrum	41
3.3.2 Rozšíření metrik	48
3.3.3 Shrnutí zvoleného postupu	51
4 Představení oddělení SW vývoje	52
4.1 Představení firmy	52
4.1.1 Souhrnné údaje.....	52
4.1.2 Zaměření firmy.....	52
4.1.3 Agilní transformace.....	53
4.1.4 Firemní hodnoty a kultura	53
4.1.5 Organizační struktura	54
4.1.6 Shrnutí výzev, kterým firma čelí.....	55
4.2 Představení oddělení SW vývoje.....	55
4.2.1 Organizační struktura oddělení	56
4.2.2 Aktuální cíl oddělení z pohledu jeho fungování.....	57
4.2.3 Specifika fungování oddělení.....	57
5 Návrh metrik pro oddělení SW vývoje.....	59
5.1 Popis výchozího stavu z pohledu existujících měřených metrik.....	59
5.2 Očekávání managementu oddělení a postup jeho naplnění.....	60
5.3 Sestavení BSC pro oddělení SW vývoje.....	61
5.3.1 Strategická mapa	61
5.3.2 Volba podoby perspektiv	62

5.3.3 Identifikace strategických cílů napojených na strategii firmy a oddělení	63
5.3.4 Identifikace metrik	66
5.3.5 Napojení BSC na konkrétní Scrum tým	72
5.4 Shrnutí výstupů	73
6 Návrh prototypu měření vybraných metrik	74
6.1 Výběr vhodných metrik.....	74
6.2 Datové modely a primární datové zdroje	75
6.2.1 Dimenzionální modelování	75
6.2.2 Primární zdroje dat a zapojení nástroje Power BI.....	77
6.2.3 Vyhodnocení kvality dat pro zvolené metriky	78
6.3 Vytvoření prototypu dashboardu v nástroji Power BI.....	78
6.3.1 Sestavení databázových pohledů.....	79
6.3.2 Napojení na zdrojová data.....	80
6.3.3 Sestavení interního datového modelu.....	80
6.3.4 Navržení interaktivního dashboardu	82
6.4 Shrnutí výstupů	84
Závěr	85
Použitá literatura	87

Seznam obrázků

Obrázek 1 Evoluce systémů na podporu řízení firem, zdroj: (Coveney 2003a).....	21
Obrázek 2 Přemostění od strategie k její realizaci, zdroj: (Coveney 2003b).....	21
Obrázek 3 Strategická mapa organizující strategické cíle do čtyř perspektiv a zachycující jejich vzájemné vztahy, zdroj: (Grasseová et al. 2012, s. 103)	24
Obrázek 4 Obecná koncepce architektury BI, zdroj: (Novotný et al. 2005, s. 27).....	27
Obrázek 5 Hlavní komponenty BI a jejich vazby, zdroj: (Novotný et al. 2005, s. 28).....	28
Obrázek 6 Pravidelnost měření jednotlivých výkonnostních metrik, zdroj: (Parmenter 2015, s. 22), přeloženo autorem.....	31
Obrázek 7 Vztah členění výkonnostních metrik vůči časové ose, zdroj: (Parmenter 2015, s. 19)	32
Obrázek 8 Agilní manifest (oficiální český překlad), zdroj: (Beck et al. 2001a).....	35
Obrázek 9 Dvanáct principů stojících za Agilním Manifestem (oficiální překlad), zdroj: (Beck et al. 2001b)	36
Obrázek 10 Žebříček metrik dle procentuálně četnosti využití, zdroj: (Padmini et al. 2015, s. 4)	48
Obrázek 11 Rozložení metrik na základě vztahu k metodice vývoje, oranžová kolečka jsou metriky typicky asociované s tradičními (neagilními) metodikami vývoje SW, modré diamanty jsou metriky spojované s agilním vývojem SW, zdroj: (Padmini et al. 2015, s. 4).....	49
Obrázek 12 Organizační struktura firmy, zdroj: interní materiály firmy, grafická úprava: autor	55
Obrázek 13 Týmy centralizované kolem komponent, zdroj: autor	56
Obrázek 14 Ideální podoba týmů z pohledu znalostí komponent, zdroj: autor	57
Obrázek 15 Strategická mapa oddělení SW vývoje, zdroj: autor	62
Obrázek 16 Infrastruktura BI řešení pro sestavení dashboardu v Power BI pro zobrazení metrik M-4-cas, M-4-fond a M-4, zdroj: autor.....	79
Obrázek 17 Databázové pohledy vytvořené v rámci datového skladu (zleva: Agregovaná "tabulka" faktů o vykázaném času, Dimenze sprintů, "Tabulka" faktů o fondu pracovní doby), zdroj: autor.....	79
Obrázek 18 Datový zdroj byl načten nástrojem Power BI Desktop, zdroj: autor	80
Obrázek 19 Vytvoření tabulky WorkPerSprint pomocí DAX notace, zdroj: autor.....	81
Obrázek 20 Vytvoření počítaného sloupce pro kategorizaci práce pomocí DAX notace, zdroj: autor.....	81
Obrázek 21 Relační model mezi tabulkami Power BI reportu, zdroj: autor	81
Obrázek 22 Omezení dat dashboardu na jeden tým a vícero sprintů, zdroj: autor.....	82
Obrázek 23 Omezení dat dashboardu na jednoho vykazujícího a více sprintů, zdroj: autor....	83
Obrázek 24 Omezení dat dashboardu na jednoho vykazujícího a jeden sprint, zdroj: autor ...	83

Úvod

Měření výkonnosti je v dnešní době důležitou součástí řízení jakéhokoliv podniku, a tedy i důležitou částí manažerského rozhodování – snad každý manažer někdy slyšel známou poučku: „*Co nelze měřit, nelze ani řídit.*“

Existuje ne jeden přístup, jak přistoupit k měření výkonu firmy. Zejména vhodnými se zdají být metody, které pracují se strategickými cíli, a to nejen ve finanční rovině. Do této oblasti patří metodika Balanced Scorecard (BSC), která vyváženým způsobem zohledňuje naplňování strategických cílů ve více perspektivách a umožňuje napojit tyto cíle až do podmínek konkrétního oddělení. Na úrovni oddělení pak nastává největší přínos metodiky BSC, protože zaměstnanci oddělení sami přicházejí s iniciativami, jak cíle oddělení (a tím tedy i firmy) naplnit, čímž zároveň získávají pocit spoluvlastnictví.

Pokud bychom však chtěli podobně řídit výkon oddělení vývoje softwaru (SW), které využívá agilní metodiku vývoje, zjistíme, že pouhé napojení na vizi a strategii firmy nemusí být dostačující. Při řízení takového oddělení je totiž zapotřebí vzít v potaz specifika, která s sebou nesou agilní metodiky vývoje, resp. principy, na kterých jsou vystaveny. V duchu BSC je tedy potřeba přijít s rozšířeným, ale vyváženým pohledem na fungování oddělení, a až poté definovat metriky, které pomohou měřit výkon a pomáhat při řízení oddělení.

Vymezení tématu práce a důvod výběru tématu

Práce se zabývá hledáním vhodné sady metrik a jejich vizuální prezentací, tak aby dle obojího bylo možné měřit výkon oddělení SW vývoje využívající agilní framework Scrum. Díky schopnosti měřit klíčové metriky výkonu jak v oblasti plnění strategických cílů, tak v oblasti efektivní implementace frameworku Scrum, bude možné oddělení lépe řídit. V rámci práce byly vhodné metriky hledány v prostředí reálné firmy, která se zabývá vývojem SW a implementuje plošně agilní framework Scrum. Jméno firmy a vybrané detaily o této firmě byly v předkládané práci z nezbytných důvodů utajeny.

V rámci zkoumané firmy byly v oddělení SW vývoje uskutečněny různé průzkumy (rozhovory se zaměstnanci, celofiremní průzkum spokojenosti, ...). Z nasbíraných informací mimo jiné vyplynulo, že by členové oddělení ocenili jasně definované cíle napojené na strategii. A to ideálně takové, u kterých chápou, jak je mohou ovlivnit. Dále se ukázalo, že zaměstnanci jsou citliví na nedobře prováděné velké změny: špatně komunikovaný účel, způsob provedení, ale hlavně důvod zavádění a vyhodnocení přínosu změn (kam lze určitě i zařadit oficiální přechod k frameworku Scrum). Dle parafrázovaných slov managementu: „*lidé ve firmě potřebují rozumět, jak efektivní je vývoj a na základě dat umět dělat správná rozhodnutí*“.

V předkládané práci je využito znalostí firemních poměrů, vzhledu do potřeb a způsobu fungování SW vývojářů, dostupných poznatků z oblasti Business Intelligence (BI), Corporate

Performance Management (CPM) a řešerše existujících postupů v dostupné odborné literatuře pro navržení nástroje (prototypu) na efektivní řízení oddělení SW vývoje.

Cíle práce

Práce si klade za cíl navrhnout prototyp systému metrik a jejich vizuální prezentace, na kterém by se ověřila možnost oddělení SW vývoje měřit tímto způsobem svůj výkon (vůči plnění firemní strategie a v rámci správného používání frameworku Scrum), a řídit tak efektivně svůj chod. Cíl hlavní je dále upřesněn následujícími cíli dílčími (které zároveň stanovují postup k dosažení cíle):

- analyzovat a kriticky zhodnotit tzv. „best practices“ v dané oblasti;
- sestavit Balanced Scorecard (BSC)¹ pro oddělení SW vývoje na základě firemní strategie i specifík agilního frameworku Scrum, tedy mj. sestavit strategickou mapu, identifikovat cíle a jejich metriky;
- vybrat vhodnou podmnožinu nejdůležitějších metrik (z pohledu fungování oddělení) a dimenzí;
- identifikovat zdroje primárních dat pro měření vybraných metrik a stanovit jejich použitelnost;
- sestavit prototyp dashboardu v nástroji Power BI, který bude sledovat vybrané metriky a umožní i bližší analýzu aktuálního stavu.

Předmětem práce naopak není nasadit prototyp ve firmě, natož vyhodnotit jeho přínos po nasazení.

Východiska práce

Ve zkoumané firmě již existuje firemní vize i strategie, včetně definovaných strategických cílů. V rámci tvorby BSC se vycházelo z těchto dostupných poznatků místo toho, aby se v rámci práce znovu navrhovaly.

Ve firmě také existují iniciativy, které na různých úrovních využívají firemní data v souladu s konceptem Business Intelligence (BI) (existují datové sklady, ETL² pumpy, dashboardy, ...). Ovšem nejde o iniciativu koordinovanou napříč celou firmou (ta teprve pomalu vzniká). A tak ačkoliv část infrastruktury BI pro účely této práce již existuje, zdaleka není v potřebném stavu. V části práce věnující se návrhu prototypu metrik a jejich extrakce z primárních dat bude dle potřeby přihlédnuto k existující infrastruktuře.

¹ Z BSC je vynechán krok tvorby strategických iniciativ, protože předmětem práce je především vytvořit systém metrik, na jejichž návrh nemají iniciativy vliv. Zbytek metody BSC však svůj význam v práci má, protože vede k určení těch správných metrik.

² Zkratka ETL znamená „Extraction, Transformation and Loading“.

V souvislosti s výše uvedeným již vznikla u managementu oddělení SW vývoje předběžná představa o metrikách pro oddělení. V rámci této práce bude k těmto představám přihlédnuto a budou konfrontovány s postupem odvození metrik na základě metody BSC a „best practices“ získaných z rešerše odborné literatury.

Výstupy práce

Výstupem práce je především návrh systému metrik, propojených na firemní strategii skrze Balanced Scorecard, který reflektuje specifika agilního frameworku Scrum. Součástí je prototyp dashboardu v nástroji Power BI, který prezentuje vybrané metriky na základě reálných dat získaných ze SW systémů, které jsou v rámci oddělení SW vývoje používány.

Výstupy byly diskutovány s managementem a proběhlo vyhodnocení jejich přínosu a stanoveny další kroky v jejich možné implementaci do firmy.

Přínosy práce

Hlavním očekávaným přínosem práce je okamžitá možnost managementu oddělení SW vývoje získaný prototyp ověřit v praxi a získat tak:

- strukturovaný pohled na fungování oddělení,
- nástroj na řízení oddělení ve vybraných iniciativách (dělání rozhodnutí, resp. jejich vyhodnocení, na základě reálných dat).

Pokud by se prototyp osvědčil, je položen základ pro obhájení větší časové a finanční investice do podobného způsobu řízení oddělení v celé šíři identifikovaných metrik, případně lze uvažovat o plošnějším nasazení přístupu v rámci celé firmy.

Sekundárním očekávaným přínosem je diskuze, která v rámci firmy vznikne nad prezentovanými cíli a metrikami definovanými pro oddělení SW vývoje, resp. jejich vazba na vizi a strategii firmy a na správné fungování v rámci frameworku Scrum. I pokud by se nepodařilo prototyp integrovat do fungování oddělení, nebo ho dále rozšířit, může vést vyvolaná diskuze k lepšímu vstřebání firemní strategie a principů frameworku Scrum.

1 Rešerše řešené problematiky

V rámci této kapitoly jsou představeny výsledky rešerše dostupných odborných zdrojů informací, které byly vzaty v potaz při přípravné fázi této práce. Zdroje lze seskupit do dvou oblastí: diplomové práce na příbuzná témata a odborné články zabývající se aspekty, o které se chce tato práce opírat.

Rešerše byla řízená a skládala se z postupných etap (skupiny zdrojů), jejichž návaznost byla dána postupným nabýváním přehledu o řešeních dané problematiky, resp. jejich uplatněním pro potřeby tématu předkládané práce. Celková podoba a rozsah rešerše jsou také dány dostupností zdrojů. K jejich hledání byly využity zdroje odborné literatury dostupné studentům VŠE pomocí portálu (VŠE 2018). Pokud v portálu nebyly přístupné odkazy na stažení plného znění zdrojů (především článků), byl využit online vyhledávač akademických článků firmy Google (Google 2018).

Na základě rešerše byly identifikovány metody a koncepty pro účel naplnění cíle předkládané práce. Konkrétní použitou podobu zmíněných metod shrnuje kapitola 2.

Následující podkapitoly vystihují postupné procházení skupiny zdrojů v rámci provedené rešerše. U každé podkapitoly najdeme identické členění:

- na úvod je vysvětlen důvod zkoumání dané skupiny zdrojů;
- následuje seznam zkoumaných zdrojů, vždy doplněný o **shrnutí** obsahu a **zohlednění** v této práci.

1.1 Obhájené diplomové práce na podobné téma

V rámci výběru vhodných zdrojů odborné literatury byly vybrány a analyzovány diplomové práce³, které pojednávaly o firmách zabývajících se vývojem SW, o firmách fungujících v oboru ICT nebo práce, které byly obecně zaměřené. Byly vytříděny následující práce:

Implementace BI v softwarové firmě

Shrnutí: Diplomová práce (Janů 2008) je ve své podstatě případovou studií o uplatnění principů BI do řízení středně velké firmy zabývající se vývojem SW. Výstupem práce je pilotní (nicméně funkční) BI řešení. Pro odvození měřených metrik je s úspěchem využita metoda BSC, do metrik ale nejsou zahrnuta specifika použité metody vývoje SW v dané firmě – nicméně autor jejich důležitosti věnuje zamyšlení v rámci závěrečné diskuse nad výstupy práce.

³ Obhájené v rámci Vysoké školy ekonomické v Praze.

V průběhu práce je provedena úvaha nad výběrem vhodné metodiky pro implementaci principů BI.

Zohlednění: Zkoumaná diplomová práce má své těžiště ve výběru vhodné metodiky pro nasazení BI do firmy a její následné implementaci, což je jiné zaměření, než má předkládaná práce. Ačkoliv jde o SW firmu, není do Balanced Scorecard zahrnuta použitá metodika vývoje SW. Přínosnou částí práce je ale podkapitola věnovaná kritickým faktorům úspěchu, kde autor zkoumané práce promítá i vlastní zkušenosti s návrhem a implementací pilotního řešení, které je dobré brát v podobné situaci v potaz.

Model metrik softwarové firmy a jeho implementace v nástroji Business Intelligence

Shrnutí: Autor se v (Konvička 2008) zabývá návrhem metrik a jejich reprezentace pro řízení SW firmy (včetně implementace vybrané podmnožiny). Na rozdíl od (Janů 2008) však většinu prostoru věnuje pečlivému nadefinování metrik ve všech perspektivách BSC, do kterých jsou zároveň ve větším detailu zahrnuta specifika vývoje SW.

Zohlednění: Práce přináší zajímavý pohled na možné rozvržení metrik v SW firmě, které kladou větší důraz na specifika vývoje SW produktů. Nicméně práce ilustruje přetvoření firemní strategické mapy do cílů oddělení na konkrétním případu obchodního oddělení. Předkládaná práce se chce věnovat přetvoření BSC do oddělení SW vývoje, kde je navíc primárně vyvíjeno za použití agilní metodiky vývoje.

Principy a možnosti fungování BI v malých a středních podnicích

Shrnutí: „Hlavním cílem této práce je charakterizovat principy a možnosti zavedení a využití Business Intelligence v malém či středním podniku“ (Tříška 2012, s. 5). Práce se zabývá zobecněným modelem malého a středního podniku, nastiňuje typické manažerské rozhodovací procesy, vybavení informačními technologiemi a obecné potřeby, které taková firma má, když se snaží využít konceptu Business Intelligence. Práce zahrnuje praktickou část, kde jsou získané poznatky vyzkoušeny na reálném podniku (nikoliv za cílem sestavení konkrétního BI řešení, nýbrž jako validace použitelnosti získaných poznatků).

Zohlednění: Zkoumaná práce přináší obecný (nicméně zajímavý) vhled do poměrů a požadavků malých a středních firem. Pro účely předkládané práce nicméně nepřináší kromě tohoto vhledu žádné další poznatky.

Měření výkonnosti obchodníků v softwarové společnosti

Shrnutí: Autor se v (Uhlíř 2011) zabývá využitím rozšířené varianty BSC dle (Parmenter 2010) pro sestavení metrik k hodnocení obchodníků v SW firmě. Práce mj. zahrnuje řešerši vhodných přístupů pro implementaci BI, věnuje se obecně problematice způsobu hodnocení zaměstnanců a obsahuje i praktickou část, která popisuje návrh a nasazení řešení BI do obchodního oddělení středně velké firmy.

Zohlednění: Práce ukazuje cestu k napojení firemní strategie na hodnocení konkrétních lidí, kteří tak mají jasnou indikaci, v jaké míře přispívají k jejímu naplňování. Ačkoliv je zkoumaná

práce zaměřená na fungování obchodního oddělení (předložená práce se chce zaměřovat na oddělení SW vývoje), je zde dost zajímavých podnětů, kterou cestou se vydat v rovině hodnocení zaměstnanců. Také potvrzuje použitelnost metodiky BSC pro sestavení kvalitních metrik měření výkonu, zejména využití dodatečných perspektiv – spokojenost zaměstnanců, prostředí/komunita. Otázkou může být, zda je rozumné spojovat finanční ohodnocení SW vývojáře s jeho „naměřeným výkonem“, podobně jako zde zmiňované obchodníky (kde to smysl alespoň částečně dává). Vývoj SW je přeci jen obor založený na nemalém množství kreativity, která se dá jen těžko kvantifikovat.

Implementace KPI metodou BSC v IT společnosti

Shrnutí: Práce (Vongrej 2014) pokrývá zavedení měření klíčových ukazatelů v modelové IT společnosti za pomoci metodiky BSC. Pokryt je celý postup tvorby: od analýzy situace firmy, přes návrh strategických cílů a klíčových ukazatelů, až po vzorovou implementaci dashboardů ve vizualizačním SW nástroji (bez napojení na reálný zdroj dat).

Zohlednění: Zkoumaná práce je dalším příkladem aplikace BSC pro získání metrik pro měření výkonu, alespoň v obecné rovině. Oproti tomu, se předkládaná práce chce více zaměřit na specifika oddělení SW vývoje.

1.2 Odborné články na téma Balanced Scorecard a vývoj SW

Ze zkoumaných diplomových prací vyplynulo, že pro řízení firmy je klíčové mj. napojení rozhodnutí a činů na strategii firmy, přičemž metoda Balanced Scorecard je časem prověřená metoda, jak toho docílit. Žádná ze zkoumaných prací se však nezaměřovala na specifika aplikace BSC na fungování oddělení SW vývoje v dostatečné míře. Následující oblast průzkumu odborných článků byla tedy věnována metodice Balanced Scorecard a jejímu uplatnění u firem z oblasti SW vývoje. Byly identifikovány následující zdroje (názvy jsou uvedeny v originálním znění):

A development of the effectiveness evaluation model for Agile Software Development using the balanced scorecard

Shrnutí: V rámci (Atiwithayaporn a Rivepiboon 2013) autoři aplikují metodu BSC přímo na agilní metodu vývoje (tedy nezávisle na firemní strategii) za účelem získat Scorecard složenou z cílů, metrik a iniciativ (procesů mapovaných na terminologii z ISO/IEC12207-2008). Takto chtějí vytvořit nástroj pro měření efektivnosti v rámci agilního vývoje SW pro účely rozhodování projektových manažerů.

Zohlednění: Ačkoliv se v článku hovoří pouze o agilní metodice vývoje SW v obecné rovině, jde o velmi zajímavý vhled, jak zohlednit obecné principy agilního vývoje⁴ v rámci metody BSC pro získání vyvážené sady metrik. Podnětné je také využití metody Analytical Hierarchy

⁴ Mezi zmiňované principy patří například: přidávat hodnotu do produktu a důraz na týmovou práci.

Process (AHP) pro sestavení priorit v rámci vícero možností na základě kvantifikování názoru expertní skupiny.

The BSCBAS: A Balanced Scorecard-based appraisal system for improving the performance of software organizations

Shrnutí: Článek (Hamouda 2013) definuje systém KPI odvozených metodou BSC pro hodnocení softwarových vývojářů, testerů a jejich manažerů. Zároveň pojednává o výsledcích nasazení systému do praxe (jak z pohledu hodnocených, tak výsledku hodnocení). Práce do výsledných KPI promítá podrobné náležitosti procesu vývoje SW, ačkoliv se explicitně nezmiňuje, že by metoda vývoje SW ve firmě byla založená na agilních metodách.

Zohlednění: Práce ukazuje možný způsob, jak metodou BSC vytvořit sadu KPI, které se týkají jejich práce, a zároveň tak docílit zlepšení ve vytyčených oblastech. Podnětné jsou i závěry dopadu na zlepšení a vnímání zaváděného systému hodnocenými. Nabízí se ovšem otázka, zda v prostředí, kde jsou uplatněny koncepty agilního vývoje SW, tedy zejména důraz na samoorganizovatelnost (Beck et al. 2001b), je praktické spojovat výsledky KPI s finančním ohodnocením. Je otázkou, zda spíše nepodpořit snahu týmu naplňovat podstatu vybrané agilní metodiky měřením vhodných ukazatelů.

Implementing a balanced scorecard at a software development company

Shrnutí: V rámci (Ioannou et al. 2002) autoři prezentují případovou studii celého procesu implementace BSC do firmy vyvíjející SW. Vyrovnaným způsobem se věnuje jednotlivým fázím realizace a prezentuje nabyté zkušenosti. V závěru práce je podnětná diskuze o výhodách a nevýhodách metodiky BSC jak z pohledu dostupné odborné literatury, tak na základě praktické zkušenosti autorů.

Zohlednění: Na případové studii je krásně ilustrováno, jak je důležité zahrnout zaměstnance do procesu realizace – ať již v rovině dialogu nad strategickými cíli a iniciativami, tak v rovině pocitu spoluvlastnictví nad vznikající věcí. Pocit vlastnictví je zejména důležitý, protože řízení firmy metodou BSC není jednorázová záležitost, ale kontinuální proces evaluace a korekcí (jak sami autoři uvádějí).

A Scorecard Framework Proposal for Improving Software Factories' Sustainability: A Case Study of a Spanish Firm in the Financial Sector

Shrnutí: Článek (Alvarez et al. 2015) aplikuje metodu BSC na dceřinou firmu finanční skupiny, která je zodpovědná za dodávky SW pro potřeby finanční skupiny. Dělá tak ve snaze optimalizovat efektivitu vývoje v prostředí, kde do té doby byla hlavním požadavkem dodávka v dohodnutém termínu. A to za situace, kdy jiné snižování nákladů už nepomáhá – zejména přesun takovýchto „továren na finanční SW“ (přeloženo z anglického pojmu Financial Software Factories uvedeného v článku) do oblastí s nižšími náklady na vývojáře. Přičemž poptávka po objemu dodaného SW roste.

Zohlednění: Článek mj. věnuje pozornost specifikům odvětví SW vývoje: především vysokou poptávkou po kvalifikovaných vývojářích a netriviálním procesem samotného vývoje SW. Ačkoliv je hodně zaměřen do vývoje SW pro finanční sektor, kde panují jiné podmínky než v ostatních odvětvích, je dost informací přenositelných i pro předkládanou práci (naplnění perspektiv BSC a volba KPI).

Poznámka: Na tento článek přímo obsahově navazují dva další články:

- (Perez et al. 2017a) na získaná KPI aplikuje metodu Analytical Hierarchy Process (AHP) pro sestavení priorit mezi jednotlivými KPI a to z pohledu vícero skupin posuzovatelů (stakeholdeři, top management, middle management, ...). Výsledkem je tak zajímavý vhled do posuzování důležitosti jednotlivých zúčastněných skupin a podklady pro lepší rozhodování.
- (Perez et al. 2017b) se snaží o podobný účel jako (Perez et al. 2017a), pouze místo AHP používá Fuzzy AHP, čili upravenou verzi založenou na fuzzy logice. Získá se tak přesnější kvantifikování odpovědí expertních skupin v lidském jazyce do číselné podoby.

A balanced scorecard for a small software group

Shrnutí: Případová studie (Mair 2002) uceleně pojednává o aplikaci BSC do firmy, kde vývoj SW je podpůrná aktivita, ve snaze změnit myšlení celé firmy. Organizaci chce přenastavit tak, že doposud podpůrná činnost začne vydělávat. Článek přehledným způsobem shrnuje metodiku BSC od jejích základních principů, přes její praktickou implementaci až po kritické faktory úspěchu a typická úskalí.

Zohlednění: Článek dává ucelenou představu o tom, co to v praxi obnáší BSC zavést: včetně velkých nároků na komunikaci mezi zúčastněnými stranami, nutnosti vytvoření prostoru pro uděláním nejruznějších potřebných změn a potřeby změny myšlení organizace.

1.3 Odborné články na téma vyhodnocování výkonu v rámci frameworku Scrum

Napojení na firemní vizi a strategii pomocí metodik jako je BSC představuje jeden rozměr řízení oddělení SW vývoje. Nelze ovšem zanedbávat specifika, která s sebou nese agilní způsob vývoje SW, resp. implementace takové metody v rámci firmy. Z tohoto důvodu byly prozkoumány i existující odborné články, které se zabývali měřením agilního vývoje SW, resp. přímo vývoje SW za pomocí frameworku Scrum. Byly identifikovány následující zdroje (názvy jsou uvedeny v originálním znění):

Software metrics for agile software development

Shrnutí: Článek (Kunz et al. 2008) se věnuje možnosti využít SW nástrojů pro měření metrik zdrojového kódu jakožto indikaci kvalit potřebných pro efektivní provádění metodiky agilního vývoje SW – v tomto případě je použita metodika extrémního programování.

Zohlednění: Ačkoliv článek pojednává o jiné metodice agilního vývoje než předkládaná práce, opírá se o podobnou snahu – vytěžit maximální množství informací pomocí statické analýzy kódu, jakožto ukazatelů pro předpoklad fungování agilní metodiky vývoje.

Use of software metrics in agile software development process

Shrnutí: Autoři se v (Padmini et al. 2015) zaměřují na přínos a nejčastější aplikace metrik v rámci agilního vývoje SW. Průzkumem mezi významnými firmami, které používají agilní metodu vývoje (nebo střídají agilní metodu s tradiční v závislosti na konkrétním projektu), stanovili autoři žebříček 10 nejpoužívanějších metrik v rámci agilního vývoje. Identifikované metriky za vývojáře počítají doprovodné nástroje, které jsou běžně používány při vývoji SW.

Zohlednění: Článek potvrzuje domněnku, že agilní metodiky vývoje SW si vyžadují specifický přístup k navrhování metrik (na rozdíl od předchozích, tradičních, metod vývoje). Prezентuje aktuální vnímaný přínos metrik v agilním vývoji SW, varuje před slepým aplikováním tradičních metrik⁵ a dává kategorizovaný seznam v praxi osvědčených metrik pro agilní vývoj. Pro předkládanou práci je zdroj o to zajímavější, protože z průzkumu provedeného v rámci článku se ukázalo, že nejčastěji dotázané firmy implementují agilní framework Scrum (resp. implementace se jemu blíží). Tento fakt znamená, že prezentované metriky půjdou v předkládané práci dobře využít.

Rolling Out Agile in a Large Enterprise

Shrnutí: V případové studii (Benefield 2008) se autorka zabývá zavedením frameworku Scrum ve firmě Yahoo! od samého počátku. Práce je psána z pohledu přímých zkušeností autorky (agilního kouče v dané firmě) a popisuje úskalí, rozhodnutí, výhody, nevýhody a poučení, která během zavádění vznikly.

Zohlednění: Článek poskytuje nezaměnitelný zdroj informací o tom: jaké problémy řeší firma (o velikosti firmy Yahoo!) zabývající se vývojem SW, jaké jsou motivace nebo proč podobná firma zavádí Scrum. Přináší také vyvážený pohled na úspěšné i neúspěšné změny firmy směrem k agilitě. Význam tohoto článku je umocněn faktem, že je firma jmenována explicitně. Jelikož si může čtenář znalý jejích produktů spojit popisované zákulisní dění s veřejně viditelnými výsledky, získá ucelenější obrázek o informacích prezentovaných v článku. Z výše uvedených důvodů lze z článku velmi dobře čerpat pro potřeby dalších firem v podobné situaci, tedy i té v předkládané práci.

Scrum metrics for Hyperproductive Teams: How they fly like fighter aircraft

Shrnutí: Autoři (Downey a Sutherland 2013) představují sadu metrik a s nimi souvisejících doporučení jak aplikovat framework Scrum na týmy vyvíjející SW, aby bylo dosaženo rapidního nárůstu produktivity. Prezentovanou teorii opírají o skutečná data, která vznikla její aplikací na reálné týmy.

⁵ Myšleno jako metriky, které byly bez úprav převzaty ze světa tradičních metod vývoje SW.

Zohlednění: Článek dává jasný návod (alespoň v pojetí autorů), co měřit v rámci Scrum týmu, aby platilo následující: tým není sběrem dat pro metriky nijak omezen v produktivitě a zároveň získaná data umožňují měřit efektivní adaptaci Scrumu. Díky vzhledu do dění v týmu a možnosti na základě získaných informací jednat, se zajistí nárůst ve výkonnosti týmu. Pro předkládanou práci jde velmi kvalitní zdroj, protože jeden z autorů je původní signatář agilního manifestu, spoluzakladatel Scrumu a spoluautor (Schwaber a Sutherland 2017). Prezentované postupy se tedy velmi hodí pro nastavení výchozích metrik v rámci předkládané práce.

Designing and implementing a measurement program for Scrum teams: what do agile developers really need and want?

Shrnutí: Článek (Ktata a Lévesque 2010) se v reálném prostředí snaží zavést systém vyhodnocování implementace Scrumu, který by pomohl poukázat na problémy týmu a firmy tak, aby byly adresovány co nejdříve. Pro identifikaci metrik využívá článek metody pro tvorbu metrik v oblasti SW vývoje – Goal Question Metric (GQM).

Zohlednění: Článek mj. poukazuje na nebezpečný začarovaný kruh způsobený špatnými odhady, kterým se může Scrum tým kompletně zablokovat a může dojít i k jeho celkové demotivaci, protože bude zahlcen technickým dluhem. Pro předkládanou práci má tento článek přínos pouze v rovině příkladu, jak analyzovat současný stav implementace Scrumu, resp. dopátrat se k příčinám aktuálního stavu. Metoda tvorby metrik napojené na cíle GQM se pro potřeby předkládané práce nejeví jako vhodná. Pokud je totiž použita sama, inherentně nereflektuje strategické cíle firmy. Pokud by měla být použita v kombinaci s metodou BSC, zaváděla by zbytečně další úroveň komplexnosti. Navíc se metoda BSC jeví jako přehlednější komunikační nástroj. Sám autor zkoumaného článku uvádí, že cíle zapsané touto metodou byly pro cílový Scrum tým nesrozumitelné.

Measuring progress of scrum-based software projects

Shrnutí: (Mahnic a Zabkar 2012) se zabývá případovou studií implementace modelu metrik výkonnosti Scrumu (pro potřeby managementu) do reálného prostředí. Aplikovaný model (nejen) manažerských metrik autoři v předcházejících letech postupně pilovali (Mahnic a Zabkar 2008b; 2007; 2008a; Mahnič a Vrana 2007) a testovali v akademické sféře. Ovšem popsaná aplikace ukázala jejich směodatnost pro analýzu výkonu i v podmínkách v rámci komerční sféry.

Zohlednění: Prezentované ukazatele „velocity“, „sprint burndown chart“ a „release burndown chart“ jsou v dnešní době běžně zaužívanými koncepty a jsou standardně automaticky počítány v rámci podpůrných systémů pro vývoj SW agilní metodikou. Jako zdroj další metriky je představen pojem „earned value management“, což je z manažerského pohledu určitě zajímavá metrika. V předkládané práci ale nebyla využita, protože byla dána přednost jinému přístupu měření výkonu Scrum týmů.

2 Koncepty a metody řízení výkonu

Tato kapitola se věnuje teoretickým základům vybraných metod⁶, které byly na základě rešerše v kapitole 1 zvoleny jako nástroj pro dosažení cíle předkládané práce. Jednotlivé podkapitoly se věnují konkrétním konceptům či metodám a upřesňují, jak budou využity pro potřeby této práce.

2.1 Corporate Performance Management (CPM)

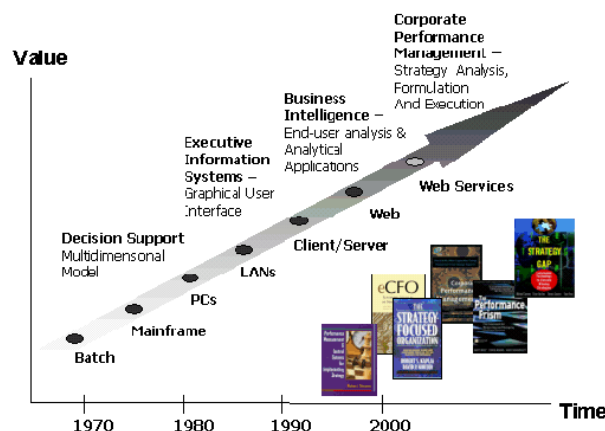
Základním stavebním kamenem této práce je snaha měřit výkon oddělení SW vývoje. Pro tento účel byl vybrán koncept Corporate Performance Management (CPM), který je v této kapitole stručně představen.

2.1.1 Definice CPM

„Corporate Performance Management je souhrnným termínem, který popisuje všechny procesy, metodiky, metriky a systémy potřebné k měření a řízení výkonnosti organizace“ (Geishecker, 2001 cit. podle Voříšek et al. 2015, s. 175). Dle (Coveney 2003a) jde o další prvek v evolučním řetězci nástrojů na podporu řízení firem, viz Obrázek 1. Jakožto poslední článek v tomto řetězci se liší od svého pomyslného předchůdce, Business Intelligence⁷ (BI), tím, že k BI přidává i metodiky a procesy. Vzniká tak ucelený pohled na to, jak analyzovat strategii firmy a nástroje, jak ji realizovat.

⁶ V rámci kapitoly jsou popsány pouze základní charakteristiky postupů, protože není předmětem práce je detailně představovat.

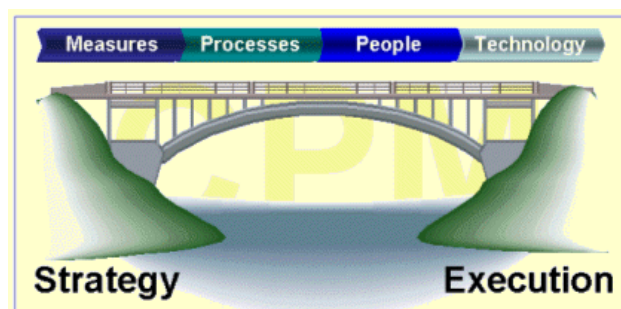
⁷ Sada technologií, SW a analytických přístupů. Pojem je detailněji probrán v kapitola 2.3.



Obrázek 1 Evoluce systémů na podporu řízení firem, zdroj: (Coveney 2003a)

Dle (Coveney 2003b) vede cesta od definování strategie po její realizování skrze zarovnání všech čtyřech klíčových oblastí: metriky, procesy, lidé a technologie (vizuálně znázorňuje Obrázek 2). Důležitost jednotlivých oblastí jsou dále shrnuta následovně:

- je zapotřebí měřit právě ty správné **metriky**, které vyjadřují to, co je pro výkon firmy klíčové,
- metriky jako takové nestačí, je zapotřebí mít nastavené **procesy**, které s nimi budou pracovat: formulování strategie, plánování, rozpočtování, manažerské reportování, předpovídání budoucích trendů a analýza,
- hlavními aktéry a procesů jsou **lidé** – je tedy potřeba mít ve firmě ty správné,
- aby mohli lidé dělat efektivně to co je potřeba, musí se mít možnost opřít o ty správné **technologie** – rozdíl v efektivitě mezi manuálním konsolidováním údajů ze 4 různých systému a jednoho (který navíc vše umí sám ve chtěné podobě reportovat) je na prvním pohled zřejmý.



Obrázek 2 Přemostění od strategie k její realizaci, zdroj: (Coveney 2003b)

2.1.2 Využití CPM v této práci

Principy CPM jsou využity následovně:

- jedna z metodik CPM, Balanced Scorecard (BSC), je využita jako nosný rámec pro vyvážený pohled na fungování oddělení SW vývoje vůči stanoveným strategickým cílům a cílům vyplývajících ze způsobu vývoje SW v daném oddělení;
- nástroje BI slouží jako technologický podvozek pro automatické vyhodnocování a analyzování metrik identifikovaných cílů.

2.2 Balanced Scorecard (BSC)

V této práci je využita jedna z metodik CPM, Balanced Scorecard (BSC), která slouží k vizuálnímu propojení firemní vize a strategie do denního života jejích zaměstnanců a měření přínosu, a umožňuje tak dělat lepší rozhodnutí, která jsou v souladu s vytýčeným směřováním firmy. Čtyři původní perspektivy BSC popsané v (Kaplan et al. 2007) v této práci upravíme tak, aby v duchu BSC byly zohledněny všechny důležité aspekty fungování oddělení. Tato kapitola nastiňuje základní principy této metodiky použité v této práci.

2.2.1 Stavební kameny metody BSC

„Balanced Scorecard (BSC) představuje strategický nástroj formulace, implementace a monitorování strategie⁸ na základě stanoveného strategického zaměření tím, že ve stanovených perspektivách pomáhá stanovit specifické cíle, ukazatele, jejich plánované a cílové hodnoty a přiřadit strategické akce“ (Grasseová et al. 2012, s. 103).

„Balanced Scorecard je tedy zvláštním druhem konkretizace, znázornění a sledování strategií. Spomocí BSC se má výrazně zvýšit pravděpodobnost realizace zamýšleného strategického zaměření“ (Grasseová et al. 2012, s. 103).

Metodika BSC se typicky sestává s následujícími (počátečními) kroky:

1. Formulace strategie firmy.
2. Formulace strategických cílů v rámci 4 **perspektiv** (finanční, zákaznická, procesní a učení se a růstu).
3. Stanovení kauzálních vztahů mezi strategickými cíli, čímž vznikne **strategická mapa**.
4. Definování **klíčových ukazatelů** pro měření naplnění strategických cílů.
5. Definování **strategických iniciativ**, které mají vést k naplnění strategických cílů.

Výsledkem zmíněných kroků je Balanced Scorecard (tedy vyvážená skórkarta) firmy, která dává návod, jak skrze všechny podstatné aspekty (perspektivy) jednotně postupovat

⁸ Strategie je použité definice dle (Grasseová et al. 2012, s. 103): „způsob, jak dosáhnout vize a strategických (obecných) cílů“.

k naplnění firemní strategie (strategické iniciativy a vztahy mezi cíli) a měřit úroveň naplnění jednotlivých cílů (klíčové ukazatele).

Následujícím (šestým) krokem je promítnutí BSC do jednotlivých organizačních jednotek, kde se mohou jednotlivé cíle trochu lišit, nebo upřesňovat. BSC se dále propaguje organizační strukturou až na úroveň osobních cílů řadových zaměstnanců. Po celou dobu jsou do procesu tvorby zahrnuti zaměstnanci, kteří zejména pomáhají tvořit strategické iniciativy a uzpůsobovat nadřazenou BSC do podmínek jejich oddělení nebo jejich pozic. Vznikne tak BSC, která je propojena od strategie firmy až po konkrétní úkoly jednotlivých zaměstnanců. Každý by tedy měl vědět, co je firemní strategie a které kroky vedou k plnění strategie a co naopak není důležité.

Perspektivy

Perspektivy jsou klíčovým prvkem metody BSC, umožňují totiž vyvážený pohled napříč všechny důležité aspekty, které se propisují do stanovených výsledků firmy. Stanovením strategických cílů v jednotlivých rovinách a jejich následné propojení do strategické mapy je prvním krokem k sestavě BSC. Dle (Kaplan et al. 2007) existují čtyři základní hierarchicky uspořádané perspektivy:

- **finanční perspektiva,**
 - hlavním účelem firmy je typicky generování zisku,
 - metoda BSC to plně respektuje, a proto na prvním místě uvádí právě finanční perspektivu,
 - zde budou umístěny finanční cíle napojené na strategii firmy;
- **zákaznická perspektiva,**
 - to co firmě generuje zisk jsou její zákazníci;
 - dá se tedy předpokládat, že strategické cíle v této rovině zapříčiní úspěšné naplnění cílů ve finanční perspektivě;
- **procesní perspektiva,**
 - nejúčinnější způsob, jak dlouhodobě plnit zákaznické cíle, je upevnit procesy, které je pomohou efektivně naplňovat;
 - strategické cíle v této rovině směřují k zefektivnění vnitřních procesů firmy;
- **perspektiva učení se a růstu,**
 - pokud má firma fungovat dlouhodobě a udržitelně růst, a tedy plnit cíle v ostatních třech perspektivách, musí dle (Grasseová et al. 2012, s. 105) rozvíjet svou infrastrukturu, tedy: „*zaměstnance, znalosti, inovace, inovační schopnosti a kreativitu, technologie, informace, jakož i informační systémy*“;

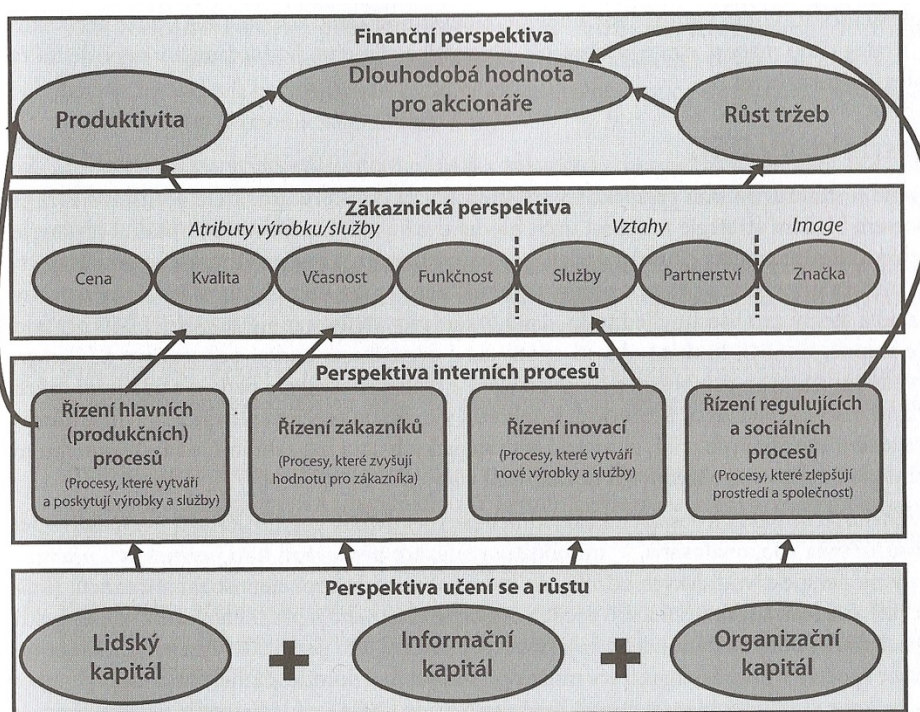
- tato perspektiva tedy zahrnuje strategické cíle na rozvoj zmíněné infrastruktury.

Zmíněné perspektivy ovšem nemusí být použity výhradně v této podobě, naopak v duchu co nejlepší komunikace, je možné je přejmenovat, poupravit, či použít více. A to vždy tak, aby nejlépe vystihovaly podmínky organizace a nebylo jich více než 6⁹.

BSC také není omezena pouze na prostředí firem generující zisk, ale v upravených variantách bývá s úspěchem využita i ve státní a veřejné správě, viz např. (Horváth & Partner 2002, s. 353–371).

Strategická mapa

Jak bylo stanoveno na začátku kapitoly, je vizualizační a komunikační rovina jedna z klíčových vlastností metodiky BSC. Tento aspekt je v ní zastoupen v první řadě tzv. strategickou mapou. Jedná se o grafický záznam strategických cílů, situovaných do hierarchie perspektiv a propojených vzájemnými vztahy, viz Obrázek 3.



Obrázek 3 Strategická mapa organizující strategické cíle do čtyř perspektiv a zachycující jejich vzájemné vztahy, zdroj: (Grasseová et al. 2012, s. 103)

⁹ Doporučený počet dle tvůrců metodiky BSC.

Ukazatele cílů

Identifikace strategických cílů v jednotlivých perspektivách nestačí k jejich naplnění. Je zapotřebí si stanovit klíčové ukazatele (metriky), které pomohou určit, zda je cíl naplněn. Děje se tak stanovením způsobu a pravidelnosti výpočtu metrik, jejich cílové hodnoty (určuje dosažení cíle) a mezní hranice (indikuje nutnost nápravných kroků v chování firmy). Důležité je také stanovit vlastníka metriky (typicky někoho z managementu v závislosti na úrovni BSC, kde se nacházíme), tedy někoho, kdo neuspokojivé hodnoty metriky začne okamžitě projednávat s lidmi nesoucími odpovědnost za aktuální stav.

Správná definice a volba metrik je klíčová, z tohoto důvodu je jejich terminologickému zavedení věnována samostatná kapitola 2.4.

Strategické iniciativy

Pakliže ukazatelé cílů vypovídají o stavu naplnění strategického cíle, strategické iniciativy jsou konkrétními (byť někdy dlouhodobými) kroky k naplnění příslušných strategických cílů. Klíčové u těchto iniciativ je jejich správná formulace, odpovědnost a splnitelnost.

2.2.2 Kritické faktory zavedení BSC do organizace

Zavést BSC v plné šíři do firmy je netriviální počín, který vyžaduje součinnost celé organizace a pečlivé plánování, exekuci a vyhodnocování. Dost často se celková snaha mívá se zamýšleným účinkem, důvody, které k tomu mohou vést uvádí např. (Kaplan et al. 2007, s. 241–243) nebo (Grasseová et al. 2012, s. 123–125).

2.2.3 Využití BSC v této práci

V rámci předkládané práce je sestavena strategická mapa a BSC přímo pro oddělení SW vývoje (aniž by byla před tím v práci prezentována BSC pro firmu) a to z následujících důvodů:

- strategie firmy i strategické cíle a jejich vazby jsou již ve firmě dobře definovány, ale ze zřejmých důvodů zároveň nemohou být v plné šíři publikovány;
- většina strategických cílů firmy nemá na návrh BSC pro oddělení vývoje vliv, tam kde ano, bude to explicitně zmíněno;
- díky výše uvedenému se zajistilo, že BSC pro oddělení SW vývoje splňuje očekávání metodiky BSC.

V této práci slouží BSC sloužit jako rámec pro systémové myšlení nad očekáváními, které jsou kladeny na oddělení SW vývoje jak směrem ze zbytku firmy (strategie firmy), tak zevnitř (interně nastavené procesy). Díky vlastnostem BSC byly tímto způsobem odvozeny vhodné zvolené metriky, které poslouží pro naplnění cíle práce.

Ideálním přínosem by bylo, kdyby vhodně nastavené metriky plynoucí z BSC vytvářely pracovní prostředí, které by umožnilo téměř okamžitou zpětnou vazbu zaměstnancům z hlediska jejich výkonu a přínosu k fungování oddělení. Takové prostředí by pak umožňovalo

tzv. sebeřízení zaměstnanců, v rámci kterého dle (Horváth & Partner 2002, s. 283–284) vzroste výkonnost a motivace.

V rámci analýzy provedené v kapitole 1.1 a ve větší hloubce v kapitole 1.2, bylo zjištěno, že metoda BSC je použitelná pro oblast SW vývoje (Hamouda 2013; Atiwithayaporn a Rivepiboon 2013), v které má svůj přínos (Ioannou et al. 2002; Alvarez et al. 2015; Mair 2002). Žádný ze zkoumaných zdrojů však neaplikoval BSC s cílem posílit agilní metody vývoje a nerozebíral úpravu BSC na konkrétní podmínky oddělení SW vývoje. V této práci bude využito flexibility metody BSC, a budou využity specifické perspektivy, které budou komunikovat způsob, jímž chce firma řídit oddělení SW vývoje.

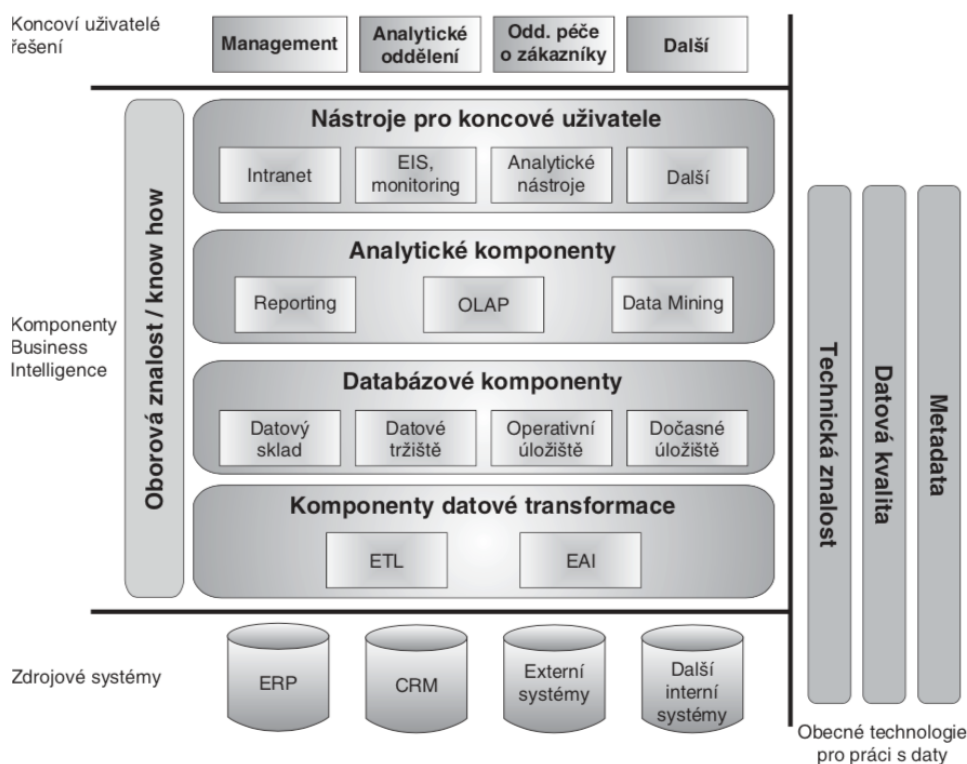
V rámci práce nebudou pro výslednou BSC sestaveny strategické iniciativy. A to z důvodu, že cílem práce je především návrh systému metrik.

2.3 Business Intelligence (BI)

„Business Intelligence (BI) představuje komplex přístupů a aplikací IS/ICT, které téměř výlučně podporují analytické a plánovací činnosti podniků a organizací a jsou postaveny na principu multidimenzionality, kterým zde rozumíme možnost pohlížet na realitu z několika možných úhlů.“ (Novotný et al. 2005, s. 17). Tato kapitola představuje základy této oblasti, které jsou uplatněny dále v této práci.

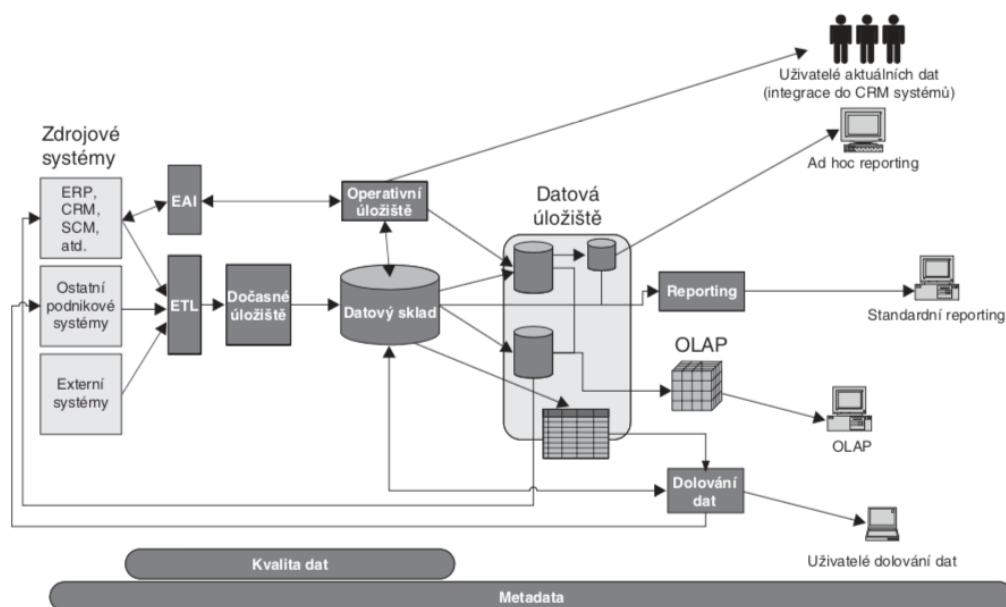
2.3.1 Základní koncepty

Oblast BI je obsáhlá, ale v jejím jádru poměrně jednoduchá, myšlenka s jednoduchou implementací. Je jí zpřístupnění ve firmě generovaných dat způsobem, který umožní jejich snadnou analýzu a zpracování. Získání dat ze zdrojových (produkčních) informačních systémů, jejich zpracování a zprostředkování uživatelům jsou plně automatizované a neomezují zdrojové systémy, které potřebuje firma pro své fungování. Koncept architektury BI znázorňuje Obrázek 4 a v jiném pohledu Obrázek 5.



Obrázek 4 Obecná koncepce architektury BI, zdroj: (Novotný et al. 2005, s. 27)

V rámci analýzy se mj. využívají technologie a metody, které umožňují v reálném čase zkoumat data z vícero pohledů najednou (dimenzí). To je vhodné při zkoumání závislostí mezi daty, objevování nových faktů nebo potvrzování hypotéz. Díky způsobu uložení dat ve zdrojových systémech, to tyto systémy samy o sobě typicky neumožňují. Řeč je v tomto případě o metrikách (sledované veličiny – tržby, vykázaný čas, náklady, ...) a jejich dimenzích (zákazníci, geografické členění, časová osa, ...).



Obrázek 5 Hlavní komponenty BI a jejich vazby, zdroj: (Novotný et al. 2005, s. 28)

Postup návrhu BI řešení by bylo možné zobecnit na následující kroky:

- stanovení **metrik**, které chceme měřit (včetně frekvence a vzorce výpočtu),
- stanovení **dimenzí**, skrze které chceme metriky vyhodnocovat,
- návrh **grafické vizualizace** sledovaných metrik, se kterými bude pracovat koncový uživatel,
- stanovení požadavků na **kvalitu dat**, která je potřeba pro zajištění vypovídající hodnoty výsledných údajů,
- návrh **BI infrastruktury**, která zajistí vše od extrakce dat ze zdrojových systémů po zpřístupnění výsledků koncovým uživatelům.

2.3.2 Využití BI v této práci

V rámci této práce bude využito konceptů BI pro návrh BI řešení pro automatické vyhodnocování měřených metrik. Z hlediska použitých technologií bude využit především nástroj Power BI od firmy Microsoft. Výhodou tohoto nástroje je, že do uživatelsky příjemné podoby integruje základní koncepty, a umožňuje skrze modelování dotazů a transformaci výsledků ve velké míře nahrazovat jinak poměrně složitou (a na technologické znalosti náročnou) infrastrukturu.

2.4 Metriky výkonnosti

Správné nadefinování metrik je klíčové nejen pro měření výkonu, ale i pro komunikaci čeho chceme měřením docílit. Tato kapitola sbírá v této oblasti poznatky především z (Parmenter 2015, s. 3–48), využívá autorovu taxonomii a přiblíží čtenáři způsob, jak dobře navrhnout

metriky Key Performance Indicator (KPI), Performance Indicator (PI), Key Result Indicators (KPI) a Result Indicator (RI).

V rámci celé práce je pojem metrika myšlen jako synonymum ke slovům indikátor a ukazatel, ačkoliv zejména v rámci této kapitoly budou používána spíše zmíněná synonyma (pro lepší návaznost na zaváděné anglické pojmy).

2.4.1 Základní taxonomie metrik

(Parmenter 2015, s. 3) definuje dvě základní skupiny výkonnostních metrik:

- **results indicators** (ukazatelé výsledků),
 - metriky, které ukazují, jak se daří naplňovat cíle,
 - jsou typicky agregovaným výsledkem snažení více týmů,
 - nelze najít jednoduchou vazbu na konkrétní činy,
 - nelze použít přímo pro řízení výkonu;
- **performance indicators** (ukazatelé výkonu),
 - metriky, které jdou svázat s výkonem konkrétního týmu, nebo uskupení týmů, spojených úsilím za stejným účelem;
 - existuje jasné napojení zodpovědného týmu(ů) na výsledky metrik a tím pádem existuje i jejich vlastnictví;
 - jdou použít k řízení výkonu.

V obou skupinách lze najít některé ukazatele, které mají větší význam než ostatní, nebo shrnují vícero faktů, k těmto pak přiřadíme přívlastek **key** (česky klíčový). Dále v textu i celé práci se budeme držet anglické verze pojmů, protože jsou v běžné praxi dostatečně zaužívané.

Bližší podrobnosti o jednotlivých druzích ukazatelů definuje (Parmenter 2015, s. 4–11) následovně:

Key Result Indicator (KRI)

KRI je často zaměňovaná metrika s KPI, jde o významný výsledek, který je agregovaným úsilím vícero týmů a nelze z něj přímočaře dohledat, jakým jednáním byla jeho hodnota dosažena. Typicky jde o hodnoty, za které je zodpovědný přímo CEO a které se prezentují stakeholderům jako signál, zda firma směřuje správným směrem a správnou rychlostí. Zpravidla jsou vyhodnocovány měsíčně či kvartálně, a proto mj. ani nemohou mít přímý vliv na řízení výkonu.

Bývá dobré explicitně odlišit KRI od ostatních výkonnostních metrik, aby se snahy o optimalizaci cílily na ukazatele výkonu, tedy metriky, které výkon mohou skutečně ovlivnit.

Příklady: čistý zisk před zdaněním, spokojenost zákazníků, spokojenost zaměstnanců.

Result Indicator (RI)

RI je KRI s užším dopadem, nebo významem. Platí, že jejich hodnota vypovídá o kvalitě spolupráce ve firmě, ale neposkytne návod, kam se přesně zaměřit, aby se dala hodnota upravit. Na rozdíl od KRI se však měří častěji – týdně až denně či dokonce z pohledu plánů do budoucna. Typicky sem spadají jakékoliv finanční metriky (protože jsou vyjádřením hodnoty nějakých dílčích činností).

Příklady: prodeje za včerejšek; počet iniciativ implementovaných od posledního průzkumu spokojenosti zákazníků; počet zaměstnanců, kteří byli zaučeni používat specializovaný SW.

Performance Indicator (PI)

PI jsou nefinančními metrikami, jejichž hodnota jde transparentně dohledat k činům nějakého konkrétního týmu. Díky tomu jsou vhodným nástrojem pro řízení výkonu – průběžným vyhodnocováním můžeme zjišťovat dopady rozhodnutí, a podniknout další kroky dle potřeby. Na rozdíl od KPI jsou PI důležité, ale ne přímo nezbytné pro fungování firmy jako celku. PI jsou nezbytné pro sladění se s firemní vizí a vzájemně se doplňují s KPI.

Příklady: opožděné dodávky zákazníkům; počet klientů call centra, který svůj hovor vzdají; počet inovací za tým/divizi.

Key Performance Indicator (KPI)

„Key performance indicators (KPI) jsou ukazatele, které se soustředí na aspekty výkonu organizace, které jsou nejkritičtější pro aktuální i budoucí úspěch organizace“ (Parmenter 2015, s. 7)¹⁰. KPI jsou typicky reportována hlavně CEO a top managementu, ale všichni ve firmě chápou, co je potřeba udělat za nápravná opatření.

Příklady: zpoždění letů (u mezinárodní letecké společnosti), počet neadekvátně naložených a vypravených nákladních vozů (u logistické společnosti).

2.4.2 Jak navrhnout dobrý systém metrik pro měření výkonu

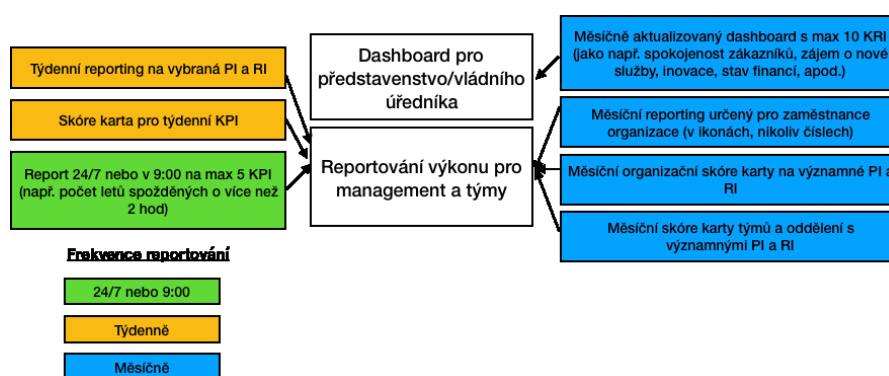
Aby KPI měly potřebný přínos, musí dle (Parmenter 2015, s. 12) splňovat metrika následujících 7 vlastností:

- nefinanční podstata – metrika není vyjádřena v žádné měně;
- včasnost – metrika musí být měřena 24/7, nebo denně, maximálně týdně;
- v zájmu CEO – na základě jejich hodnot bude jednat CEO nebo top management;
- jednoduchost – všichni ji musí rozumět a chápat co je potřeba podniknout za nápravná opatření;
- je usazená k týmu – zodpovědnost jde dohledat ke konkrétnímu týmu nebo jejich úzce spolupracujícímu uskupení;

¹⁰ Autorův vlastní překlad z originálního textu.

- má významný dopad – má významný vliv na chod organizace;
- má omezené negativní dopady – vybízí ke správnému chování a je ověřeno, že má pozitivní vliv na výkonnost (špatně navržené metriky mohou výkonnost srážet, obzvláště pokud jsou navázány na finanční ohodnocení zúčastněných).

Dále (Parmenter 2015, s. 19–21) navrhuje ideální počet a rozdělení výkonnostních metrik dle pravidla 10 KPI/80 RI+PI/10 KRI pro firmu o cca 500 FTE (full time equivalent, aneb počet zaměstnanců přepočtený na plný úvazek). Pro menší firmy se zmenšuje počet RI a PI. Zároveň je kladen důraz na pravidelné měření metrik, viz Obrázek 6.

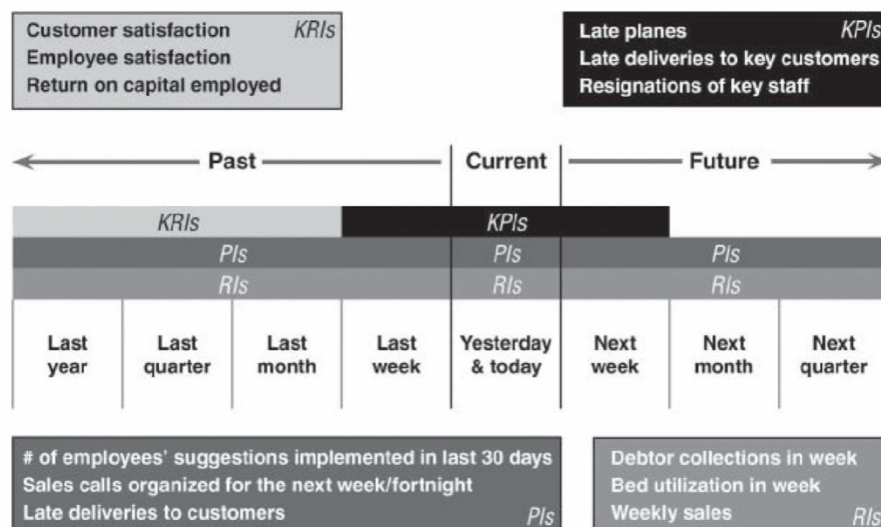


Obrázek 6 Pravidelnost měření jednotlivých výkonnostních metrik, zdroj: (Parmenter 2015, s. 22), přeloženo autorem

V neposlední řadě varuje (Parmenter 2015, s. 46–47) před úskalími napojení vyhodnocení KPI na finanční ohodnocení systému. Je přirozenou tendencí lidí se v takovýchto případech chovat způsobem, který sice posune KPI (a bude vyplacen bonus), ale dané jednání nemusí být ani v krátkodobém ani v dlouhodobém zájmu firmy.

2.4.3 Využití výkonnostních metrik v této práci

Je dobré na tomto místě upozornit, že v metodice BSC se výkonnostní metriky rozdělávaly pouze na předstižené ukazatele (lead indicators) a zpožděné ukazatele (lag indicators). Žádné další rozlišení metrik v BSC nebylo. Kdežto v prezentovaném pojetí (Parmenter 2015, s. 302) členěny výkonnostní metriky do 4 kategorií (KPI, PI, KRI a RI) a od konceptu předstižených/zpožděných ukazatelů se upustilo ve prospěch časové orientace metrik na minulost, přítomnost, nebo budoucnost (viz Obrázek 7).



Obrázek 7 Vztah členění výkonnostních metrik vůči časové ose, zdroj: (Parmenter 2015, s. 19)

(Parmenter 2015, s. 301) dále argumentuje, že KPI jsou v jeho pojetí natolik významná, že by měla zahrnovat více perspektiv, a ne pouze jednu, jak tomu bylo v původní metodice od (Kaplan et al. 2007).

Předkládaná práce se v obou ohledech bude držet výkladu dle (Parmenter 2015), protože dané členění metrik se jeví srozumitelnější pro komunikaci budovaného návrhu metrik dále do firmy. Jelikož je v práci sestavována BSC přímo a pouze pro oddělení SW vývoje, je zúžena významnost KPI a KRI z celé firmy na oddělení.

2.5 Alternativní přístupy

V rámci práce byla zvolena metodika BSC jako nosná konstrukce pro vydefinování systému metrik, který umožní efektivní řízení oddělení SW vývoje. Jako alternativní přístupy pro sestavení systému metrik pro řízení lze uvést například metodiku Performance Prism popsanou v (Neely et al. 2002), nebo framework COBIT 5.

Performance prism dává nástroj, jak se dívat na výkon firmy skrze 5 propojených perspektiv:

- spokojenost stakeholderů,
- příspěvek stakeholderů,
- strategie,
- procesy,
- dovednosti.

V rámci těchto perspektiv pak metodika pomáhá navrhnout ty správné metriky pro řízení výkonu firmy. Na první pohled jde o velmi podobný přístup jako má BSC.

COBIT je frameworkem, který umožňuje napojit cíle firmy na cíle IT governance (Bakshi 2016) a definovat systém metrik pro řízení výkonu v této oblasti. Ačkoliv framework zohledňuje při

tvorbě metrik nejrůznější faktory, jeho úzké sepětí s oblastí IT governance jej nečiní ideálním kandidátem pro účely předkládané práce.

3 Agilní metody vývoje SW a měření jejich výkonu

V této kapitole jsou postupně představeny základní koncepty agilního vývoje SW, základy frameworku Scrum¹¹ a zvolené postupy pro měření efektivity vývoje SW za použití zmíněných přístupů.

3.1 Agilní vývoj SW

V únoru roku 2001 se sešla skupina SW vývojářů vyznávající nejrůznější agilní metodiky, která chtěla změnit vnímání dosavadních zažitých praktik v oblasti SW vývoje. Dokument, který tato skupina vytvořila a podepsala, měl dát návod podobně smýšlejícím vývojářům, který se následujících 17 let bude uplatňovat k přetvoření požadavků zákazníka na výsledný SW produkt.

3.1.1 Manifest Agilního vývoje software

Podepsaný dokument dostal označení Manifest Agilního vývoje software (viz Obrázek 8) a byl sjednocením hodnot a principů, kterou už jeho signatáři nějakou dobu vyznávali, ale chtěli oznámit do světa.

Ačkoliv se zdají být fakta v něm obsažená jednoduchá na pochopení, jeho implementace v prostředí firmy nebo už jen v hlavách samotných vývojářů je běh na velmi dlouhou trať. Pokud se však zavedení hodnot a principů (viz dále) definovaných v manifestu podaří, získá tím firma důležité přínosy – včasné a pravidelné dodávky hodnoty¹² zákazníkovi, sehraný a motivovaný vývojový tým a kultura a procesní zázemí pro řešení všudypřítomných změn požadavků.

Ze zkušeností se zaváděním agilního myšlení do praxe plyne poučení, že právě zmíněná jednoduchost sdělení v manifestu paradoxně zabraňuje u vývojářů jejich hlubšímu pochopení a internalizaci. Na oko jednoduchá tvrzení, s kterými nelze nesouhlasit, totiž skrývají enormní složitost implementace do firemního prostředí. Business je business a v momentě, kdy jde o peníze (např. oddělení obchodu vytváří tlak na termíny), přestává fungovat podpora ze strany managementu pro vytvoření potřebných podmínek pro dodržení správné agility. V takovéto atmosféře se těžko zůstává věrno dohodnutým hodnotám a obzvláště pokud je tým nezkušený a agilní myšlení není dostatečně zakořeněno, nastává degenerace agilního procesu do stavu, který nepřináší očekávané výsledky a demotivuje tým.

¹¹ Framework (rámec) Scrum udává jeden z přístupů k agilnímu vývoji SW.

¹² Hodnotou se na tomto místě rozumí SW, který přináší zákazníkovi hodnotu – např. novou funkcionalitu, kterou potřebuje, opravy existujících chyb, vylepšení na základě požadavků zákazníka atd.

Manifest Agilního vývoje software

Objevujeme lepší způsoby vývoje software tím,
že jej tvoříme a pomáháme při jeho tvorbě ostatním.

Při této práci jsme dospěli k těmto hodnotám:

Jednotlivci a interakce před procesy a nástroji
Fungující software před vyčerpávající dokumentací
Spolupráce se zákazníkem před vyjednáváním o smlouvě
Reagování na změny před dodržováním plánu

Jakkoliv jsou body napravo hodnotné,
bodů nalevo si ceníme více.

Kent Beck
Mike Beedle
Arie van Bennekum
Alistair Cockburn
Ward Cunningham
Martin Fowler

James Grenning
Jim Highsmith
Andrew Hunt
Ron Jeffries
Jon Kern
Brian Marick

Robert C. Martin
Steve Mellor
Ken Schwaber
Jeff Sutherland
Dave Thomas

© 2001, výše zmínění autoři.
Toto prohlášení může být volně kopírováno v jakékoli formě,
ale pouze v plném rozsahu včetně této poznámky.

Obrázek 8 Agilní manifest (oficiální český překlad), zdroj: (Beck et al. 2001a)

3.1.2 Principy stojící za Agilním Manifestem

K hlubšímu pochopení myšlenek z Agilního manifestu slouží 12 principů, které znázorňuje Obrázek 9. Opět zde platí, že o implementaci každého z principů v praxi by šly napsat celé knihy, nicméně k úspěšné aplikaci je potřeba (alespoň v povrchní podobě) je brát jako provázaný celek. Nelze dodržovat jen část a zbytek vědomě zahodit, principy jsou totiž vzájemně propojené a implementace pouhé části nevytvoří autory zamýšlený přístup, který pak umožní chtěné přínosy.



Obrázek 9 Dvanáct principů stojících za Agilním Manifestem (oficiální překlad), zdroj: (Beck et al. 2001b)

Vědomé a všudypřítomné dodržování hodnot a principů z Agilního manifestu je tedy klíčové pro agilní vývoj SW. Pokud chce tedy firma využívat přínosů agilního vývoje, je v první řadě nutné vytvořit a udržet správné podmínky (přizpůsobit své procesy a hodnoty agilitě). V druhé řadě je potřeba mít ty správné lidi, kteří jsou schopni dané hodnoty a principy vstřebat a v praxi aplikovat. Obojí je nelehkým úkolem pro management. Obzvláště těžké je balancovat mezi dvěma zmíněnými potřebami a cílem vlastníků a jiných stakeholderů vydělávat peníze. Na druhé straně přínosy, které správnou implementací agilních hodnot a principů firma získá, mohou být klíčové pro udržení klíčových lidí v týmech, zvýšení efektivity práce a získání konkurenční výhody pro své zákazníky. Je tedy na místě myšlenku agilního vývoje SW vhodně zakomponovat do řízení firmy.

3.2 Framework Scrum

Návod na jeden ze způsobů, jak agilně vyvíjet SW, poskytuje framework Scrum (dále jen Scrum). Tato kapitola jej představuje tak, jak jej zamýšleli tvůrci, a jak by se měl aplikovat pro

agilní SW vývoj. Obeznamení se s principy a praktickými základy Scrumu je nutnou podmínkou pro plné pochopení fungování zkoumaného oddělení vývoje SW. Některé pojmy jsou v českých podmínkách natolik zaužívané v originálním znění, že jsou zde uvedeny nepřeložené.

3.2.1 Základní definice

„Scrum je framework (rámec), v kterém lidé dokáží adresovat komplexní adaptivní problémy, zatímco produktivně a kreativně doručují produkty nejvyšší možné kvality“ (Schwaber a Sutherland 2017, s. 3)¹³.

„Scrum je:

- *odlehčený,*
- *jednoduchý na pochopení,*
- *těžký na zvládnutí.“* (Schwaber a Sutherland 2017, s. 3)¹³

Zajímavostí je, že definice i principy Scrumu jsou sepsány tak obecně, že by šly aplikovat na inkrementální tvorbu jakéhokoliv produktu (nejen SW). V této práci je ale Scrum neoddělitelně spjat s vývojem SW, a jeho definice je zde zavedena dle (Schwaber a Sutherland 2017).

Scrum je v souladu s hodnotami a principy popsány v Agilním manifestu. Jeho základním konceptem je dodávání SW produktu v iteracích¹⁴ (označovaných jako sprinty), na jejichž konci je vždy do vyvíjeného produktu přidána nějaká hodnota navíc (která je stanovena na začátku iterace). Tato nová verze je zároveň ihned k dispozici k nasazení zákazníkem¹⁵. Pro ilustraci napojení Scrumu na myšlenky z Agilního manifestu si lze všimnout, že tento koncept iterativního vývoje je zhmotněním prvních tří principů z Agilního manifestu (Beck et al. 2001b):

- *„Naší nejvyšší prioritou je vyhovět zákazníkovi časným a průběžným dodáváním hodnotného softwaru.*
- *Vítáme změny v požadavcích, a to i v pozdějších fázích vývoje. Agilní procesy podporují změny vedoucí ke zvýšení konkurenceschopnosti zákazníka.*
- *Dodáváme fungující software v intervalech týdnů až měsíců, s preferencí kratší periody.“*

Zároveň **Scrum (jakožto prostředek empirického procesního řízení) je založen na třech hodnotách: transparentnosti, inspekci a adaptaci.** Transparentnost celého procesu dodávání přírůstků hodnoty je klíčová pro nastavení stejného vnímání těch, kdož jsou zodpovědní za jeho výsledky. Uživatelé Scrumu musí podrobovat svou práci inspekci, a to do té míry, aby odhalili případný nežádoucí odklon od dohodnutého, ale zároveň ne tolik aby to omezovalo práci samotnou. Adaptace nastupuje v momentě, kdy účastníci vyhodnotí proces nebo jeho aspekt jako nevyhovující a podniknout kroky pro jeho okamžitou úpravu.

¹³ Autorův vlastní překlad z originálního textu.

¹⁴ Délka iterace je typicky 1-4 týdny, přičemž snaha je mít iterace co nejkratší.

¹⁵ Zákazníka nebo zákazníky – v dalším textu je používán jednotný tvar „zákazník“ pro oba případy.

Scrum je složen z:

- **Scrum týmu:** Product Owner, tým vývoje a Scrum Master;
- **Scrumových dokumentů:** produktový backlog¹⁶, sprintový backlog a přírůstek;
- **Scrumových událostí:** sprint, plánování sprintu, denní Scrum (někdy označován jako stand-up¹⁷), vyhodnocení sprintu a retrospektiva nad sprintem.

Následující kapitoly přiblíží v nejnutnější potřebné míře jednotlivé složky Scrumu. Na tomto místě je nutné zmínit, že dle představ tvůrců je zapotřebí implementovat rámec Scrum jako celek se všemi jeho myšlenkami a složkami, jinak se nebude jednat o Scrum. V řadě firem totiž dochází pouze k částečné implementaci, která může být funkční, ale rozhodně nebude dosahovat všech přínosů tak, jak bylo autory Scrumu zamýšleno.

3.2.2 Scrum tým

Scrum tým je samoorganizující se tým, který je složen ze všech lidí, kteří jsou zapotřebí pro úspěšné dokončení projektu (z hlediska jejich specializací a schopností). Scrum tým se dělí na následující role:

- **Product Owner¹⁸,**
 - zastává separátní člověk,
 - zodpovídá za produktová rozhodnutí,
 - určuje prioritu produktového backlogu,
 - maximalizuje práci týmu vývoje;
- **tým vývoje,**
 - samoorganizující se tým o 3-9 lidech,
 - zodpovídá za doručení inkrementu hodnoty do produktu,
 - zahrnuje v sobě všechny schopnosti a znalosti, které potřebuje pro svou práci,
 - dále se nedělí ani vnitřně nerozlišuje;
- **Scrum Master¹⁹,**
 - zastává separátní člověk,
 - zodpovídá se zajištění souladu činnosti zbytku Scrum týmu s definicí Scrumu,
 - dle potřeby poskytuje podporu,
 - nastavuje podmínky pro ideální fungování v rámci Scrumu,

¹⁶ Backlog je zde ve významu fronta jednotlivých požadavků uspořádaných dle priority.

¹⁷ Volně přeloženo z angličtiny jako „ve stoje“, odvozeno od formátu krátké schůzky, kde všichni účastníci jsou ve stoje, aby je únava nohou přirozeně a podvědomě nutila schůzku neprotahovat.

¹⁸ Doslovně přeloženo jako vlastník produktu, ale mezi českými vývojáři se využívá v původním znění.

¹⁹ Doslovně přeloženo jako mistr Scrumu, ale mezi českými vývojáři se využívá v původním znění.

- vžitá znalost Scrumu a zkušenosti s jeho implementací jsou nutnou podmínkou pro úspěšné zastávání této role.

3.2.3 Dokumenty Scrumu

Scrum pracuje s následujícími dokumenty²⁰:

- **produktový backlog,**
 - uspořádaná fronta jednotlivých požadavků, položek produktového backlogu²¹,
 - každá položka vyjadřuje ucelený celek s jasně definovanou hodnotou pro zákazníka,
 - fronta položek je uspořádaná dle priority, kterou určuje Product Owner,
 - priorita, obsah, i chápání jednotlivých položek se může (a musí) průběžně vyvíjet s tím, jak se zpřesňuje představa zákazníka i týmu vývoje;
- **sprintový backlog,**
 - položky z produktového backlogu, které jsou Scrum týmem „vzaty do sprintu“ jakožto prostředek k dosažení cíle sprintu;
- **přírůstek,**
 - souhrn položek sprintového backlogu, které jsou týmem vývoje na konci sprintu dodány v dohodnuté kvalitě a podobě, a akceptovaný Product Ownerem.

3.2.4 Události Scrumu

Jak již bylo naznačeno, základní událostí Scrumu je **sprint**. Jedná se o 1 – 4týdenní úsek, na který navazuje další sprint atd. Základní vlastností sprintu je, že na jeho konci tým vývoje dodá přírůstek hodnoty do produktu, který splňuje „definici hotového přírůstku“ (tedy např. je otestován, pokryt automatickými testy, dokumentován atd.). Přírůstek je navíc potenciálně předatelný zákazníkovi k nasazení/používání.

Scrum definuje pravidelné události pro zajištění úspěchu každého sprintu:

- před každým sprintem proběhne **plánování sprintu** na dedikované schůzce, na které:

²⁰ Překlad autora z originálního Scrum Artifacts, tedy doslovně „Scrumové artefakty“; tento překlad nebyl použit pro jeho zavádějící význam pro nezúčastněné.

²¹ Doslovný překlad autora z originálního Product Backlog Items.

- Scrum tým sestaví cíl sprintu a způsob jeho dosažení (výběr položek z produktového backlogu do sprintu);
- na začátku každého dne sprintu probíhá krátká týmová porada, denní Scrum (často označován anglickým pojmem „stand-up“), kde každý člen týmu vývoje prezentuje aktuální stav z pohledu²²:
 - jak předchozí den přispěl k naplnění sprintového cíle,
 - jak tento den plánuje přispět k naplnění sprintového cíle,
 - jestli vidí nějaké překážky, které by mohly týmu zabránit v naplnění sprintového cíle;
- na konci každého sprintu proběhne schůzka označovaná jako **vyhodnocení sprintu**, na které:
 - Scrum tým (v gesci Product Ownera) vyhodnotí, které položky ze sprintového backlogu jsou hotové v dohodnuté kvalitě a podobě a které ne,
 - tým vývoje demonstruje funkčnost akceptovaného přírůstku,
 - Produkt Owner probere s týmem své plány s produktovým backlogem, případně přednese změny v potřebách zákazníka,
 - Scrum tým zváží následující kroky, aby byly připraveny jako vstup pro plánování dalšího sprintu;
- každý sprint uzavírá **retrospektiva nad sprintem**, kde celý Scrum tým:
 - vyhodnotí průběh uplynulého sprintu z pohledu lidí, vztahů, procesů a nástrojů,
 - identifikují významné položky z předchozího bodu, které se povedly, resp. které by šly zlepšit,
 - zaplánují konkrétní kroky vedoucí ke zlepšení práce Scrum týmu.

3.2.5 Přínosy a úskalí Scrumu

Než budou přiblíženy přínosy a úskalí Scrumu, je vhodné na tomto místě připomenout, že Scrum je pouze rámec, a ne konkrétní metodická příručka. Přesto, jedna z jeho nejprínosnějších (a zároveň nejzrádnějších) vlastností je, že v každém prostředí, kde je implementován v plné své šíři, ukáže na věci, které nefungují – ať již jde o zkušenosti lidí, jejich přístup ke své práci, nevhodné omezující podmínky ze strany managementu, zbytečné firemní procesy, nejasná představa zákazníků atd. Dalším přínosem je kontinuální zlepšování týmu v efektivním dodávání hodnoty pro zákazníka, a to i v případě že se mění požadavky. Scrum

²² Dle potřeby dojde po denním Scrumu ze strany týmu vývoje k dohodnutí úprav podoby sprintu (sprintový backlog, sprintový cíl) na základě získaných informací.

tedy umožňuje efektivně kousek po kousku (sprint po sprintu) zvládat „neznámo“ a adaptovat se na identifikované potřeby.

Největší úskalí Scrumu je vystiženo již jeho třemi základními vlastnostmi: odlehčený, jednoduchý na pochopení, ale těžký na zvládnutí. Podobně jako v případě Agilního manifestu dochází u spousty lidí usilujících o Scrum k iluzi, že již všemu rozumí, protože definice Scrumu je na oko jednoduchá a srozumitelná. Opak je pravdou a zavést Scrum je dosti často úsilí odsouzené k záhubě, pokud nemá vznikající Scrum tým zkušeného Scrum Mastera, nebo alespoň přístup ke konzultacím od nějakého externího Scrum kouče. (Mair 2002) například dále varuje před omezením základních agilních hodnot skrz měření KPI souvisejících s dílčími činnostmi, která jsou napojena na finanční ohodnocení.

3.3 Metody a metriky pro měření výkonu v agilním prostředí

V této kapitole jsou popsány vybrané metody a metriky pro měření výkonu v rámci agilního vývoje SW, resp. v rámci frameworku Scrum, které jsou v dalších kapitolách aplikovány na zkoumané oddělení SW vývoje. Základním cílem metrik je podpořit v maximální míře zakořenění myšlenek agilního vývoje SW, potažmo Scrumu, aniž by se nároky na měření vytyčených metrik negativně projevíly na chodu oddělení.

3.3.1 Výběr základních metrik pro Scrum

(Downey a Sutherland 2013) uvádějí na základě dlouhodobého průzkumu, že nejlepší Scrum týmy světa mají až 750% nárůst své výkonnosti oproti týmům využívajících neagilní metodiky vývoje. Pro dosažení takového nárůstu je ovšem zapotřebí správně pracovat s frameworkem Scrum. Jelikož to nemusí být vzhledem k povaze Scrumu jednoduché, definují autoři sadu 10 metrik, které mají pomoci korigovat Scrum tým směrem k maximální výkonnosti.

(Schwaber a Sutherland 2017) mluví o odhadování náročnosti práce v obecné rovině, ale je běžnou praxí doplnit Scrum o tzv. koncept **story pointů**²³:

- pro účely plánování jsou jednotlivým položkám přiřazena čísla (tzv. **story pointy**), která vyjadřují komplexitu položek, typicky se využívají čísla z Fibonacciho posloupnosti, pro vyjádření nárůstu complexity,
- po nějaké době má každý tým ustanovenou svou tzv. **velocity**²⁴, což je součet story pointů všech položek sprintového backlogu, které byly ve sprintu úspěšně dokončeny,
- na základě týmové velocity lze lépe odhadovat kolik položek si může vzít tým do sprintu tak, že je s velkou pravděpodobností úspěšně dokončí.

²³ Story point je anglický pojem označující body v rámci bodovacího systému používaného Scrumem k vyjádření komplexnosti úkolů namísto vyjádření časové náročnosti v hodinách.

²⁴ Z anglického velocity, tedy česky rychlost.

Na tomto rozšíření staví i autoři (Downey a Sutherland 2013) a dále upravují podobu stand-upu následujícím způsobem (Downey a Sutherland 2013, s. 3):

- Tým postupně projde všechny neuzavřené položky sprintového backlogu od nejvyšší priority.
- U každého se tým sám sebe zeptá:
 - Co jsme (my) včera dokázali na dané položce?
 - Na kolik story pointů odhadujeme náš včerejší příspěvek k dané položce?
 - Jaký je náš plán pro dokončení dané položky?
 - Je něco, co nás blokuje od dokončení dané položky (nebo nás může zpomalit)?
- Tým prochází položky sprintového backlogu dle klesající priority, dokud nevyprší 15 minut nebo nedojdou položky.

Je zřejmé, že výše uvedená úprava stand-upu dává prostor pro získání odhadu, „kolik práce“ je už z každé položky sprintového backlogu hotovo, ale dle autorů má několik dalších podstatných výhod:

- přesouvá zaměření myšlení z příspěvku jedince na příspěvek celého týmu (eliminuje se specializace lidí, a naopak roste spolupráce),
- každý člen týmu více vnímá práci, která se odvedla (musí být schopen ohodnotit příspěvek),
- zlepšuje se práce týmu se story pointy (protože se nepoužívají jen na plánování ale každý den), a tím se zlepšují i odhady při plánování.

Autoři také chtějí minimalizovat práci týmu na přípravě k práci a nechat mu co nejvíce času k samotné práci. Proto doporučují plánovat pomocí story pointů za pomoci znalosti týmové velocity a nesnažit se dále odhady zpřesňovat během plánování.

(Downey a Sutherland 2013) definuje 10 metrik, které mají docílit navýšení výkonu Scrum týmu, díky tomu, že poskytnou Scrum Masterovi přehled o stavu fungování týmu z různých aspektů. Tyto metriky, včetně využití v této práci shrnuje Tabulka 2. Terminologii používanou v dané tabulce definuje Tabulka 1.

Tabulka 1 Postupná definice použitých pojmů a jejich zkratk, zdroj: autor

Pojem	Zkr.	Definice
Položka sprintového backlogu	SBI	Z anglického ekvivalentu Sprint Backlog Item. Více viz kapitoly 3.2.3 a 3.2.4.
Product Owner	PO	Role v rámci Scrumu, která mj. zodpovídá za produktová rozhodnutí. Více viz kapitola 3.2.2.
Story pointy	SP	Story point je anglický pojem označující body v rámci bodovacího systému používaného Scrumem k vyjádření

		komplexnosti úkolů namísto vyjádření časové náročnosti v hodinách. Více viz začátek této kapitoly.
Velocity	-	Součet SP všech SBI, které PO na konci sprintu uzná jako hotové na vyhodnocení sprintu, více viz 3.2.4.
Prvotní velocity	-	Velocity prvního sprintu pro daný tým.
Akceptování SBI	-	Uznání SBI jako hotové dle definovaných požadavků Product Ownerem během vyhodnocení sprintu na jeho konci.
Původní odhad SBI	-	Počet SP přiřazených SBI před jejím vzetím do sprintu.
Původní odhad sprintu	-	Součet původních odhadů všech SBI, které byly vzaty do sprintu na jeho počátku.
Adoptovaná práce	-	Práce, kterou tým vzal nad rámec plánovaného sprintu, protože všechny SBI v rámci sprintu již úspěšně dokončil.
Objevená práce	-	Práce související s SBI ze sprintu, která nebyla předem identifikována, ale je potřeba ji udělat, aby původní záměr mohl být dokončen.
Celková práce ve sprintu	-	Součet původního odhadu sprintu, spolu s původními odhady veškeré objevené i adoptované práce.
Reportovaná práce na SBI	-	Součet všech SP reportovaných na stand-upech jako hotová část SBI, nezávisle na tom, jestli SBI byla akceptována nebo ne.
Rozdíl odhadu	-	Rozdíl původního odhadu práce v SP od součtu reportované práce v SP.

Tabulka 2 Metriky definované (Downey a Sutherland 2013), které jsou vždy vztaženy ke konkrétnímu týmu, graf. úprava a překlad: autor

Označení	Název metriky (perioda ²⁵)	Výpočet	Význam očekávaná hodnota
M-DS-1	Velocity (Sprint)	$\sum SP \text{ všech akceptovaných SBI}$	Hodnota záleží na každém týmu a v něm zvolené práci se SP. Obecně však platí, že po několika sprintech se typicky ustálí (ve smyslu výchylek) a pozvolna by měla růst.

²⁵ Autoři (Downey a Sutherland 2013) zamýšleli uvedených 10 metrik vyhodnocovat s periodou jednoho sprintu. Tam, kde to povaha metrik umožňovala, byla v rámci této práce perioda metrik zvýšena na „jednu denně“.

			Lze využít pro lepší odhady týmu při plánování sprintu, ale v dlouhodobém pohledu ukazuje, jak se tým lepší (díky zapracování a lepším znalostem „zvládne za sprint více komplexnější práci“).
M-DS-2	Odbavená práce (Denně)	$\sum$ Reportované práce na všech SBI	Obecně platí, že odbavená práce bude o něco vyšší než velocity. Pokud by byla menší, může to znamenat, že tým neplánuje na svou plnou kapacitu. Viz faktor soustředění.
M-DS-3	Faktor soustředění (Sprint)	$\frac{Velocity}{Odbavená\ práce}$	Faktor soustředění by měl být kolem 80 % u dobře fungujícího týmu. Pokud je menší, může to ukazovat na rušení týmu při své práci. V opačném případě to může znamenat, že tým neplánuje na maximum svých kapacit, nebo zanedbává jiné povinnosti, které se mu mohou vymstít z dlouhodobého hlediska.
M-DS-4	Procento adoptované práce (Denně)	$\frac{\sum \text{Původních odhadů adoptované práce}}{\text{Původní odhad sprintu}}$	Hodnota by v součtu s M-DS-5 neměla být vyšší než 20 %. Cílem je dodat ve sprintu přesně to, co se stanoví (pokud tým často přibírá

			práci, mohl nejspíš zaplátnovat více).
M-DS-5	Procento objevené práce (Denně)	$\frac{\sum \text{Původních odhadů objevené práce}}{\text{Původní odhad sprintu}}$	Hodnota by v součtu s M-DS-4 neměla být vyšší než 20 %. Cílem je umět odhadnout svou práci s maximální rozumnou přesností (pokud tým často objevuje novou skrytou práci, je potřeba zapracovat na porozumění produktového backlogu, případně zlepšit své odhady.
M-DS-6	Přesnost odhadů (Denně)	$1 - \left(\frac{\sum \text{Rozdíl všech odhadů}}{\text{Původní odhad sprintu}} \right)$	Hodnota by se měla pohybovat kolem 80 %, pokud v průměru za sprint vzroste přes 88 %, může to značit, že tým tráví příliš času na plánování, odhadování a analyzování. Je lepší připustit trochu risku, protože jsou pak kratší týmové meetingy a vyšší produktivita. Pokud naopak klesne v průměru pod 72 %, měl by Scrum Master prověřit, že tým dostatečně rozumí produktovému backlogu, věnuje se mu dostatečně PO, dostatečně ovládá požadované technologie s dostatečnou

			zástupností a nemění se požadavky v průběhu sprintů.
M-DS-7	Přesnost původního odhadu sprintu (Sprint)	$\frac{\text{Původní odhad sprintu}}{\text{Celková práce sprintu}}$	Ideální hodnota je 80 %, pokud se hodnota blíží 100 %, dost možná to značí externí tlak na tým doručovat výsledky, který nutí tým vytvářet rezervy v odhadech. Již pokud stoupne hodnota nad 90 %, měl by Scrum Master prověřit prostředí týmu. Pokud klesne pod 75 % může to značit nedostatečnou přípravu sprintu. Scrum Master by měl dohlédnout, že tým má přístup ke svému PO tak, jak potřebuje. Ideálně by měl s PO spolupracovat, aby byl produktový backlog dobře připraven a mohl být týmem správně zaplánován do sprintu.
M-DS-8	Inkrement cílové hodnoty (Sprint)	$\frac{\text{Velocity aktuálního sprintu}}{\text{Prvotní velocity}}$	Ukazatel adopce Scrumu týmem, který, říká o kolik se zvedla výkonnost týmu z pohledu odbavování PBI. Lze argumentovat, že oproti velocity prvotního sprintu (kdy si tým teprve

			sedá a učí se pracovat v rámci Scrumu) bude cokoliv zlepšením. Nicméně se ukazuje, že tento ukazatel má svůj význam. Např. hodnota 250 % až 300 % ukazuje, že tým začíná fungovat správně a soběstačně ve svém novém způsobu práce.
M-DS-9	Úspěšnost dodávky (Sprint)	Pro každé číslo z Fibonacciho řady F_p použité týmem k odhadu SBI ve SP: $\frac{\sum \text{akceptovaných SBI s } F_p \text{ SP}}{\sum \text{všech pokusů dodat SBI s } F_p \text{ SP}}$	Výsledky této metriky hrají nezanedbatelnou úlohu při plánování sprintu, pokud například má tým zaplánuvat PBI o 13 SP, kterou na základě dat z této metriky nedodal úspěšně. Může se rozhodnout daný PBI po dohodě s PO rozdělit na menší celky s méně SP.
M-DS-10	Úspěšnost sprintů (Sprint)	Sprint je úspěšný, pokud platí: a) minimálně 80 % původního odhadu sprintu je akceptováno PO, b) objevená a adoptovaná tvoří maximálně 20 % původního odhadu.	Při snažení o vyvážení náročnosti plánování práce vůči předvídatelně dodávané hodnotě ve sprintech je důležité nezapomenout na „potenciálně vyhozenou práci“, za kterou se dá považovat cokoliv mimo plán, včetně nedokončené práce. Tento „odpad“ je zapotřebí držet na

			minimu, a proto tato metrika funguje jako korekční mechanismus.
--	--	--	---

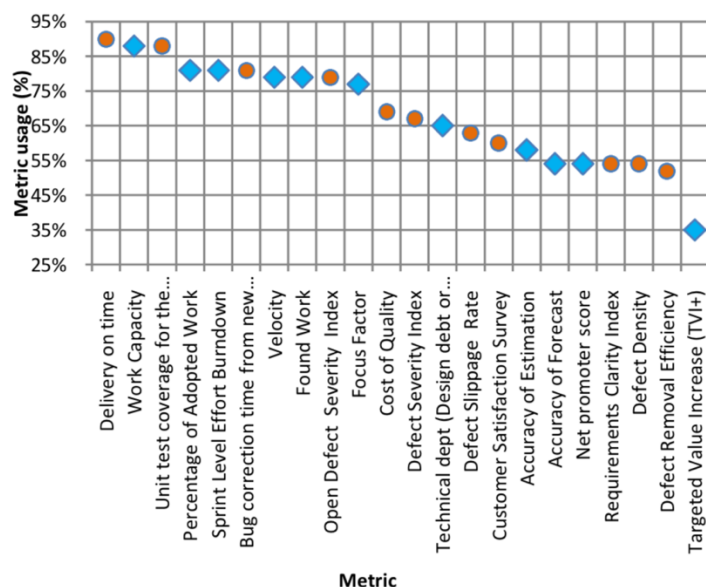
Zajímavostí výše uvedených metrik je fakt, že v jejich očekávaných hodnotách je necháno dostatek prostoru pro lidský faktor a externí okolnosti (nikde se neočekávají 100 % výsledky, stačí 80%). Ve skutečnosti, pokud se sledované hodnoty blíží k pomyslným 100 %, bývá to často indikátor tlaku na tým nebo jiného nesprávného jednání. Dá se očekávat, že prvních několik sprintů budou hodnoty kolísat (i výrazně mimo očekávání), a to v důsledku toho, jak si tým na své fungování ve Scrumu zvyká. Důležité však je, že v řádu jednotek sprintů musí dojít k jejich stabilizaci.

3.3.2 Rozšíření metrik

V rámci (Padmini et al. 2015) je na základě průzkumu mezi SW firmami identifikován seznam nejpoužívanějších metrik (ne všechny pocházejí z agilního prostředí), více viz Obrázek 10 a Obrázek 11.

#	Metric Title	% of Metric Usage
1	Delivery on time	90%
2	Work capacity	88%
3	Unit test coverage for the developed code	88%
4	Percentage of adopted work	81%
5	Bug correction time from new-to-closed state	81%
6	Sprint-level effort burndown	81%
7	Velocity	79%
8	Percentage of found work	79%
9	Open defect severity index	79%
10	Focus factor	77%
11	Cost of quality	69%
12	Defect severity index	67%
13	Technical debt	65%
14	Defect slippage rate	63%
15	Customer satisfaction survey	60%
16	Accuracy of estimation	58%
17	Accuracy of forecast	54%
18	Net promoter score	54%
19	Requirements clarity index	54%
20	Defect density	54%
21	Defect removal efficiency	52%
22	Targeted value increase (TVI+)	35%

Obrázek 10 Žebříček metrik dle procentuálně četnosti využití, zdroj: (Padmini et al. 2015, s. 4)



Obrázek 11 Rozložení metrik na základě vztahu k metodice vývoje, oranžová kolečka jsou metriky typicky asociované s tradičními (neagilními) metodikami vývoje SW, modré diamanty jsou metriky spojované s agilním vývojem SW, zdroj: (Padmini et al. 2015, s. 4)

V daném seznamu je vidět, že zde jsou uvedeny i metriky definované v (Downey a Sutherland 2013), a to z důvodu, že autoři průzkumu je využili v rámci dotazování zvolených SW firem. V žebříčku 10 nejčastějších metrik (které autoři průzkumu doporučují) se také objevují další metriky (převzaté mj. z (Mannila 2013)):

- **Delivery on time,**
 - **Označení:** M-PA-1.
 - **Název metriky:** včasné dodání.
 - **Výpočet:** Poměr úspěšně dodaných funkcionalit v rámci vydání SW produktu vůči původnímu plánu pro dané vydání produktu.
 - **Perioda výpočtu:** po každém vydání.
 - **Přínos:** Značí úspěšnost a transparentnost procesu vývoje SW, aneb do jaké míry se daří dodávat slíbenou funkčnost včas.
 - **Očekávaná hodnota:** Ideální je 100 %, resp. by se k tomuto číslu měla co nejvíce blížit.

- **Unit test coverage for the developed code,**
 - **Označení:** M-PA-2.
 - **Název metriky:** pokrytí kódu unit testy²⁶.

²⁶ Unit testy jsou druhem automatických testů psaných vývojáři, které testují nejmenší jednotky kódu. Poskytují určitý druh jistoty, že pokud vývojář dělá úpravy, nad kterými projdou zmíněné testy, minimalizuje se šance, že svými úpravami něco rozbil.

- **Výpočet:** Metriku typicky automaticky počítají podpůrné nástroje pro správu zdrojových kódů. A to jako procento kódu, které je pokryto logikou unit testů.
 - **Perioda výpočtu:** po každé integraci nového kódu do produktu.
 - **Přínos:** Procentuální metrika určující kvalitu a udržitelnost kódu. Ačkoliv není definitivním ukazatelem kvality kódu, je výhodné s ní pracovat a snažit se ji držet na vysoké úrovni.
 - **Očekávaná hodnota:** Liší se projekt od projektu, ale obecně platí, že čím vyšší tím lepší. Je dobré se zastavit v momentě, kdy náročnost na pokrytí dalšího kódu převyšuje přínos (například u starých SW produktů, které jsou ověřené a jen se udržují).
- **Bug correction time from new to closed,**
 - **Označení:** M-PA-3.
 - **Název metriky:** čas opravy defektu v kódu od zaevidování po opravu.
 - **Výpočet:** Absolutní počet dní od založení nového defektu po jeho označení za vyřešený (ať je opraven nebo zneplatněn).
 - **Perioda výpočtu:** denně.
 - **Přínos:** Vývoj SW není jen o nových funkcionalitách, ale i zachování stávajících funkcionalit bez defektů, tedy o držení jisté úrovně kvality produktu. Je tedy podstatné udržovat přehled o tom, zda (a jak rychle) se týmu daří defekty opravovat. Tato metrika slouží jako indikátor, zda tým má dost prostoru věnovat se opravě defektů.
 - **Očekávaná hodnota:** Nelze jednoznačně určit, záleží na specifikách projektu a firmy. Typicky ale platí, že by neměla být moc velká. Ideálním stavem je, aby nově objevené chyby byly co nejdříve odstraněny a produkt byl bez evidovaných defektů.
- **Sprint-level effort burndown,**
 - **Označení:** M-PA-4
 - **Název metriky:** sprint burndown²⁷.
 - **Výpočet:** Ke každému dni sprintu je přiřazen aktuální součet neuzavřených položek sprintového backlogu.
 - **Perioda vyhodnocení:** denně.
 - **Přínos:** Metrika určuje trend odbavování položek sprintového backlogu během sprintu.
 - **Očekávaná hodnota:** Pozorovaný trend by se měl během sprintu lineárně snižovat od hodnoty dané součtem SP zaplánovaných položek sprintového backlogu (první den sprintu) až k nule (poslední den sprintu). Jakékoliv

²⁷ Metrika by byla lépe přeložena jako „odbavování zaplánované práce ve sprintu“, ale sprint burndown je zažitý pojem mezi vývojáři.

významnější odchylky značí, že něco není v pořádku. Buď se nedaří odbavovat práci dle plánu, nebo naopak práce byla nesprávně odhadnuta a trvá méně času.

- **Open defect severity index** (index závažnosti otevřených defektů),
 - Všem otevřeným (evidovaným, ale neopraveným) defektům se přiřadí úroveň závažnosti (typicky dle dopadu na zákazníka), která se vyjádří příslušným číslem z nějakého rozsahu.
 - Index vznikne součtem všech číselných hodnot od všech otevřených defektů vydělený počtem otevřených defektů.
 - V této práci metrika není využita, protože bude upřednostněno vyhodnocování M-PA-3, jakožto více vypovídajícího indikátoru práce s defekty.

Uvedený seznam tedy zahrnuje 4 další (nové) metriky, které vhodně podporují vhodné fungování týmu a jsou ověřené v praxi.

3.3.3 Shrnutí zvoleného postupu

Klíčové pro tuto práci jsou poznatky z (Padmini et al. 2015; Downey a Sutherland 2013), kde autoři detailně popisují osvědčené metriky vedoucí k navýšení výkonu Scrum týmů. Snahou metrik je jednak posílit silné stránky Scrumu, ale také eliminovat možná úskalí, jako je začarovaný kruh špatných odhadů, která popisuje např. (Ktata a Lévesque 2010). Je dobré brát v potaz dynamičnost zavádění Scrumu do jakéhokoliv prostředí a tomu vhodně přizpůsobit výběr metrik, v tomto ohledu jsou nezastupitelné poznatky z (Benefield 2008).

V rámci této práce jsou metodou BSC odvozeny perspektivy, do kterých kromě strategických cílů vstupují i cíle k posílení implementace agilních myšlenek a Scrumu. K těmto cílům byly využity zmíněné metriky identifikovány výše.

4 Představení oddělení SW vývoje

Následuje shrnutí kontextu firemního prostředí, ve kterém další kapitoly hledají řešení pro vymezený cíl práce. Nejdříve je představena firma jako taková, poté je nastíněno fungování oddělení SW vývoje.

4.1 Představení firmy

Firma je zde představena v takové podobě, aby to bylo dostačující pro účely této práce a zároveň nebyly zveřejněné citlivé údaje, které by si firma nepřála zveřejnit. **Může tak dojít zejména k vynechání názvů, souvislostí či úpravě některých zmiňovaných faktů a hodnot. Žádná z těchto úprav však neovlivňuje vypovídající charakter předkládané práce.**

4.1.1 Souhrnné údaje

Firma byla založena v roce 2000 jako malý studentský start-up v oblasti podpůrného SW pro jistou oblast kancelářského HW. Od této doby až ke dnešnímu dni se rozrostla do mezinárodně působící firmy s lokálním zastoupením na všech významných mezinárodních trzích. Toho docílila vývojem, prodejem a podporou svého hlavního produktu ve velkých firmách. Toto řešení zahrnuje jak aplikaci vlastního SW, tak i HW. Obojí firma vyvíjí vlastními silami. Pohled na aktuální velikost firmy přináší následující čísla/fakta:

- 300 zaměstnanců v cca 20 pobočkách po celém světě, z toho cca 110 v oddělení výzkumu a vývoje,
- centrála a vedení firmy v České republice,
- přes 10 000 zákazníků (firem) z cca 100 zemí.

4.1.2 Zaměření firmy

Firma svého úspěchu dosáhla navenek především důrazem na prvotřídní podporu svých budoucích i stávajících zákazníků a navázáním strategických partnerství s největšími dodavateli kancelářského HW v dané oblasti. Partneři jsou pak výhradním kanálem pro prodej produktu firmy koncovým zákazníkům, mezi které patří nejvýznamnější mezinárodní firmy dneška. Zaměření firmy je výhradně v dimenzi business to business.

Faktorem úspěchu směrem dovnitř pak bylo pasování sebe sama do role technologické společnosti, kde vlastní oddělení vývoje (HW i SW) je neodbouratelným jádrem firmy (a zároveň nejpočetnější jednotkou). Firma od svého vzniku také aktivně udržuje vztahy s významnými technickými vysokými školami a podniká výzkum v různých přidružených oblastech svého podnikání. Díky tomuto mohla vybudovat svou největší konkurenční výhodu, a to je schopnost kontinuální inovace na poli SW i HW.

4.1.3 Agilní transformace

Firma je produktově zaměřená tedy na rozdíl od projektově zaměřených firem se specializuje na vybudování vnitřní struktury, která dokáže svým zákazníkům dodávat inovace a opravy chyb na jednom produktu, a to včetně podpory, kterou zákazníci potřebují. V posledních 2 letech prochází velkou agilní transformací. Cílem této transformace je přejít z režimu *dodávání nové verze produktu každé dva roky* do režimu *průběžné dodávání menších přírůstků hodnoty²⁸ do produktu, které zákazníci nejvíce ocení, a to každý měsíc*. Důležitým aspektem je také kontinuální feedback od zákazníků na to, jak produkt firma dodává a možnost investovat do dalšího vývoje rozumněji, resp. reagovat na změny flexibilně.

Je zřejmé, že samotný produkt vytváří oddělení SW vývoje, ale aby vůbec mohl být správně rozšiřován, je potřeba do agilního procesu vhodně zahrnout tzv. pre-sales oddělení²⁹ a oddělení podpory zákazníků³⁰. Protože každý nový přírůstek do produktu vyžaduje na výstupu seznámení se s ním ze strany oddělení podpory zákazníků, přípravu marketingových materiálů, přípravu školení pro partnery a jejich následné proškolení, musí být v průběhu dotčená oddělení vhodně začleněna, aby se vše stihlo. Z toho je patrné, že agilní transformace se týká nejenom oddělení SW vývoje, ale skoro celé firmy. Přičemž klíčové je, aby všechna oddělení, která se zapojují do dodání hodnoty pro zákazníka od začátku po finální výsledek, byla sladěná z pohledu odbavovaných funkcí a jejich priorit. Neméně důležité však je, aby oddělení SW vývoje vyznávalo hodnoty a dodržovalo principy agilního vývoje SW, více viz kapitola 3.1.

Agilní transformace je tedy netriviální počín, který prověřuje manažerské a koordinační schopnosti vedení téměř všech oddělení. Při dělání zásadních rozhodnutí, ale i v řízení běžné operativy, je tedy zapotřebí brát v potaz oboustrannou vazbu jednotlivých úkonů na probíhající transformaci.

4.1.4 Firemní hodnoty a kultura

Nejdůležitějším aktivem firmy jsou její zaměstnanci, resp. jejich motivace, loajalita a schopnosti. Je tedy klíčové mít ve firmě ty správné lidi, což si firma velmi dobře uvědomuje. Na svém počátku, v době start-upu, bylo jednoduché toto zajistit – všichni ve firmě se vzájemně znali a vešli se k jednomu stolu. Tento přístup je od jistého počtu zaměstnanců neudržitelný, natož při 300 zaměstnancích rozmístěných po světě.

Představitelé firmy se tedy rozhodli vytvořit profil ideálního kolegy, který bude mít stejný přístup k práci, který umožnil raketový vzestup kdysi malého studentského start-upu. Tento profil vyjadřují základní firemní hodnoty, kterých si firma na svých zaměstnancích cení,

²⁸ Přírůstek hodnoty je zde ve smyslu Scrumu, resp. agilního vývoje SW.

²⁹ Firma nemá tradiční oddělení obchodu, protože její produkt prodávají výhradně její partneři, místo něj má oddělení pro podporu partnerů při uzavírání zakázek. Jde tedy o cenný zdroj informací, o propojení požadavků zákazníků s konkrétními zakázkami partnerů.

³⁰ Oddělení se skládá jednak z techniků poskytujících podporu v rámci údržby nasazení produktu a také z konzultantů, kteří pomáhají partnerům produkt přizpůsobit pro potřeby jednotlivých nasazení u zákazníků. Zde se tedy jedná o důležitý zdroj informací o použitelnosti a využívanosti produktu firmy.

profiluje podle nich potenciální zaměstnance na pohovorech a vyhodnocuje stávající zaměstnance při kvartálních souhrnných hodnoceních.

Firemními hodnotami jsou: cílevědomost, pozitivní přístup, pracovitost, zodpovědnost, zapálení pro svou práci a otevřenost. Jedná se na první pohled o výčet ctihodných vlastností, který byl dal dohromady asi každý. Ovšem až soustavná práce s lidmi z pohledu těchto hodnot je to, co zajistí, že firma bude složená z těch správných tahounů. Samotní zaměstnanci jsou si také vědomi přínosu hodnot a firemní kultury. V rámci různých průzkumů a rozhovorů s jednotlivými zaměstnanci vyplynulo, že z jejich pohledu je jedna z předních vlastností firmy příjemný kolektiv podobně naladěných lidí.

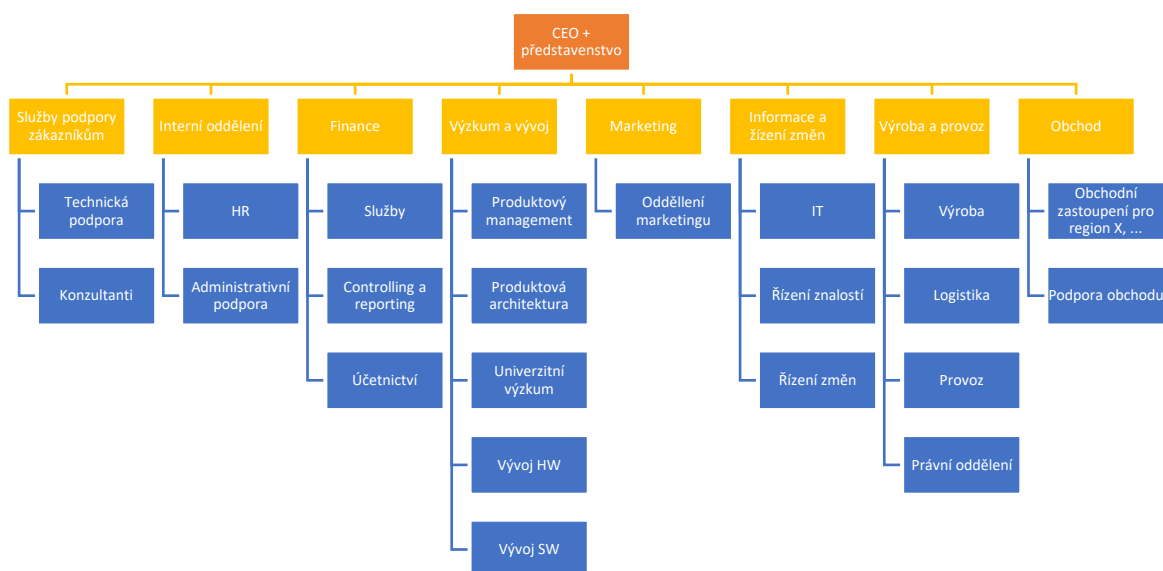
Firemní hodnoty tedy vytváří základní stavební kámen samotné firemní kultury a hrají nemalou roli v motivaci jejich zaměstnanců. Tím pádem je žádoucí přihlížet při řízení firmy k dodržení (ne-li posílení) těchto hodnot a zachování (ne-li umocnění) vytvářené firemní kultury.

4.1.5 Organizační struktura

Organizační strukturu firmy znázorňuje Obrázek 12. Za každou sekci (žluté obdélníky) zodpovídá vrcholný manažer, který je typicky zároveň členem představenstva, zároveň pak vede některé z příslušných oddělení (modré obdélníky).

Většina oddělení vyrůstala ruku v ruce s aktuální potřebou během rozvoje firmy z malého start-upu do mezinárodně působící firmy. Ovšem některá oddělení, jako například oddělení SW vývoje, rostla rychleji do počtu hlav, než se stíhaly přizpůsobovat procesy v rámci oddělení. Tento fakt ztěžuje řízení, a tak jsou podnikány kroky pro stabilizování situace, které jde zařadit do dvou kategorií: zaprvé monitorování času stráveného na jednotlivých aktivitách a za druhé řízené zavádění agilního myšlení a precizní implementace frameworku Scrum, více viz kapitoly 3.1 a 3.2.

V rámci kapitoly 4.2 je více do detailu rozebrána organizační struktura a fungování oddělení SW vývoje.



Obrázek 12 Organizační struktura firmy, zdroj: interní materiály firmy, grafická úprava: autor

4.1.6 Shrnutí výzev, kterým firma čelí

V kapitole 4.1 byly představeny specifika zkoumané firmy a zároveň byly identifikované výzvy, kterým firma čelí:

- i přes probíhající agilní transformaci si musí zachovat své hlavní konkurenční výhody:
 - úzká spolupráce se zákazníky a partnery,
 - pozici technologického inovátora,
- navzdory rapidnímu nárůstu zaměstnanců, potřebuje zůstat věrná svým hodnotám a udržet si firemní kulturu.

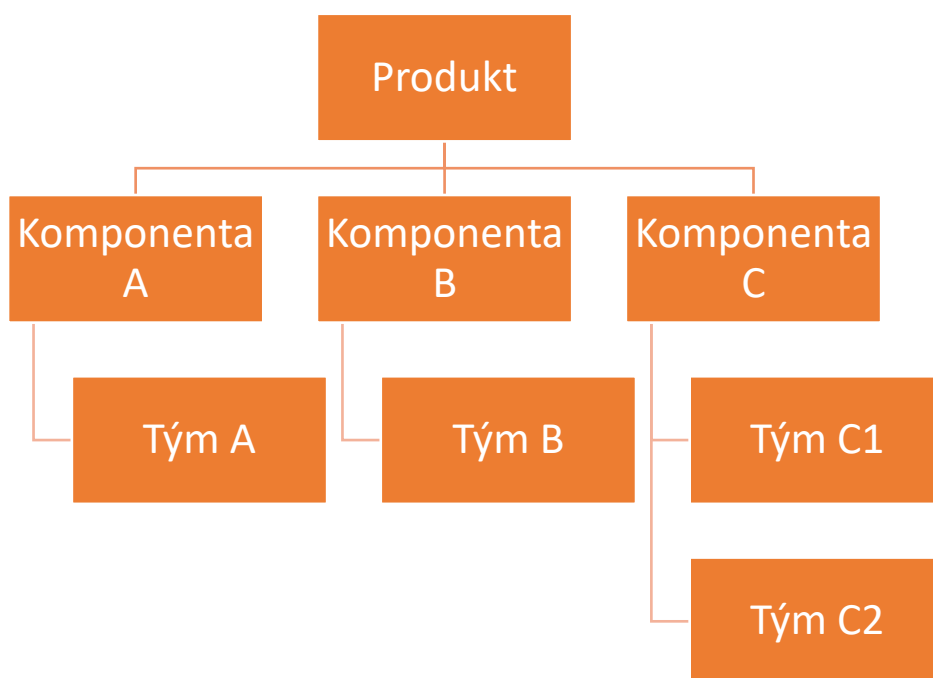
Zmíněné výzvy se promítají i do fungování oddělení SW vývoje a budou hrát nemalou roli při sestavování jeho Balanced Scorecard.

4.2 Představení oddělení SW vývoje

Tato kapitola uvede oddělení SW vývoje a nastíní aktuální i cílený stav. Oddělení jako takové usiluje o implementaci Scrumu a obecně o agilní přístup k vývoji SW. Pochopení aktuálního a cílového stavu implementace Scrumu je tedy zásadní pro implementaci BSC v daném oddělení.

4.2.1 Organizační struktura oddělení

Oddělení bylo vždy strukturováno tak, aby bylo schopno dodávat hlavní SW produkt firmy. Ovšem způsob, jakým se měl produkt dodávat se od založení firmy do dnešní doby změnil. Od začátku firmy až do určitého počtu lidí v oddělení vznikaly týmy kolem jednotlivých komponent produktu. Typicky tedy každý tým obstarával jednu komponentu a byl složen z vývojářů, kteří se specializovali na technologii, na které byla vystavěna – viz Obrázek 13.



Obrázek 13 Týmy centralizované kolem komponent, zdroj: autor

Jak firma i produkt rostly, rozrůstalo se i oddělení SW vývoje. S větším počtem lidí a týmů začala být náročnější koordinace a plánování vývoje nových požadavků. Do produktu bylo potřeba přidávat nové funkcionality napříč více komponentami. Díky nutné koordinaci práce nad komponentami (teams) vznikal střet priorit a docházelo k vyblokování kapacit teamů. Nebylo tedy jisté, za jak dlouho se podaří dostat novou funkčnost do rukou zákazníka. Tou dobou už sice oddělení používalo Scrum jakožto základní způsob svého fungování, ale bylo potřeba udělat ještě jednu změnu myšlení: přestavět týmy tak, aby byly schopné samy dodávat nové funkčnosti napříč všemi komponentami SW.

Nutnost změn si firma správně a rychle uvědomila a postupně začala přibližovat jednotlivé týmy a navázané procesy podobě, kterou popisuje Scrum. Jedním z kroků bylo zavedení pozice Scrum Mastera. Do té doby to byla jen virtuální role zastávaná vedoucím týmu, Team Leaderem, případně neoficiálně delegovaná role Team Leaderem dále do týmu. Dalším krokem bylo najmutí externích konzultantských kapacit v podobě agilních koučů, kteří radí týmům, jak správně implementovat Scrum. V pilotním režimu také fungují 2 týmy, které jsou složeny z vývojářů ovládajících všechny technologie a znají všechny komponenty tak, že dokáží dodávat ucelenou funkčnost bez závislosti na jiném týmu.

4.2.2 Aktuální cíl oddělení z pohledu jeho fungování

Produkt vyvíjený firmou je natolik komplexní, že si lze těžko představit, že jakýkoliv tým dokáže dodávat funkčnost do všech oblastí v krátkém časovém horizontu. Obzvláště, když se provádí takováto významná změna v myšlení celého oddělení. Přesto všechno lze v produktu vymezit oblast, v níž dokáží vybrané týmy samostatně a předvídatelně dodat jakoukoliv funkčnost v definované podoblasti produktu. Toto je případ zmíněných 2 pilotních týmů, které mají vše potřebné, aby to dokázaly.

Cílem oddělení (z pohledu jeho fungování) je ověřit, že je možné mít takovéto týmy, které budou pracovat efektivně. Přínosem takovéhoho přístupu by totiž byla eliminace závislosti na jiných týmech, předvídatelné plánování a v neposlední řadě škálovatelnost celého oddělení (stačí vystavit další podobně fungující tým a vzroste objem dodávané funkčnosti). Viz Obrázek 14.



Obrázek 14 Ideální podoba týmů z pohledu znalostí komponent, zdroj: autor

Na cestě za tímto cílem se bude hodit jakýkoliv nástroj, který umožní vyhodnocovat správnost implementace Scrumu v těchto týmech, případně bude dávat podklady pro potřebné korekce, což si vedení oddělení uvědomuje. Metriky identifikované v této práci, a především prototyp jejich měření a grafické reprezentace by měly posloužit vedení přesně k tomuto účelu. Proto se jejich podoba bude odvíjet k cílového stavu oddělení a následně budou využity v první řadě pro 2 pilotní týmy.

4.2.3 Specifika fungování oddělení

Oddělení funguje ve 2týdenních sprintech. Tyto sprinty jsou synchronizované napříč všemi týmy. V oddělení funguje 8 týmů. Každý tým má k dispozici produktového manažera, který pro

tým představuje Product Ownera. Velikost týmů v oddělení je různá, ale u obou pilotních týmů se jedná o 8 SW inženýrů (specializovaných na vývoj nebo na zajišťování kvality). Tým vede tzv. Team Leader (liniový manažer), který se naplno věnuje vedení lidí (ne ve smyslu řízení, ale ve smyslu koučování a stanovování mantinelů), jejich rozvoji, řešení konfliktů, odstraňování překážek, nabírání a odebrání členů týmu. Každý tým má také přístup ke Scrum Masterovi.

Pro potřeby správy aktivit a agend spojených s vývojem SW používají všechny týmy produkt JIRA od firmy Atlassian. Tento produkt plně podporuje fungování Scrum týmů, protože mj. umožňuje přehlednou správu produktového i sprintového backlogu, plánování a vyhodnocování sprintů a v neposlední řadě evidenci času stráveného na jednotlivých aktivitách (toho se v rámci oddělení již částečně využívá pro vyhodnocení efektivnosti fungování).

5 Návrh metrik pro oddělení SW vývoje

V rámci této kapitoly je vytvořena Balanced Scorecard (BSC) pro zkoumané oddělení SW vývoje. Kapitola nejdříve představuje aktuálně (i historicky) měřené metriky v oddělení a očekávání managementu od nové koncepce měření metrik (předpoklad pro úspěšné splnění cíle předkládané práce). Následuje sestavení strategické mapy přímo pro oddělení SW vývoje³¹ na základě známé strategie firmy a s tím souvisejícím očekáváním top managementu. Mapa oddělení je obohacena o specifika použitého frameworku Scrum. V závěru kapitoly jsou ke strategické mapě pro oddělení SW vývoje stanoveny konkrétní metriky výkonnosti (v pojetí definovaném kapitolou 2.4.3) ve formě BSC. V BSC nejsou záměrně sestaveny strategické iniciativy, místo toho je kladen důraz na návrh metrik.

5.1 Popis výchozího stavu z pohledu existujících měřených metrik

V minulosti byly snahy v rámci oddělení aplikovat měření metrik, a dokonce tyto metriky napojovat na strukturu vyplácených bonusů. V některých případech došlo ke zlepšení měřených oblastí, ale postupně se ukazovat některé průvodní jevy, které přinášely negativní důsledky, viz Tabulka 3.

Tabulka 3 Problémy v předchozím přístupu měření metrik v oddělení vývoje, zdroj: autor

Průvodní jev	Negativní důsledek
Některé metriky byly měřeny manuálně (kvůli jejich složité povaze) a to ve dvoutýdenních intervalech (protože měřily skutečnosti v rámci této doby).	Sestavení výsledných hodnot kladlo netriviální časové nároky na team leadery, a byly dodávány se zpožděním. Nemožnost pro „hodnocené“, vidět výsledky metrik kdykoliv, vedla k tomu, že nebyly průběžně kontrolovány.
Některé metriky měřily skutečnosti, které „hodnocení“ (dle svého pocitu) nemohli přímo ovlivnit.	Nastalo mentální rozpojení „hodnocených“ od těchto metrik, takže jakýkoliv posun v těchto metrikách nebyl dán konkrétními kroky, učiněnými k jejich zlepšení, a metriky tak postrádaly motivační účinek.
Chyběly metriky, které by byly napojeny na to, co bylo zrovna prezentováno jako důležité, resp. potřebné metriky nevznikaly současně s představovanými iniciativami.	V denním rozhodování „hodnocených“ tento fakt způsoboval potíže volit „to správné“ versus „to měřené“.

³¹ Důvody vynechání kroku sestavení BSC pro celou firmu rozebírá kapitola 2.2.3.

Systém metrik byl typicky zaměřený na krátkodobé cíle a nebyl tak dostatečně vyvážený vůči dlouhodobým cílům.	Docházelo k lokální optimalizaci procesů a iniciativ k naplnění aktuálního cíle, ale dělo se tak na úkor dlouhodobých cílů a ostatních oblastí fungování oddělení.
---	--

Všechny uvedené negativní důsledky měly jedno společné: po malých kouskách, ale přesto dostatečně, podřývaly důvěru v jakékoliv měření metrik.

5.2 Očekávání managementu oddělení a postup jeho naplnění

Vedení oddělení se chtělo poučit z předchozích chyb a stanovit systém metrik, který bude splňovat požadavky, které vyjmenovává Tabulka 4. V tabulce jsou také uvedeny postupy naplnění jednotlivých požadavků.

Tabulka 4 Požadavky na systém metrik a jejich zamýšlené naplnění v této práci, zdroj: autor

Označení požadavku	Popis požadavku	Označení naplnění požadavku	Naplnění požadavku
SM-P-1	Systém metrik dá ucelený pohled na stav fungování oddělení vůči cílovému stavu.	SM-N-1	Zvolená metoda BSC ze své podstaty umožňuje vyvážený a všeobjímající pohled na nejdůležitější oblasti skrze propojené metriky. Promítnutím strategických cílů firmy a oddělení do BSC vznikne vyvážený systém metrik.
SM-P-2	Všechny metriky budou napojeny právě na ty oblasti a cíle, které jsou pro oddělení klíčové.		
SM-P-3	Podpořit adopci frameworku Scrum a měřit úroveň jejího úspěchu.	SM-N-2	Systém metrik bude implementovat metriky M-DS-1 až M-DS-10 a M-PA-4 definované v kapitole 3.3.
SM-P-4	Držet pod kontrolou kvalitu produktu během kladení důrazu na adaptaci Scrumu.	SM-N-3	Systém metrik bude implementovat metriky M-PA-2 a M-PA-3 definované v kapitole 3.3.
SM-P-5	Všechny metriky by měly být automaticky počítané bez nutnosti manuálních kroků, a to v co nejkratších intervalech.	SM-N-4	Vybrané postupy BI a zvolený nástroj Power BI umožní udržovatelný a spolehlivý způsob, jak automaticky vyhodnocovat většinu metrik a prezentovat je uživateli. Ne všechny metriky z BSC ale půjdou počítat plně automaticky,

			ale lze minimalizovat počet manuálních kroků.
SM-P-6	Pro metriky, které mají sloužit k přímému řízení výkonu, bude existovat jasné a fungující napojení na rozhodnutí zodpovědných osob (tedy lze ovlivnit metriku vědomými a cílenými rozhodnutími.	SM-N-5	Správnou taxonomií a kategorizací metrik na PI, KPI, RI a KRI, přiřazením zodpovědných vlastníků a vizuálním propojením do strategické mapy v rámci BSC bude zajištěna dostačená základna pro správné pochopení významu metrik.
SM-P-7	Systém metrik musí být živý a adaptabilní (musí umět reagovat na změnu podmínek či cílů).	SM-N-6	Samotná metoda BSC vyžaduje průběžnou aktualizaci na základě nových okolností. Zároveň však dává jasný návod na provedení změn – dle postupu podle, kterého je sestavena může být i postupně upravena (navíc lze dobře znázornit podstatu změněných okolností na změnách provedených v BSC).

Management také chtěl systém metrik ověřit na omezené podmnožině oddělení, než jej bude zavádět plošně.

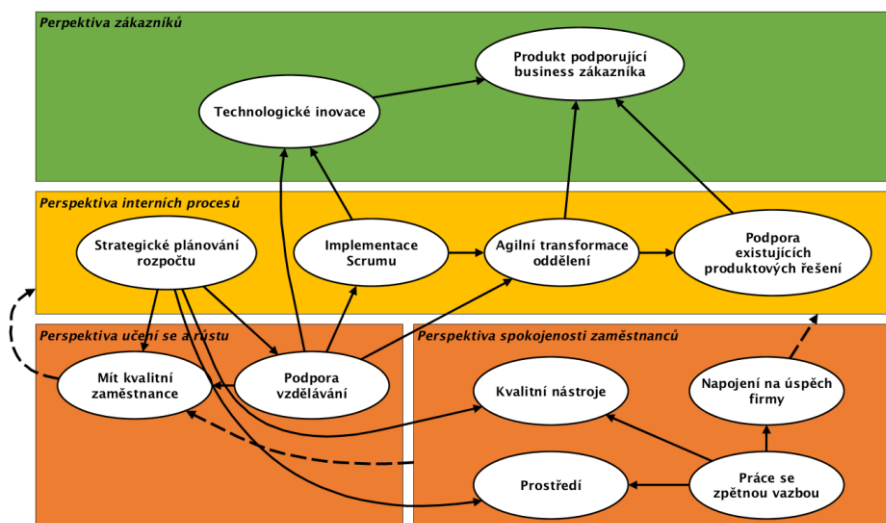
5.3 Sestavení BSC pro oddělení SW vývoje

Kapitola 4.1, resp. 4.2, představuje kontext firmy, resp. oddělení SW vývoje, který se promítá do výběru strategických cílů oddělení v rámci perspektiv BSC. Samotné perspektivy byly navrženy tak, aby posílily komunikování směřování oddělení. Spolu s požadavky managementu na výsledný systém metrik tak vznikla BSC, která může posloužit jako nástroj na řízení, který management oddělení hledá.

5.3.1 Strategická mapa

Na základě analýzy interních firemních materiálů, rozhovorů s managementem SW oddělení a s přihlédnutím k „best practices“ identifikovaným v rámci řešerše vědeckých zdrojů byly stanoveny strategické cíle podle jednotlivých perspektiv a jejich vzájemné vazby.

Výslednou strategickou mapu znázorňuje Obrázek 15, odůvodnění složení perspektiv a významu strategických cílů se věnují následující kapitoly.



Obrázek 15 Strategická mapa oddělení SW vývoje, zdroj: autor

5.3.2 Volba podoby perspektiv

Při návrhu strategické mapy byly využity následující perspektivy:

1. Zákaznická perspektiva.
2. Interní procesy.
3. Učení se a růst.
4. Spokojenost zaměstnanců.

Změny oproti standardní podobě perspektiv BSC a jejich důvody:

- význam původní finanční perspektivy zastupuje perspektiva **zákaznická**;
 - nejvyšším cílem oddělení je zákazník spokojený s produktem;
 - finanční cíle nejsou přímo ovlivnitelné z prostředí oddělení SW vývoje, kromě rozpočtu (resp. nákladů na provoz), ale to je pouze nutná podmínka pro fungování oddělení;
 - cílem oddělení je tedy co nejefektivněji (s co nejnižšími náklady na svůj provoz) pokrýt potřeby zákazníků agilním a pravidelným dodáváním přírůstků hodnoty;
- z **perspektivy učení se a růstu** byla vyčleněna perspektiva **spokojenosti zaměstnanců**;
 - ze zkušeností firmy je zapotřebí věnovat spokojenosti zaměstnanců velkou pozornost. Vývoj SW je jistě kreativní práce, která vyžaduje kreativní zaměstnance – a ti jsou momentálně na trhu práce v nedostatku;
 - tento důraz je umocněn a komunikován skrze vyčlenění oblasti spokojenosti zaměstnanců do separátní perspektivy.

5.3.3 Identifikace strategických cílů napojených na strategii firmy a oddělení

Tabulka 5, Tabulka 6, Tabulka 7 a Tabulka 8 popisují význam strategických cílů strategické mapy.

Tabulka 5 Strategické cíle zákaznické perspektivy, zdroj: autor

Označení	Název cíle	Význam
SC-Z-1	Produkt podporující business zákazníka	Firmou vyvíjený produkt umožňuje zaměstnancům zákazníků fungovat efektivněji a kreativněji. Tím jim dává prostor a čas na jejich hlavní business. Firma i oddělení toho chce dosáhnout tak, že bude zákazníkovi dodávat nové funkcionality průběžně a na základě reakce trhu rychle reagovat změnami v produktu. Samozřejmostí je spolehlivost produktu a kvalitní technická podpora.
SC-Z-2	Technologické inovace	Jednou z hlavních přínosů zákazníkům jsou technologické inovace, které přináší firma v rámci svého produktu. Tímto je umožněno zákazníkům mj. šetřit náklady a umožňovat pracovat efektivněji. Tato oblast je zároveň konkurenční výhodou firmy i jejich zákazníků a partnerů.

Tabulka 6 Strategické cíle perspektivy interních procesů, zdroj: autor

Označení	Název cíle	Význam
SC-P-1	Strategické plánování rozpočtu	Rozhodovací moc nad penězi, které tečou do oddělení, je rozhodovací moc nad oddělením samotným. Také platí, že rozhodnutí by se měla dělat tam, kde je pro ně nejvíc podkladů. Plánování rozpočtu by mělo být prováděno na základě jasné představy o budoucnosti produktu a fungování oddělení.
SC-P-2	Implementace Scrumu	Strategie oddělení nebude fungovat, pokud nebudou týmy plně ztotožněny s frameworkem Scrum a budou v něm schopny efektivně pracovat.
SC-P-3	Agilní transformace oddělení	Všechny procesy oddělení je potřeba kontinuálně zarovnávat s principy agilního vývoje SW, aby bylo dosaženo výhod pro zákazníka v nich vyplývajících. Mj. je nutné zajistit fungování vícero Scrum týmů nad jedním produktem.

SC-P-4	Podpora existujících produktových řešení	Samozřejmým očekáváním zákazníků je funkční produkt. To znamená produkt s minimálním počtem neopravených defektů a maximální spolehlivostí i při lehce zvýšeném zatížení. Každý zákazník také má konkrétní požadavky na produkt v závislosti na jeho obchodním modelu a firemních podmínkách. Pokud má zákazník problém nebo dotaz a neporadí si s ním ani oddělení technické podpory, je potřeba aby oddělení SW vývoje reagovalo rychle a účinně. Zákazník i partneři musí vnímat, že jejich potřeby jsou hlavní prioritou a dostává se jim profesionálního přístupu. Toto je jedna z konkurenčních výhod firmy.
--------	---	--

Tabulka 7 Strategické cíle perspektivy učení se a růstu, zdroj: autor

Označení	Název cíle	Význam
SC-U-1	Mít kvalitní zaměstnance	I přestože je momentálně situace na trhu práce silně na straně zaměstnanců, neměla by firma slevovat ze svých požadavků a měla by nabírat pouze kvalitní zaměstnance, které pomohou firmě se posunout. Aktuálním i novým zaměstnancům je potřeba nastavit srozumitelný kariérní růst. Správné zvolení a motivování zaměstnanci pak utvářejí firemní kulturu, která je v zákrytu s firemními hodnotami.
SC-U-2	Podpora vzdělávání	Zůstat technologickým inovátorem firmě zajistí pouze zaměstnanci, kteří drží krok s moderními technologiemi a novinkami v jejich oblastech. Vzdělávání je tedy oblast, kterou musí firma aktivně podporovat více než v jiných firmách. Platí poučka: „Scrum je lehký na pochopení, ale těžký na zvládnutí“. Jen stěží lze nechat všechnu iniciativu ve vzdělávání v této oblasti na samotné zaměstnance. Firma musí aktivně zajišťovat podporu pro správné uchopení frameworku, jak ukazuje např. (Benefield 2008).

Tabulka 8 Strategické cíle perspektivy spokojenosti zaměstnanců, zdroj: autor

Označení	Název cíle	Původ / Význam
SC-S-1	Práce se zpětnou vazbou	Řídit růst firmy a oddělení se nemusí vždy podařit tak, aby to bylo pro všechny ideální. Firma musí mít korekční mechanismus (sběr a vyhodnocování zpětné vazby), který dokáže vyhodnocovat dopad prováděných změn a reagovat na ně. Nárůst firmy s sebou také nese napnutí dosavadních komunikačních linek. (To, co v začátku probrali všichni zaměstnanci u jednoho stolu, dnes vyžaduje netriviální systém komunikačních kanálů, který zajistí správnou distribuci informací.) Jestliže firma plánuje dále růst, aniž by linky zpřetrhala, musí na tento fakt neustále myslet. Nefungující komunikace ve firmě v minulosti vedla ke zhoršení vstřebání prováděných změn a tím i k demotivaci zaměstnanců.
SC-S-2	Napojení na úspěch firmy	Významným (ne-li) největším motivátorem výkonu zaměstnanců je pocit dobře odvedené práce, která je zároveň oceněná (zákazníky, resp. úspěchem firmy). Je žádoucí, aby každý zaměstnanec viděl jasné napojení svých úkolů a výsledků na celkové výsledky firmy.
SC-S-3	Kvalitní nástroje	Dnešní technologie a nástroje umožňují velmi pohodlný způsob práce, kdy je maximum pracovního úsilí věnováno kreativní činnosti (kterou vývoj SW bez pochyb je). Je klíčové dbát na dostupnost nejvhodnějších nástrojů a na kontinuální optimalizaci existujících (vývojářské nástroje, intranetové aplikace, ERP atd.), aby se mohli zaměstnanci oddělení věnovat své hlavní pracovní náplni.
SC-S-4	Prostředí	Pracovní prostředí je důležité pro příjemný pocit z práce. Dnes je zcela běžný neformální přístup k návrhu kancelářských prostor, které zahrnují relaxační a zábavné zóny, dostatek zasedacích místností a příjemné pracovní prostředí. Je také čím dál častější bezplatné poskytování kávy, limonád, ovoce, zeleniny a někdy i snídaní a obědů přímo na pracovišti. Zaměstnanci pak mají menší nutnost opouštět pracoviště. To vše jsou věci, které nemusí v konečném důsledku firmu tolik stát na nákladech, ale jsou vykoupeny vyšší pracovní spokojeností a motivací pracovníků.

5.3.4 Identifikace metrik

Následuje výčet metrik identifikovaných pro jednotlivé strategické cíle. Metriky byly sestaveny na základě diskuse s managementem, zkušeností z fungování oddělení a „best practices“ identifikovaných v rámci řešerše vědeckých zdrojů. Cílové hodnoty byly stanoveny tak, aby byly tolerantní k nejjednodušší cestě stanovit systém metrik pro řízení oddělení a nedemotivovaly tak zbytečně zaměstnance.

Každá metrika je definována skrze své vlastnosti:

- **ID** – přiřazené jednoznačné označení.
- **Název** – označení metriky.
- **Typ** – charakter metriky: *KPI*, *PI*, *KRI*, nebo *RI*.
- **Jednotka (J)** – jednotka veličiny v které je metrika počítána.
- **Perioda vyhodnocení (P_V)** – jak často je metrika vyhodnocována (jak dlouhý je úsek ve kterém se měří):
 - D – jednou za den,
 - S – jednou za sprint,
 - Q – jednou za kvartál,
 - R – jednou za rok.
- **Perioda měření (P_M)** – jak často je metrika měřena (jak často je aktualizována její hodnota): viz perioda vyhodnocování.
- **Význam/Výpočet/Cílová hodnota** – popis metriky z pohledu jejího přínosu/způsob výpočtu metriky/ hodnota, ke které se cílí.
- **Vlastník (V)** – role, jejíž zodpovědností je na neadekvátní metriku reagovat:
 - SM – Scrum Masteři z oddělení,
 - PO – Product Owneři z oddělení,
 - TL – Team Leadeři týmů (linioví manažeři týmů),
 - VO – Vedoucí oddělení.

Tabulka 9 Metriky zákaznické perspektivy, zdroj: autor

ID	Název	Typ	J	P _V	P _M	Význam/Výpočet/Cílová hodnota	V
<i>SC-Z-1 Produkt podporující business zákazníka</i>							
M-1	Počet nových platných incidentů technické podpory	KRI	K _s	Q	D	Pokud vznikne v rámci technické podpory produktu incident, jsou tři možnosti, jak bude incident vyhodnocen: jako neplatný (omyl na straně zákazníka/partnera), jako defekt (chyba produktu) nebo jako požadavek na změnu (nejedná se o defekt, ale	PO

						zákazník požaduje změnu/rozšíření funkcionality produktu). Pokud incident spadne do jedné z posledních dvou kategorií, lze říci, že produkt nesplňuje zákaznickova očekávání – jev, který chce oddělení i firma minimalizovat. Výpočet: $\frac{\text{počet platných incidentů}}{\text{aktuální počet zákazníků}}$ Cílová hodnota: klesající trend napříč kvartály.	
M-2	Počet obnovených licencí	KRI	%	Q	D	Poměr obnovených licencí, které ve zkoumaném kvartálu měly vypršet, je do jisté míry ukazatelem spokojenosti s produktem. Výpočet: $\frac{\text{počet obnovených licencí}}{\text{počet končících licencí}}$ Cílová hodnota: 80 %	PO
<i>SC-Z-2 Technologické inovace</i>							
M-3	Vnímání inovativnosti partnery	KRI	%	Q	D	Poměr prodaných licencí nejnovější generace produktu oproti předchozí generaci. Výpočet: $\frac{\text{počet prodaných licencí nové generace}}{\text{počet prodaných licencí staré i nové generace}}$ Cílová hodnota: alespoň 70 %	PO

Tabulka 10 Metriky perspektivy interních procesů, zdroj: autor

ID	Název	Typ	J	P _V	P _M	Význam/Výpočet/Cílová hodnota	V
<i>SC-P-1 Strategické plánování rozpočtu</i>							
M-4	Směrodatnost vykázaného času pro analýzu a plánování	KPI	%	S	D	Čas vykázaný v systému JIRA na odbavování položek sprintového backlogu lze použít k analýze nákladů vynaložených na jednotlivé části produktu (jednotlivé funkcionality, opravy defektů a poskytování technické podpory). V důsledku jej lze využít analýzu fungování oddělení i pro budoucí odhady a plánování rozpočtu. Vykázaný čas lze také uplatnit jako slevu na daních v rámci podpory výzkumu a vývoje ze strany státu. Vždy bude přítomná režie, kterou	VO

						nelze nikam vykázat, ale je ji potřeba minimalizovat a zvýšit tak směrodatnost informací získaných z vykázaného času. Výpočet: $\frac{\Sigma \text{vykázaného času}}{\Sigma \text{fondů pracovní doby}}$ Cílová hodnota: 80 %	
<i>SC-P-2 Implementace Scrumu</i>							
M-5	Průměrný index úspěšnosti sprintů	KRI	%	Q	S	V rámci každého ze Scrum týmů je měřena metrika M-DS-10, tyto údaje se zprůměrují počtem týmů. Výpočet: $\frac{\Sigma \text{všech týmů M-DS-10}}{\text{počet týmů}}$ pro každý sprint. Cílová hodnota: 80 % za všechny sprinty v kvartálu (v rámci zavádění metrik M-DS může prvních několik sprintů hodnota kolísat, ale měla by se postupně stabilizovat na cílové hodnotě).	SM
M-6	Plnění kvalitativních produktových metrik	RI	%	Q	S	Přírůstek produktu generovaný týmy za daný sprint nesmí negativně ovlivnit kvalitativní metriky kódu (M-PA-2, počet nedostatků v kódu detekovaných statickou kontrolou, výsledky výkonnostních testů). Každý sprint, jehož přírůstek splní všechny kvalitativní metriky je v tomto ohledu akceptovatelný. Výpočet: $\frac{\Sigma \text{akceptovatelných sprintů}}{\text{počet sprintů v kvartálu}}$ Cílová hodnota: 80 % za všechny sprinty.	SM
<i>SC-P-3 Agilní transformace oddělení</i>							
M-7	Včasné dodání plánovaných funkcionalit	KRI	%	Q	S	Implementace M-PA-1 na počtu dodaných versus plánovaných položek produktového backlogu v rámci každého vydání produktu. Výpočet: viz M-PA-1 pro každé vydání. Cílová hodnota: 80 % za všechna vydání.	SM
M-8	Čas strávený na režii či operativě	RI	%	Q	D	V rámci systému JIRA vykazují zaměstnanci oddělení čas odpracovaný na jednotlivých položkách sprintového backlogu.	TL

						Dále jsou v JIRA vykazované i aktivity spojené se Scrumovými událostmi, různými meetingy, workshopy a prezentacemi – neboli režie/operativa. V průběhu agilní transformace bude nemálo času stráveno na zaškolování a zvykání si na nové fungování – tedy poroste „režie“ (aneb čas který není vykázán na odbavování sprintového backlogu). V momentě kdy čas strávený na režii poklesne na únosnou mez a budou úspěšně plněny ostatní metriky z perspektivy interních procesů, lze se domnívat, že agilní transformace se blíží ke svému úspěšnému konci. Výpočet: $\frac{\Sigma \text{fondů pracovní doby} - \Sigma \text{vykázaného času na}}{\Sigma \text{fondů pracovní doby}}$ Cílová hodnota: Menší než 20 %	
<i>SC-P-4 Podpora existujících produktových řešení</i>							
M-9	Poměr včasné řešených konzultací	KPI	%	Q	D	Pokud daný incident jsou schopny odbavit vyšší vrstvy technické podpory (proškolený partner či člen technické podpory), fungují vývojáři jako poslední/konzultační úroveň. Platí, že celý incident musí být vyřešen v čase, který je specifikován zakoupenou úrovní technické podpory daného zákazníka a kategorizací závažnosti daného incidentu. Samotná konzultace s vývojářem je pak vázaná časovým limitem, který nesmí být překročen, aby stihly vyšší vrstvy technické podpory výsledek konzultace komunikovat na zákazníka. Výpočet: $\frac{\Sigma \text{incidentů u kterých byl dodržen limit}}{\text{počet incidentů které spadly až k vývojáři}}$ Cílová hodnota: 90 %	SM

³² Sprint Backlog Item – položka sprintového backlogu.

M-10	Průměrná doba existence otevřeného defektu	PI	D e n	Q	D	Implementace M-PA-3 vůči otevřeným defektům. Výpočet: viz M-PA-3. Cílová hodnota: 30 dní (cca 2 sprinty)	SM
------	---	----	-------------	---	---	--	----

Tabulka 11 Metriky perspektivy učení se a růstu a perspektivy spokojenosti zaměstnanců, zdroj: autor

ID	Název	Typ	J	P _V	P _M	Význam/Výpočet/Cílová hodnota	V
<i>SC-U-1 Mít kvalitní zaměstnance</i>							
M-11	Úspěšnost nábory	KRI	%	R	D	Firma chce sledovat, jak se jí daří nabírat nové a kvalitní zaměstnance a zda ve firmě zůstanou i po uplynutí zkušební doby. Úspěšnost v tomto ohledu zahrnuje výběr správných kandidátů, rychlé oslovení s konkrétní nabídkou (akceptovatelnému kandidátovi ze strany firmy) a jejich zapracování ve své pozici (tzv. onboarding). Výpočet: $\frac{\text{počet nových zaměstnanců po zkuš. době}}{\text{počet nabídek ze strany firmy}}$ Cílová hodnota: 80 %	VO
M-12	Retence zaměstnanců	KRI	R o k	R	D	Průměrná doba, po kterou trvá zaměstnanecký poměr v oddělení. Výpočet: $\frac{\sum \text{doby zaměstnání zaměstnanců}}{\text{počet zaměstnanců}}$ pro všechny zaměstnance aktuálně v pracovním poměru. Cílová hodnota: minimálně 3 roky.	VO
<i>SC-U-2 Podpora vzdělávání</i>							
M-13	Poměr certifik. Scrum Masterů	PI	%	Q	D	Nutná, ale nikoliv postačující podmínka pro zajištění potřebné odbornosti v oblasti implementace Scrumu v jednotlivých týmech. Výpočet: $\frac{\text{počet certifikovaných Scrum Masterů}}{\text{počet Scrum Masterů}}$ Cílová hodnota: 80 %	VO

M-14	Poměr manažerů školených v hodnocení zaměstnanců a osobnost. profilech	PI	%	Q	D	Nutná, ale nikoliv postačující podmínka pro zajištění potřebné odbornosti při náboru nových zaměstnanců a poskytování zpětné vazby těm. Výpočet: $\frac{\text{počet certifikovaných manažerů}}{\text{počet manažerů}}$. Cílová hodnota: 80 %	VO
<i>SC-S-1 Práce se zpětnou vazbou</i>							
M-15	Účast na zpětné vazbě	PI	%	R	D	Poměr zaměstnanců oddělení, kteří vyplnili dotazník celofiremní spokojenosti, který se koná jednou ročně. Výpočet: $\frac{\text{počet zúčastněných}}{\text{počet zaměstnanců oddělení}}$ Cílová hodnota: 80 %	VO
M-16	Vyhodnocení zpětné vazby	PI	Ano / Ne	R	R	V každém roce proběhne zpracování dotazníku celofiremní spokojenosti a budou identifikovány oblasti týkající se fungování oddělení. Budou se konat workshopy s klíčovými zaměstnanci za účelem identifikovat cestu ke zlepšení identifikovaných nedostatků. Posun v identifikovaných oblastech bude prezentován před vyhlášení dalšího ročního dotazníku. Výpočet: Proběhlo vše z výše uvedeného výčtu? Cílová hodnota: Ano	VO
M-17	Spokojenost zaměstnanců	KRI	%	R	R	V rámci ročního dotazníku celofiremní spokojenosti bude vypočítán poměr zaměstnanců z oddělení, kteří jsou „celkově spokojeni s fungováním svého oddělení“ vůči všem zaměstnancům oddělení. Výpočet: $\frac{\sum \text{kladných odpovědí}}{\text{počet zúčastněných zaměstnanců oddělení}}$ Cílová hodnota: 80 %	VO
<i>SC-S-2 Napojení na úspěch firmy</i>							
M-18	Vnímání napojení na úspěch firmy ze strany zaměstnanců	KRI	%	Q	Q	V rámci předávání kvartálního hodnocení ze strany nadřízené(ho) podřízené(mu), bude na jeho konci hodnocený dotázán(a): „zda je spokojen(a) s tím, jaký je jeho/její podíl na úspěchu firmy“. Jedná se o	TL / VO

						subjektivní metriku, ale ukazuje na spokojenost daného zaměstnance – kterou je snaha kvantifikovat za celé oddělení. Výpočet: $\frac{\sum \text{kladných odpovědí}}{\text{počet hodnocených zaměstnanců oddělení}}$ Cílová hodnota: 80 %	
<i>SC-S-3 Kvalitní nástroje</i>							
M-19	Spokojenost zaměstnanců s nástroji a byrokracií	KRI	%	R	R	V rámci ročního dotazníku celofiremní spokojenosti bude vypočítán poměr zaměstnanců z oddělení, kteří jsou „spokojení s úrovní funkčnosti a pohodlnosti užívání SW nástrojů, které používají, nebo musí používat“ vůči všem zaměstnancům oddělení. Výpočet: $\frac{\sum \text{kladných odpovědí}}{\text{počet zúčastněných zaměstnanců oddělení}}$ Cílová hodnota: 80 %	VO
<i>SC-S-4 Prostředí</i>							
M-20	Spokojenost s pracovním prostředím	KRI	%	R	R	V rámci ročního dotazníku celofiremní spokojenosti bude vypočítán poměr zaměstnanců z oddělení, kteří jsou „celkově spokojení s vybaveností a příjemností svého pracovního prostředí“ vůči všem zaměstnancům oddělení. Výpočet: $\frac{\sum \text{kladných odpovědí}}{\text{počet zúčastněných zaměstnanců oddělení}}$ Cílová hodnota: 80 %	VO

5.3.5 Napojení BSC na konkrétní Scrum tým

V duchu BSC je ideální transformovat BSC až na nejnižší výkonnou úroveň, kterou v tomto případě je Scrum tým. Při sestavování BSC oddělení vyplynulo, že metriky M-5 až M-10, M-DS-1 až MD-DS-10 a M-PA-4 je vhodné měřit na úrovni jednotlivých Scrum týmů. Role Scrum Mastera a Team Leadera pak díky nim může analyzovat/korigovat chování týmu vůči celkové BSC oddělení. Vybrané metriky (jak z BSC oddělení, tak pro jednotlivé Scrum týmy) pak budou zajímat členy týmů jako nástroj ve snaze fungovat efektivně v rámci Scrumu. Každá role (vývojář, Scrum Master, Team Leader, ...) tak bude pro své denní operativní rozhodování potřebovat podrobnější pohledy (dashboardy) na aktuální data, která se vztahují k měřeným metrikám.

5.4 Shrnutí výstupů

Výsledný systém metrik má sloužit jako ověření koncepce jeho tvorby na základě strategických cílů firmy a specifik vývoje SW v rámci frameworku Scrum. Systém metrik ovšem sám o sobě nestačí pro řízení oddělení – jeho neoddělitelnou součástí je vzniknuvší BSC, která tvoří komunikační nástroj pro zarovnání fungování oddělení se strategií firmy. Dohromady tak vznikl systém, který umožní nejenom měřit výkon v oddělení, ale i komunikovat na něj strategii a využívat invence zaměstnanců k jejímu plnění. K jeho plnému nasazení do praxe ovšem vede dlouhá cesta, která bude stát firmu nemálo času a zdrojů.

Zvolený zástupce managementu oddělení byl s dílčími výsledky práce seznamován průběžně. Podílel se na definici strategické mapy, strategických cílů a cílových metrik během sestavování BSC. Dle očekávání vedla tato debata k upřesnění strategie a cílů na obou stranách. Prezentované metriky pro Scrum, výsledná strategická mapa a odvozené metriky zástupce managementu velmi zaujaly. Kladně byl také hodnocen fakt, že výsledný celek slouží jako komunikační nástroj firemní strategie. Zaujala i možnost začlenit jednotlivé zaměstnance do tvorby strategických iniciativ v rámci BSC a posílit tak zarovnání aktivit oddělení se strategií. Metriky v kapitole 5 nemusejí být dokonale navržené, ale díky potenciálnímu přínosu vyváženého pohledu napříč všemi strategickými cíli inspirují k jejich dalšímu vylepšování.

6 Návrh prototypu měření vybraných metrik

V této kapitole jsou zvolené některé metriky vyplývající z kapitoly 5. Nejdříve jsou u zvolených metrik identifikovány primární zdroje dat. Poté je provedena úvaha ohledně potřebné kvality dat pro vybrané metriky. Následně je za pomoci principů BI navržena a vytvořena infrastruktura, která umožní přístup k reálně spočítaným hodnotám zvolených metrik (z produkčních systému oddělení, resp. firmy). Kapitulu uzavírá vytvoření dashboardů³³ v nástroji Power BI, umožňujících přehledné a ucelené zobrazení sledovaných veličin.

6.1 Výběr vhodných metrik

Metriky BSC, stanovené v předchozí kapitole, jsou zvoleny jako vyvážená sada ukazatelů plnění strategie oddělení. Ovšem velká část z nich (především v rovině spokojenosti zaměstnanců) nemá zatím ve firmě zdroj dat, ze kterých by šly vypočítat. Platí, že navrhovaný prototyp měření metrik by měl sloužit pro rozhodnutí oddělení o tom, zda pokračovat v implementaci metrik ve větším rozsahu. Toho lze nejlépe dosáhnout uceleným a funkčním dashboardem, který bude zobrazovat přínosné informace z existujících primárních zdrojů dat.

Jak bylo naznačeno v kapitole 5.3.5, každá role v rámci oddělení bude využívat svých dashboardů pro své rozhodování. Jelikož momentálně firma trávila nemálo času a zdrojů ve snaze naučit týmy fungovat dle Scrumu, vybízelo se sestavit dashboard pro Scrum Mastery, který by monitoroval a podporoval osvojení frameworku. Tedy naimplementovat metriky M-DS-1 až M-DS-10. Bohužel se ale daná sada metrik opírá o fungování Scrum týmu, které ještě žádný tým neměl zažité, a muselo by se nejdříve s týmy nastavit. Také nebyl nalezen (ve vyhrazeném čase) vhodný způsob, jak v systému JIRA evidovat sumu odbavených story pointů pro jednotlivé položky sprintového backlogu. Nebyl tedy způsob, jak systémově získat data pro metriku M-DS-2 (Odbavená práce) a metriky M-DS z ní vypočítávané. Což sice nebyl neřešitelný problém, ale nakonec byla upřednostněna jiná oblast.

Z výše uvedených důvodů byla nakonec vybrána metrika M-4, tedy „Směrodatnost vykázaného času pro analýzu a plánování“. A to zejména proto, že díky napojení času vykázaného na jednotlivé položky evidované v JIRA lze sledovat fungování oddělení z hlediska vynaložených nákladů na jednotlivé aktivity, což je dosti názorná oblast, kterou lze pomocí vhodně navrženého dashboardu rozkrýt, a demonstrovat tak smysl zvolené metriky a bližšího pohledu na související informace.

³³ Přehledný panel různých pohledů na metriky z různých dimenzí, sloužící k ucelenému vhledu do měřených skutečností.

6.2 Datové modely a primární datové zdroje

V rámci IT oddělení vznikla nezávisle na této práci iniciativa budovat datový sklad, do kterého se ETL pumpami každý den brzo ráno extrahují data z nejrůznějších vnitrofiremních informačních systémů. Mezi ně patřil i systém JIRA a firemní ERP systém. Agregovaná data byla v kooperaci s IT oddělením rozšířena o potřebné hodnoty a vazby.

6.2.1 Dimenzionální modelování

Výpočet metriky M-4 je daný vzorcem $\frac{\sum \text{vykázaného času}}{\sum \text{fondů pracovní doby}}$, z kterého je patrné, že budeme potřebovat dvě další **metriky**:

- **vykázaný čas**,
- **fond pracovní doby**.

Pro potřeby demonstrace možnosti obě metriky blíže analyzovat, byly identifikovány následující **dimenze**:

- **sprint (Sprint)** – sprint v rámci Scrumu (všechny Scrum týmy mají sprinty synchronizované);
- **vykazující (Reporter)** – hierarchická dimenze (Scrum tým → uživatel):
 - začínající konkrétním **uživatel**em (který vykázal čas v JIRA, nebo jemuž patří fond pracovní doby);
 - a je seskupena podle příslušnosti uživatelů do jednotlivých **Scrum týmů**;
- **čas (Date)** – hierarchická dimenze (rok → měsíc → den);
- **položka (Issue)** – hierarchická dimenze kopírující skladbu položek evidovaných v systému JIRA (epic → issue):
 - **issue** – položka JIRA typicky označující buď novou funkcionalitu, defekt, nebo položku pro sledování nějaké aktivity v rámci oddělení (technická podpora a další aktivity, které se sledují a nejsou součástí produktového backlogu);
 - **epic** – položka JIRA, která sdružuje jiné položky do nějakého logického pojmenovaného celku;
- **kategorie (Work category)** – kategorie práce, kterou vyjadřuje položka v JIRA; každá položka v JIRA lze přiřadit do první kategorie, do které pasuje jako první v uvedeném seznamu:
 - **oprava defektů uznaných v rámci technické podpory**,
 - **konzultace v rámci technická podpora**,
 - **regresní testování**,
 - **oprava defektů** (které nejsou spjaté s technickou podporou),

- **nový vývoj,**
- **ostatní.**

Vztah metrik a dimenzí vyjadřuje Tabulka 12.

Tabulka 12 Dimenzionální model metrik vykázaného času a fondu pracovní doby, zdroj: autor

ID	Název	Jednotka	Zdroj dat					Kategorie	Poznámky
				Sprint	Vykazující	Čas	Položka		
M-4-cas	Vykázaný čas	h o d	data načtená ze systému JIRA do datového skladu	X	X	X	X	X	V rámci systému JIRA je každé vykázání času evidováno jako řádek tabulky s výkazy času. Každý takovýto záznam je spojený konkrétním datem (ke kterému se vykazuje), s uživatelem (který čas vykázal) a položce evidované v systému JIRA (položka sprintového/produkt. backlogu či reprezentace jiné aktivity).
M-4-fond	Fond pracovní doby	h o d	data načtená z ERP systému do datového skladu	X	X	X			V rámci ERP jsou evidovány typy úvazků (plný či částečný úvazek), plánované dovolené i neplánované absence. Lze tedy pro každého zaměstnance získat informaci: kolik hodin činil jeho/její fond pracovní doby pro daný den.

M-4	Směrodatnost vykázaného času pro analýzu a plánování	%	$\frac{\sum M-4-cas}{\sum M-4-fond}$	X	X	X			KPI vztažené ke strategickému cíli SC-P-1 „Strategické plánování rozpočtu“ a vyhodnocováno primárně za sprint.
-----	---	---	--------------------------------------	---	---	---	--	--	--

6.2.2 Primární zdroje dat a zapojení nástroje Power BI

V rámci datového skladu existují databázové relační tabulky (bez vazeb přes cizí klíč) k jednotlivým prvkům systému JIRA a modulu ERP systému pro evidenci výkazů. Tyto tabulky jsou zároveň konstruovány dle principů tzv. Slowly Changing Dimensions³⁴ – tzn. každý den jsou importována všechna data ze zdrojových systémů (ERP, JIRA, ...) a obsah tabulek datového skladu je aktualizován pouze u řádků, které se změnil. Toto byl výchozí stav v IT oddělení pro předkládanou práci.

Nástroj Power BI v sobě zahrnuje všechny prvky BI, které jsou potřeba pro sestavení analytické multidimenzionální kostky a následnou práci s ní:

- konektory na nejrozličnější zdroje dat (od CSV souborů, přes databáze, RESTová rozhraní až po nejrozličnější on-line služby);
- možnost definovat ETL pumpy;
- odvození dimenzí, metrik a jejich vztahů;
- rozhraní pro tvorbu interaktivních dashboardů.

Power BI tedy pojme celý proces BI od napojení na primární zdroj dat až po zobrazení dashboardu uživateli. Celý takovýto projekt (skládající se ze všech uvedených prvků) se navrhuje v desktopové aplikaci „Power BI Desktop“ a je výsledně uložen v rámci jednoho souboru, tzv. „Power BI reportu“. Power BI Report pak lze otevřít opět v desktopové aplikaci, nebo lze nahrát na tzv. Power BI Report Server (serverová aplikace umístěná ve vlastní infrastruktuře firmy), nebo do cloudové služby Power BI (hostované firmou Microsoft)³⁵.

Díky kompaktnosti a možnostem Power BI reportů mohou běžní uživatelé rychle a intuitivně modelovat celé scénáře BI, které by dříve vyžadovaly znalosti vícero systémů BI infrastruktury. Jelikož se jedná o prototyp dashboardu je tedy volena cesta, která vede nejrychleji k cíli, protože způsobuje nejméně zásahů do existující BI infrastruktury. Jediné omezení je současná politika IT oddělení, a sice: reporty jakéhokoliv druhu nesmí přistupovat přímo k relačním tabulkám

³⁴ Viz například (Novotný et al. 2005, s. 121–126).

³⁵ Přesněji řečeno: existují dvě verze desktopové aplikace, které vypadají téměř identicky: jedna pro tvorbu reportů na reportovací server a druhá pro tvorbu reportů pro cloudovou službu.

datového skladu. Všechny reporty mohou k datům přistupovat pouze přes tzv. databázové pohledy³⁶.

6.2.3 Vyhodnocení kvality dat pro zvolené metriky

V rámci navrhovaného řešení nejsou uplatněny dedikované systémy pro zajištění kvality dat. Kvalita dat je zajištěna pouze analyzováním získaných dat skrze dashboard a případnými reklamacemi z řad uživatelů, kteří v reportech vystupují. Reklamací se vyřídí velmi jednoduše, protože díky způsobu načítání dat do datového skladu se následující den načtou případné opravy ve zdrojových systémech (JIRA i ERP umožňují opravy v položkách, které jsou využívány).

Případné zneužití výše uvedené benevolentnosti použitého řešení je dohledatelné díky auditovacím schopnostem zdrojových systémů, ale také díky implementovanému principu slowly changing dimensions v rámci relačních tabulek datového skladu.

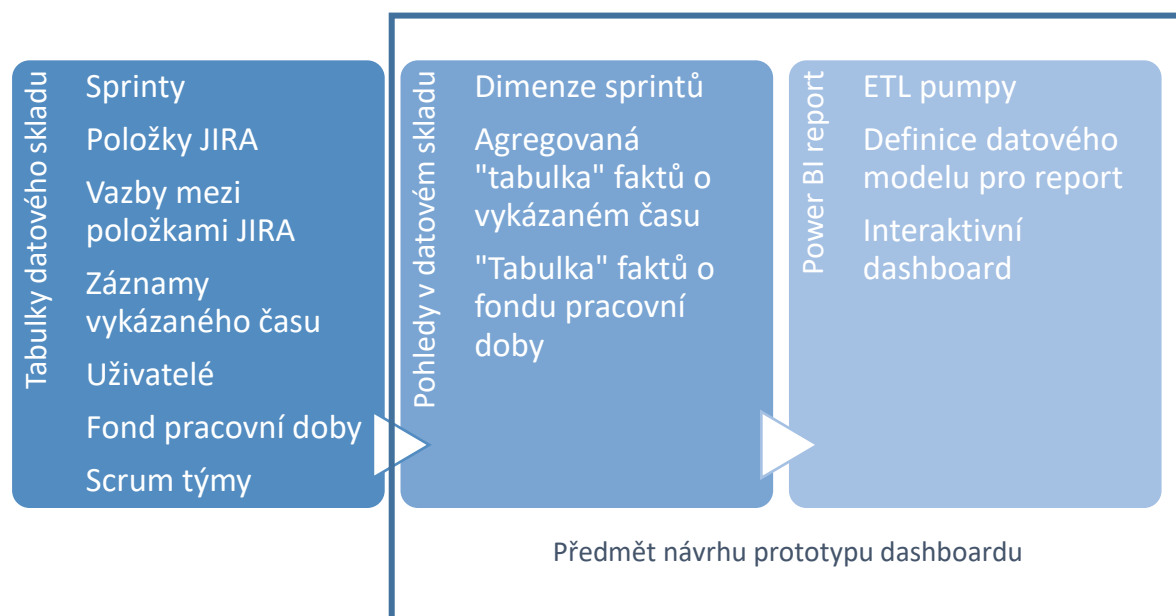
6.3 Vytvoření prototypu dashboardu v nástroji Power BI

Prototyp dashboardu byl vytvořen způsobem, který vedl rychle k cíli a neudělal žádné změny v existující BI infrastruktuře. Přesto jsou data přesná a lze z nich vycházet. Tento způsob práce byl umožněn možnostmi nástroje Power BI a ukazuje způsob, jakým lze prototypovat i další oblasti systému metrik z kapitoly 5.

V rámci sestavování prototypu dashboardu byly učiněny následující kroky (vizuálně viz Obrázek 16):

1. Sestavení databázových pohledů pro jednoduché načtení dat ETL pumpami Power BI reportu a kvůli dodržení politiky IT oddělení.
2. Sestavení Power BI reportu:
 - a. Napojení na zdrojová data (databázové pohledy).
 - b. Sestavení interního datového modelu (dodefinování metrik a dimenzí a jejich vztahů a přizpůsobení dimenzí a metrik k zobrazení v dashboardu).
 - c. Navržení interaktivního dashboardu.

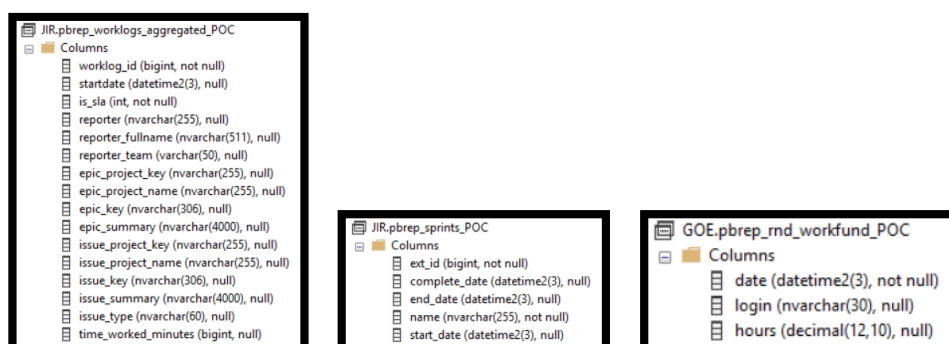
³⁶ Anglicky views; databázový pohled se na první pohled chová jako tabulka, ale ve skutečnosti je výsledkem definovaného SQL dotazu. Pohled typicky zúží, propojí a/nebo přeformátuje zdrojová data z jedné nebo více tabulek.



Obrázek 16 Infrastruktura BI řešení pro sestavení dashboardu v Power BI pro zobrazení metrik M-4-cas, M-4-fond a M-4, zdroj: autor

6.3.1 Sestavení databázových pohledů

V první řadě byly navrženy databázové pohledy, které poskytují data v agregované podobě pro snadné zpracování a rychlé načtení v rámci Power BI reportu, viz Obrázek 17. Nejedná se o standardní STAR nebo SNOWFLAKE schéma využívané pro relační tabulky faktů a dimenzí BI řešení. To ovšem není na škodu, protože Power BI poskytuje silné nástroje pro rychlé vytvoření analytické multidimenzionální kostky. Stačí tedy, že sestavením pohledů bylo vyhověno politice IT a data jsou zpřístupněna Power BI reportu.



Obrázek 17 Databázové pohledy vytvořené v rámci datového skladu (zleva: Agregovaná "tabulka" faktů o vykázaném času, Dimenze sprintů, "Tabulka" faktů o fondu pracovní doby), zdroj: autor

6.3.2 Napojení na zdrojová data

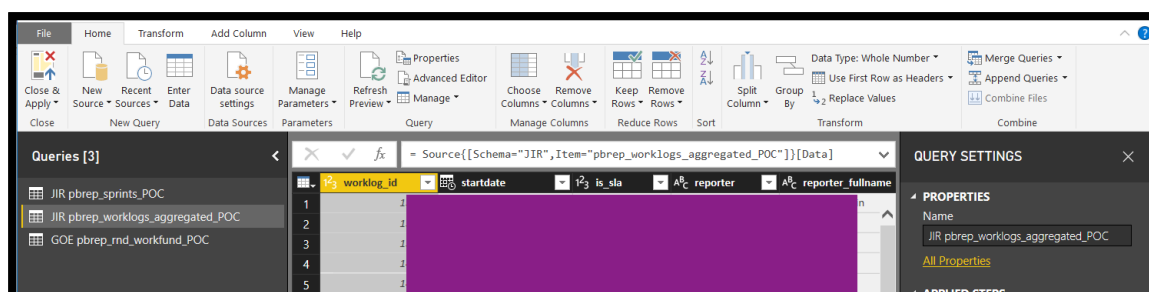
Jak znázorňuje Obrázek 18, Power BI se umí připojit k databázovým pohledům a načíst informace o jednotlivých sloupcích. Pro každý pohled byl vytvořen „Query“³⁷, což je v pojetí Power BI ekvivalent ETL pumpy – umožňuje široké možnosti předzpracování zdrojových dat.

Kvůli připraveným pohledům ovšem nebyla potřeba automaticky vygenerované query výrazně měnit, pouze byly přejmenovány na čitelnější podobu:

- *JIR pbrep_sprints_POC* → *Sprints*
- *JIR pbrep_sprints_POC* → *Worklogs*
- *GOE pbrep_rnd_workfund_POC* → *WorkFund*

Dále byly ve vyjmenovaných query přejmenovány sloupce a dopočten vykázaný čas v hodinách. Pro jednodušší výpočet metriky M-4 byla vygenerována query *WorkReported* z query *Worklogs* jako agregovaná suma vykázaného času přes den a vykazujícího. Query *Worklogs*, *WorkFund* a *WorkReported* dostaly nový sloupec *Correlation ID*, který umožňuje v následujících krocích všechny údaje napojit přes konkrétní den a konkrétního vykazujícího (a je kombinací obou údajů).

Každá query se v rámci Power BI (pro účely interního datového modelu) změní na „tabulky“ (dat), se kterými se dále pracuje.

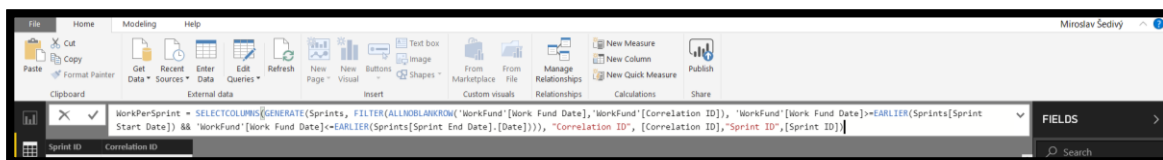


Obrázek 18 Datový zdroj byl načten nástrojem Power BI Desktop, zdroj: autor

6.3.3 Sestavení interního datového modelu

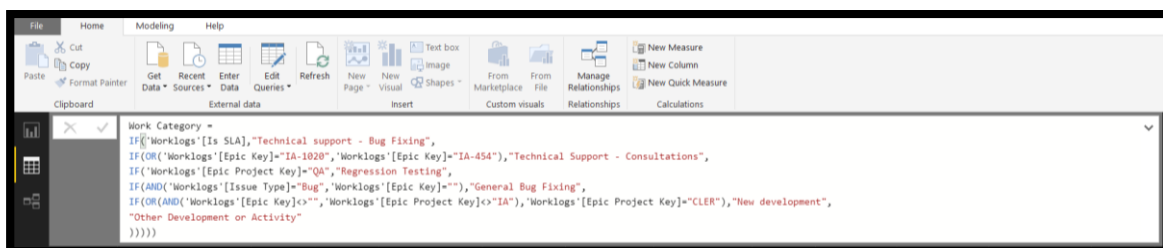
Prvním krokem sestavení potřebného datového modelu je vygenerování tabulky vztahů (v rámci Power BI), která propojí položky tabulek *Worklogs*, *WorkFund* a *WorkReported* s patřičným sprintem v tabulce *Sprints*. Řádky tabulek neobsahují sloupec s identifikátorem sprintu; tento údaj je potřeba dopočítat dle časového rozpětí sprintu (tabulka *Sprints*) a data, na který je daný čas vykázan, resp. vztahuje se k němu fond pracovní doby. Požadovaného bylo docíleno vytvořením nové tabulky *WorkPerSprint* pomocí DAX funkce *GENERATE*, viz Obrázek 19.

³⁷ Česky: dotaz.



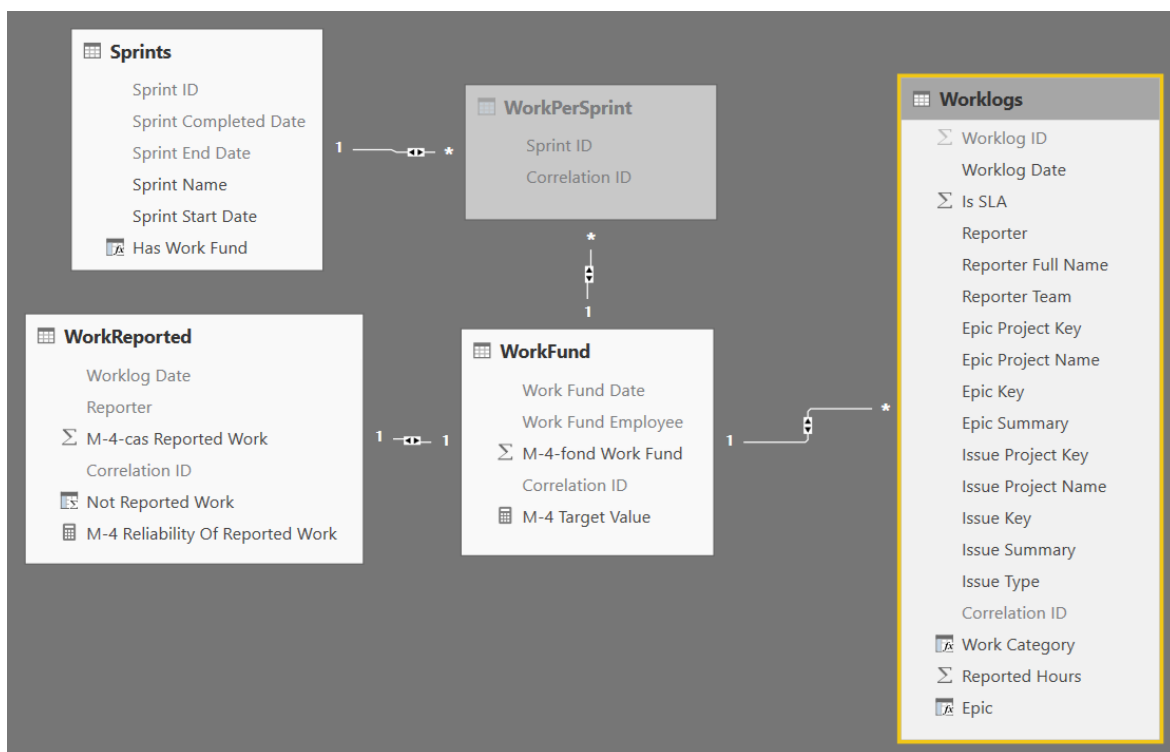
Obrázek 19 Vytvoření tabulky WorkPerSprint pomocí DAX notace, zdroj: autor

Aby byla možnost kategorizace dle dimenze kategorie práce, byl vytvořen sloupec *Work Category* v tabulce *Worklogs* pomocí DAX formule, viz Obrázek 20.



Obrázek 20 Vytvoření počítaného sloupce pro kategorizaci práce pomocí DAX notace, zdroj: autor

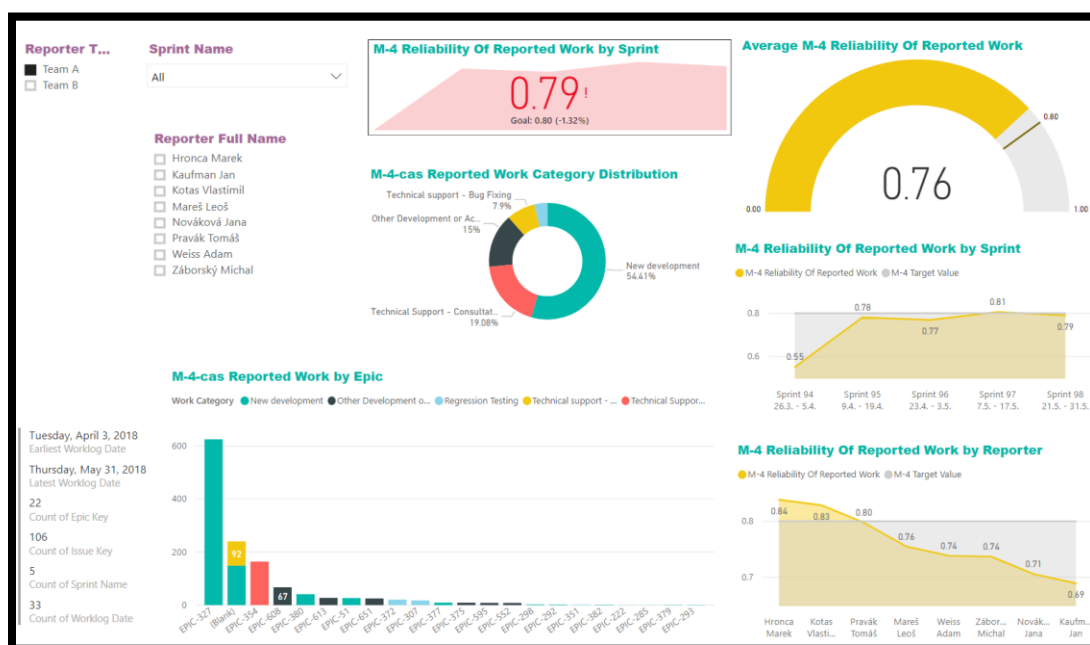
V rámci modelace vztahů mezi tabulkami byly tyto tabulky propojeny přes sloupec *Correlation ID*, resp. *Sprint ID*. Výsledný datový model Power BI znázorňuje Obrázek 21



Obrázek 21 Relační model mezi tabulkami Power BI reportu, zdroj: autor

6.3.4 Navržení interaktivního dashboardu

Posledním krokem bylo vytvořit interaktivní dashboard. Zvolenou množinu vizuálních prvků znázorňuje Obrázek 22. Z dashboardu byl patrný vývoj metriky M-4 přes poslední sprinty (včetně hodnoty pro poslední), v průměru za celou dobu a v průměru přes jednotlivé vykazující. Zároveň byla vidět distribuce metriky M-4-cas přes jednotlivé kategorie práce a jednotlivé epicy.



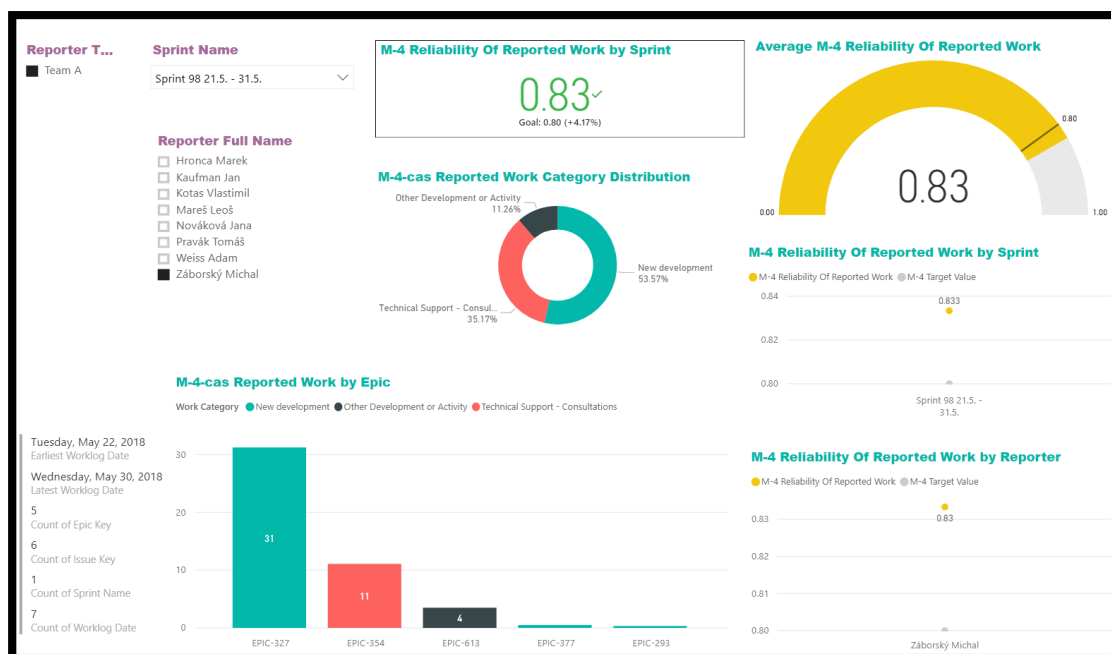
Obrázek 22 Omezení dat dashboardu na jeden tým a vícero sprintů, zdroj: autor

Díky inherentní interaktivnosti dashboardu byl na jedno kliknutí možno vyseparovat data pro jednoho konkrétního vykazujícího (a dle potřeby je analyzovat), viz Obrázek 23.



Obrázek 23 Omezení dat dashboardu na jednoho vykazujícího a více sprintů, zdroj: autor

Případně bylo možné dále omezit data pro jednoho vykazujícího na jeden konkrétní sprint, viz Obrázek 24.



Obrázek 24 Omezení dat dashboardu na jednoho vykazujícího a jeden sprint, zdroj: autor

Velmi rychle tak vznikl dashboard, který na reálných datech umožňoval rozbor vykázaného času a naplnění metriky M-4 na různých úrovních.

6.4 Shrnutí výstupů

Prototyp dashboardu v nástroji Power BI, který ukazuje rychle sestavené, ale přesto plně funkční vizualizace metrik, posloužil (spolu s výstupy z kapitoly 5: strategickou mapou a systémem metrik) k diskuzi se zástupcem managementu o výhodnosti další časové investice do navrhovaného přístupu.

Po debatě se zástupcem managementu oddělení byly stanoveny další kroky:

- zpřístupnit prototypový dashboard Scrum Masterům, Team Leaderům a vedoucímu oddělení SW vývoje, aby se vyhodnocoval jeho přínos;
- pokračovat v dialogu nad strategickou mapou oddělení a metrikami a dále upřesňovat jejich podobu;
- prezentovat výsledky směrem výše do organizační struktury firmy a získat prostor pro zkušební realizaci dalších částí BSC.

V rámci širšího nasazování konceptů zmíněných v této práci do fungování oddělení SW vývoje bude zapotřebí:

- získat podporu vyššího vedení firmy a oddělení SW vývoje;
- vytvořit projekt pro postupné zavedení popisovaných konceptů do oddělení a udělat mu tzv. „interní marketing“ – tedy celý nápad „prodat“ směrem do firmy, získat pro něj podporu a minimalizovat případné překážky;
- zahrnout více členů oddělení do samotné tvorby BSC – při analýze strategické mapy dojde k ukotvení strategie oddělení (a tedy firmy) v hlavách zaměstnanců a při spoluprábě strategických iniciativ dojde k vytvoření osobního vztahu k prováděným aktivitám;
- využívat Power BI jako rychlou cestu k prototypování dashboardů za chodu k ověření správného navrhování metrik;
- navrhovat systém metrik s vědomím, že každý systém se chová tak, jak je měřen;
- udržovat celou BSC poplatnou aktuální strategii – tedy ji průběžně revidovat a aktualizovat.

Závěr

V rámci práce byl/byly:

- systematicky nasbírány a kriticky vyhodnoceny poznatky z oblastí měření výkonu v SW firmách, propojení strategie firmy do fungování jejích oddělení a zaměstnanců a praktické příklady měření výkonu týmů v rámci frameworku Scrum;
- vybrány a analyzovány vhodné metodiky vedoucí k navrhnutí, sestavení a implementaci systému metrik pro potřeby oddělení SW vývoje;
- implementován prototypový dashboard včetně potřebné BI infrastruktury, založený na ucelené podmnožině identifikovaných metrik.

Naplnění cílů

Hlavní cíl práce „navrhnout prototyp systému metrik a jejich vizuální prezentace, na kterém by se ověřila možnost oddělení SW vývoje měřit tímto způsobem svůj výkon (vůči plnění firemní strategie a v rámci správného používání frameworku Scrum), a řídit tak efektivně svůj chod“ byl splněn následujícím způsobem:

- systém metrik a jejich vizuální propojení tvoří Balanced Scorecard (BSC) sestavená v kapitole 5.3,
- prototyp měření a vizualizace vybrané množiny metrik prezentuje kapitola 6.3.

Naplnění jednotlivých dílčích cílů znázorňuje Tabulka 13.

Tabulka 13 Naplnění dílčích cílů práce, zdroj: autor

Dílčí cíl	Naplnění
Analyzovat a kriticky zhodnotit tzv. „best practices“ v dané oblasti.	Kapitola 1 shrnuje rešerši dostupných odborných zdrojů. V kapitole 2 bylo specifikováno využití identifikovaných metod v této práci. Kapitola 3.3 se zaměřila na hlubší vymezení metrik použitelných pro měření výkonu v rámci Scrum frameworku a agilních metod vývoje.
Sestavit BSC pro oddělení SW vývoje na základě firemní strategie i specifik agilního frameworku Scrum, tedy mj. sestavit strategickou mapu, identifikovat cíle a jejich metriky.	Naplněno v kapitole 5.3 .

Vybrat vhodnou podmnožinu nejdůležitějších metrik (z pohledu fungování oddělení) a dimenzí.	Naplněno v kapitole 6.1.
Identifikovat zdroje primárních dat pro měření vybraných metrik a stanovit jejich použitelnost.	Naplněno v kapitole 6.2.
Sestavit prototyp dashboardu v nástroji Power BI, který bude sledovat vybrané metriky a umožní i bližší analýzu aktuálního stavu.	Naplněno v kapitole 6.3.

Přínosy práce k řešené problematice

Podařilo se ověřit, že metodu BSC lze použít k tvorbě systému metrik pro měření a řízení výkonu oddělení SW vývoje – a to i s ohledem na specifika agilního vývoje SW za použití frameworku Scrum. Dále se potvrdil význam BSC jakožto vhodného komunikačního nástroje k prezentaci a formulaci strategických cílů dále do firmy. V neposlední řadě bylo demonstrováno využití nástroje Power BI k rychlému prototypování dashboardů metrik – díky čemuž bylo možné rychlé a názorně demonstrovat managementu oddělení přínos zvolených metrik a konceptů.

Využitelnost výsledků a možnost dalšího rozvoje

Prezentované výsledky budou v rámci zkoumané firmy dále analyzovány, rozšiřovány a dle možností aplikovány. Přístup popsáný v této práci lze však využít v jakékoliv SW firmě k získání napojení členů oddělení SW vývoje na strategii oddělení a firmy. Nejzajímavější oblastí pro rozšíření této práce je zakomponování myšlenek frameworku LeSS³⁸, který firma plánuje implementovat. Promítnutím daného frameworku do strategických cílů a metrik by bylo dále podpořeno jeho zavádění, a tím i spolupráce existujících Scrum týmů.

³⁸ Framework LeSS, neboli Large Scale Scrum (česky: Scrum ve velkém měřítku – překlad autora), se zabývá implementací Scrumu v prostředí, kde se na jednom produktu podílí více Scrum týmů najednou. Viz např. (Vodde et al. 2018).

Použitá literatura

ALVAREZ, C., V. RODRIGUEZ, F. ORTEGA a J. VILLANUEVA, 2015. A Scorecard Framework Proposal for Improving Software Factories' Sustainability: A Case Study of a Spanish Firm in the Financial Sector. *SUSTAINABILITY* [online]. 7(12), 15999–16021. ISSN 2071-1050. Dostupné z: doi:10.3390/su71215800

ATIWITHAYAPORN, Sunisa a Wanchai RIVEPIBOON, 2013. A development of the effectiveness evaluation model for Agile Software Development using the balanced scorecard. In: *Lecture Notes in Engineering and Computer Science*. s. 551–555. ISBN 2078-0958.

BAKSHI, Sunil, 2016. Performance Measurement Metrics for IT Governance [online]. [vid. 2018-05-20]. Dostupné z: <https://www.isaca.org/Journal/archives/2016/volume-6/Pages/performance-measurement-metrics-for-it-governance.aspx>

BECK, Kent, Mike BEEDLE, Arie van BENNEKUM, Alistair COCKBURN, Ward CUNNINGHAM, Martin FOWLER, James GRENNING, Jim HIGHSMITH, Andrew HUNT, Ron JEFFRIES, Jon KERN, Brian MARICK, Robert C. MARTIN, Steve MELLOR, Ken SCHWABER, Jeff SUTHERLAND a Dave THOMAS, 2001a. *Manifest Agilního vývoje software* [online] [vid. 2018-04-29]. Dostupné z: <http://agilemanifesto.org/iso/cs/manifesto.html>

BECK, Kent, Mike BEEDLE, Arie van BENNEKUM, Alistair COCKBURN, Ward CUNNINGHAM, Martin FOWLER, James GRENNING, Jim HIGHSMITH, Andrew HUNT, Ron JEFFRIES, Jon KERN, Brian MARICK, Robert C. MARTIN, Steve MELLOR, Ken SCHWABER, Jeff SUTHERLAND a Dave THOMAS, 2001b. *Principy stojící za Agilním Manifestem* [online] [vid. 2018-03-30]. Dostupné z: <http://agilemanifesto.org/iso/cs/principles.html>

BENEFIELD, Gabrielle, 2008. Rolling Out Agile in a Large Enterprise. In: [online]. B.m.: IEEE, s. 461–461 [vid. 2018-03-25]. Dostupné z: doi:10.1109/HICSS.2008.382

COVENEY, Michael, 2003a. *Corporate Performance Management (CPM) - Part 1* [online] [vid. 2018-05-06]. Dostupné z: <http://www.businessforum.com/Comshare01.html>

COVENEY, Michael, 2003b. *Corporate Performance Management (CPM) - Part 2* [online] [vid. 2018-05-06]. Dostupné z: <http://www.businessforum.com/Comshare02.html>

DOWNEY, Scott a Jeff SUTHERLAND, 2013. Scrum metrics for Hyperproductive Teams: How they fly like fighter aircraft. In: *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences* [online]. s. 4870–4878. ISBN 1530-1605. Dostupné z: doi:10.1109/HICSS.2013.471

GOOGLE, 2018. Google Scholar. *Google Scholar* [online] [vid. 2018-03-28]. Dostupné z: <https://scholar.google.cz/>

GRASSEOVÁ, Monika, Radek DUBEC a David ŘEHÁK, 2012. *Analýza podniku v rukou manažera: 33 nepoužívanějších metod strategického řízení*. 2. vyd. Brno: BizBooks. ISBN 978-80-265-0032-2.

HAMOUDA, Alaa El-Deen, 2013. The BSCBAS: A Balanced Scorecard-based appraisal system for improving the performance of software organizations. *Journal of software: Evolution and Process* [online]. **25**(7), 763–780. ISSN 2047-7473. Dostupné z: doi:10.1002/smr.1566

HORVÁTH & PARTNER, 2002. *Balanced Scorecard v praxi*. Praha: Profess Consulting. Book, Whole. ISBN 8072590189.

IOANNOU, G., A. PAPALEXANDRIS, G. P. PRASTACOS a E. SODERQUIST, 2002. Implementing a balanced scorecard at a software development company. In: *IEEE International Engineering Management Conference*. s. 743–748.

JANŮ, Martin, 2008. *Implementace BI v softwarové firmě*. B.m. Diplomová práce. Vysoká škola ekonomická v Praze.

KAPLAN, Robert S., David P. NORTON a Marek ŠUSTA, 2007. *Balanced Scorecard: strategický systém měření výkonnosti podniku*. 5. vyd. Praha: Management Press. ISBN 978-80-7261-177-5.

KONVIČKA, Lukáš, 2008. *Model metrik softwarové firmy a jeho implementace v nástroji Business Intelligence*. B.m. Diplomová práce. Vysoká škola ekonomická v Praze.

KTATA, Oualid a Ghislain LÉVESQUE, 2010. Designing and implementing a measurement program for Scrum teams: what do agile developers really need and want? In: *Proceedings of the Third C Conference on computer science and software engineering* [online]. B.m.: ACM, s. 101–107. ISBN 1605589012. Dostupné z: doi:10.1145/1822327.1822341

KUNZ, Martin, Reiner R. DUMKE a Niko ZENKER, 2008. Software metrics for agile software development. In: *Proceedings of the Australian Software Engineering Conference, ASWEC* [online]. s. 673–678. ISBN 9780769531007. Dostupné z: doi:10.1109/ASWEC.2008.4483261

MAHNIC, V. a N. ZABKAR, 2012. Measuring progress of scrum-based software projects. *Elektronika ir Elektrotechnika* [online]. **18**(8), 73–76. ISSN 1392-1215. Dostupné z: doi:10.5755/j01.eee.18.8.2630

MAHNIC, Viljan a Natasa ZABKAR, 2007. Introducing CMMI measurement and analysis practices into Scrum-based software development process. *International journal of mathematics and computers in simulation*. **1**(1), 65–72.

MAHNIC, Viljan a Natasa ZABKAR, 2008a. Measurement repository for Scrum-based software development process. In: *Conference on computer Engineering and Application (CEA, 08)*.

MAHNIC, Viljan a Natasa ZABKAR, 2008b. Using COBIT indicators for measuring scrum-based software development. *WSEAS Transactions on Computers*. **7**(10), 1605–1617. ISSN 1109-2750.

MAHNIČ, Viljan a Ivan VRANA, 2007. Using stakeholder-driven process performance measurement for monitoring the performance of a Scrum-based software development process. *Elektrotehniski Vestnik/Electrotechnical Review*. **74**(5), 241–247. ISSN 0013-5852.

MAIR, S., 2002. A balanced scorecard for a small software group. *IEEE Software* [online]. **19**(6), 21–27. ISSN 0740-7459. Dostupné z: doi:10.1109/MS.2002.1049383

MANNILA, Jukka, 2013. Key performance indicators in agile software development.

NEELY, Andy D., Chris ADAMS a Mike KENNERLEY, 2002. *The performance prism: the scorecard for measuring and managing business success*. London: Prentice Hall, Financial Times. ISBN 978-0-273-65334-9.

NOVOTNÝ, Ota, Jan POUR a David SLÁNSKÝ, 2005. *Business intelligence: jak využít bohatství ve vašich datech*. 1. vyd. Praha: Grada. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-247-6685-0.

PADMINI, K. V. Jeeva, H. M. N. DILUM BANDARA a Indika PERERA, 2015. Use of software metrics in agile software development process. In: *MERCon 2015 - Moratuwa Engineering Research Conference* [online]. s. 312–317. ISBN 9781479917402. Dostupné z: doi:10.1109/MERCon.2015.7112365

PARMENTER, David, 2010. *Key performance indicators: developing, implementing, and using winning KPIs* [online]. 2nd vyd. Hoboken: John Wiley & Sons. Book, Whole. ISBN 9780470545157. Dostupné

z: <http://vse.summon.serialssolutions.com/2.0.0/link/0/eLvHCXMwY2AwNtlz0EUrEwyA1V5aorFpKjAFJSumpSUaGCWmGFkmAxvQSSaJKaDxN8cgyyhv84Bw0LZuS9SRDL2y4lS95Cr00h713gwjA9BNS8DCGNhiBq3t8oj0hA-2GBiDpqMMwTvSzYGNFGAlbgg7fQfKB1VPQGuQKhc3QQYW0IYDIQam5GJhBg7YSnQRBinV1EqFAsTCfgXQ9HlyqJNcLMog4-Ya4uyhCzQrHjoCEw93nZEYA28iaOV6Xgl4h1uKBIOCiZlZopFlorEhsCoxsUg0TbI0TksyNTJISQW2KA1TTSUZRLGaJYVDXJqBCzLDDRomkGFgTQMm41RZsOcAU-hrVA>

PARMENTER, David, 2015. *Key performance indicators: developing, implementing, and using winning KPIs* [online]. Third. Hoboken: Wiley. Book, Whole. ISBN 9781118925102. Dostupné z: http://vse.summon.serialssolutions.com/2.0.0/link/0/eLvHCXMwY2AwNtlz0EUrE5KTTQwTzCwSDZOTko3MklINzJINE00sUwzMkpKSE8HbLRyDLK08zQPCQdu6LVFHMvTKilP1kqvQS3vUezOA9aSZCWjXL7DFDFrb5RHpiRhsMTEF9jPMwDcFGVpYAut0AzPoeU8wvhGwcgFag1S5uAkysIA2HAGxMCUXCzNwwFaiizBIeadWKhQgFvYrgKaXk0Gd5GJRBhk31xBnD12gWfHQEZh4uOuMxBh4E0Er1_NKwDvcUiQYFFLSDIyNzJNBj0-B5lYNLdJsgb1SY7OUZINKyyTDZEKGuaxmSeEQl2bgAlbqppBhAhkG1jRgMk6VBXsOAONja-A

PEREZ, CA, VR MONTEQUIN, FO FERNANDEZ a JV BALSERA, 2017a. Integrating Analytic Hierarchy Process (AHP) and Balanced Scorecard (BSC) Framework for Sustainable Business in a Software Factory in the Financial Sector. *SUSTAINABILITY* [online]. **9**(4). ISSN 2071-1050. Dostupné z: doi:10.3390/su9040486

PEREZ, CA, VR MONTEQUIN, FO FERNANDEZ a JV BALSERA, 2017b. Integration of Balanced Scorecard (BSC), Strategy Map, and Fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP) for a Sustainability Business Framework: A Case Study of a Spanish Software Factory in the Financial Sector. *SUSTAINABILITY* [online]. 9(4). ISSN 2071-1050. Dostupné z: doi:10.3390/su9040527

SCHWABER, Ken a Jeff SUTHERLAND, 2017. *The Scrum Guide (TM)* [online]. 2017. [vid. 2018-03-31]. Dostupné z: <https://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v2017/2017-Scrum-Guide-US.pdf#zoom=100>

TŘÍŠKA, Aleš, 2012. *Principy a možnosti fungování BI v malých a středních podnicích*. B.m. Diplomová práce. Vysoká škola ekonomická v Praze.

UHLÍŘ, Radek, 2011. *Měření výkonnosti obchodníků v softwarové společnosti*. B.m. Diplomová práce. Vysoká škola ekonomická v Praze.

VODDE, Bas, Craig LARMAN, Terry YIN, Alan ATLAS, Bernie QUAH a Fredrick DITTLAU, 2018. *LeSS Framework - Large Scale Scrum (LeSS)* [online] [vid. 2018-06-09]. Dostupné z: <https://less.works/less/framework/index.html>

VONGREJ, Maroš, 2014. *Implementace KPI metodou BSC v IT společnosti*. B.m. Diplomová práce. Vysoká škola ekonomická v Praze.

VOŘÍŠEK, Jiří, Eva ŠIMKOVÁ, Josef BASL, Tomáš BRUCKNER, Alena BUCHALCEVOVÁ, Libor GÁLA, Renáta KUNSTOVÁ, Ota NOVOTNÝ, VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMICKÁ (PRAGA), VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMICKÁ (PRAGA) a NAKLADATELSTVÍ OECONOMICA, 2015. *Principy a modely řízení podnikové informatiky*. Praha: Nakladatelství Oeconomica. ISBN 978-80-245-2086-5.

VŠE, 2018. *Elektronické informační zdroje / VŠE* [online] [vid. 2018-03-28]. Dostupné z: <https://www.vse.cz/zdroje/>