

# VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMICKÁ V PRAZE

Fakulta informatiky a statistiky

## The State of DevOps in Banking

**Abstrakt:** Cílem práce je objasnit co samotné DevOps je, a taktéž jeho funkci v bankovníctví. První část se věnuje právě definici a historií DevOps. Druhá část již informuje o DevOps v bankovníctví, výhodách jeho zavedení a taktéž částečně požadavkům na jeho zavedení. Dále pak poukazuje na známé instituce, které DevOps již zavedli a na to co jim tato implementace přinesla.

**Klíčová slova:** DevOps, Banking

<b>Semestrální práce ke kurzu 4IT421</b>	
<b>Semestr</b>	ZS 2018/2019
<b>Autoři</b>	Gróf Ondřej Bc. (groo00), Janiga Jakub Bc. (janj33), Ledinská Monika Bc. (ledm00)
<b>Téma</b>	The State of DevOps in Banking

## Obsah

Úvod .....	3
1. DevOps obecně.....	4
1.1 Definice a popis DevOps .....	4
1.2 Historie DevOps .....	5
1.3 Proč DevOps využít v bankovníctví? .....	6
2. DevOps v bankovníctví .....	6
2.1 Význam DevOps v bankovníctví .....	8
2.2 Příklady DevOps v bankovníctví .....	10
2.3 Výhody DevOps v bankovníctví .....	11
Závěr .....	13
Zdroje .....	14

## Úvod

Digitalizace se v mnoha průmyslových odvětvích rozšiřuje a vytváří tak nesrovnatelnou poptávku po inovacích, experimentech, rychlosti a kvalitních schopnostech firem. Zvyšování rychlosti a agility není jen touha - je to pro přežití nezbytné. Musíte přijmout pružnější a efektivnější přístup k poskytování softwaru, který eliminuje překážky a využívá závislosti mezi vývojem a operacemi. A za to můžete přijmout kulturu DevOps.

V prostředí DevOps je celý tým zodpovědný za dodávání nových funkcí i stabilitu. Namísto jednoduchého vytváření kódu a převedení do operačního týmu, který ho má nasadit do výroby, jsou odpovědnosti vyváženy rovnoměrněji a zavedeny postupy, které zajistí, aby oba týmy získaly přehled a viditelnost výkonnosti aplikací.

Bankovníctví je jednoznačně sektorem, pro který je zavedení DevOps aktuální. Díky současným regulačním tlakům je nutné mít z hlediska organizační struktury separovaná jednotlivá oddělení v rámci bankovníctví. Ovšem spolupráce vývoje a produkce je v bankovníctví stěžejní a se zefektivněním této spolupráce by jim právě DevOps mohl dokázat pomoci.

Další výhodou, který DevOps přináší a mohl by bankovnímu sektoru pomoci, je jednoznačně automatizace a prohloubení spolupráce jednotlivých oddělení. Zbavení se opakované práce nevyžadující odbornou způsobilost, či snížení potřeby specifického know-how pro určité činnosti je velice aktuální nejen pro bankovní sektor.

# 1. DevOps obecně

## 1.1 Definice a popis DevOps

Jaká je definice DevOps? To je těžká otázka, protože ve skutečnosti neexistuje žádná oficiální definice. Různé studie a společnosti definují DevOps jinak. Například Amazon definuje DevOps jako kombinace kulturních filozofií, postupů a nástrojů, které zvyšují schopnost organizace poskytovat aplikace a služby s vysokou rychlostí: vyvíjet a zlepšovat produkty rychleji než organizace, které používají tradiční procesy správy softwaru a řízení infrastruktury. Tato rychlost umožňuje organizacím lépe sloužit svým zákazníkům a účinněji soutěžit na trhu.

Gartner zase popisuje DevOps jinak a to že představuje změnu v oblasti IT kultury, která se zaměřuje na rychlé poskytování služeb IT prostřednictvím přijetí agilních, náročných postupů v kontextu systematického přístupu. DevOps zdůrazňuje lidi (a kulturu) a snaží se zlepšit spolupráci mezi operačními a vývojovými týmy. Aplikace DevOps využívají technologii - zejména automatizační nástroje, které mohou využívat stále více programovatelnou a dynamickou infrastrukturu z pohledu životního cyklu.

Microsoft zase tvrdí že DevOps je spojení lidí, procesů a technologie, jehož cílem je umožnit průběžné doručování kvalitních produktů a služeb zákazníkům. Výraz DevOps je složeninou slov „development“ (vývoj) a „ops“ (operace) a představuje metodu vývoje softwaru, která sjednocuje vývoj s operacemi IT. Znamená tedy koordinaci a spolupráci mezi dříve oddělenými disciplínami.

Definic je neskutečně mnoho. Podstatou DevOps je že zahrnuje klíčové postupy, jako jsou plánování a sledování, vývoj, sestavení a testování, doručování, monitorování a operace. Tyto postupy společně s nástroji a technologiemi DevOps pomáhají automatizovat životní cyklus aplikace. Zdlouhavé procesy, které dříve musely týmy provádět ručně, třeba jako aktualizace kódu nebo zřízení nového prostředí, zvládnete při použití nástrojů a postupů DevOps provádět rychle a průběžně. Kromě toho je snazší vyhovět požadavkům na zabezpečení a spolehlivost, protože tyto aspekty jsou zabudované do celého procesu.

Model DevOps umožní organizacím rychleji dodávat lepší produkty. Organizace prostřednictvím propojením lidí, procesů a technologie se sdílenými postupy a nástroji získají výhody v podobě kratší doby vývoje, rychlejšího dodání na trh a vyšší kvality produktů.

DevOps integrace se zaměřuje na dodání produktu, testování kvality, rozvoj produktu a vydávání oprav a nových verzí s cílem zvýšit bezpečnost a spolehlivost, zrychlit vývoj

a nasazovací cykly. Hodně nápadů (a lidí) zapojených do DevOps se tam dostalo z oblasti podnikového řízení systémů a agilního vývoje software.

DevOps podporuje release management firem, a to standardizací vývojových prostředí. Je zde podporované sledování událostí stejně jako je vyřešeno dokumentované řízení procesů a reportování problémů na různých úrovních. Firmy, které mají problémy s automatizací nových verzí, si obvykle stávající tvorbu verzí ponechají, ale chtějí ji pružněji řídit – aniž by musely zadávat vše ručně z příkazového řádku. V ideálním případě by tyto automatické procesy měly být spouštěny neprovozními zaměstnanci v konkrétních neprodukčních prostředích. Vývojáři dostanou větší kontrolu nad svým prostředím, což vede k aplikačně chápanému pojetí infrastruktury.

## 1.2 Historie DevOps

Hnutí DevOps se začalo formovat zhruba mezi lety 2007 a 2008, kdy komunity IT provozu a vývoje softwaru začaly nahlas mluvit o tom, v čem vidí hlavní příčiny selhávání v tomto odvětví.

Přístup DevOps se zformuloval jako protiváha k tradičnímu modelu vývoje softwaru, který předpokládal, že tvůrci kódu jsou organizačně a funkčně nezávislí na těch, kdo provádějí nasazení a podporu tohoto kódu.

Vývojáři a provozní IT odborníci měli odlišné (často protichůdné) cíle, byli v jiných odděleních s jiným vedením, měli jiné klíčové ukazatele výkonu, podle kterých byla posuzována jejich práce, a často sídlili v jiných patrech nebo přímo v jiných budovách. Výsledkem byly izolované týmy soustředěné pouze na práci „na vlastním písečku“, dlouhé přesčasy, nekvalitní vydané verze a nespokojení zákazníci. Z toho vyrostlo přesvědčení, že by vše mohlo fungovat lépe. Tyto dvě komunity se sešly a začaly spolu hovořit – přičemž hlavními iniciátory konverzace byli lidé jako Patrick Dubois, Gene Kim a John Willis.

To, co vzniklo na online fórech a místních setkáních, je nyní hlavním současným tématem diskuzí týkajících se softwaru, což může být i důvod, který vás sem přivádí. Vy a váš tým pocítíte těžkosti v důsledku izolace týmů a nefunkčních komunikačních kanálů v rámci společnosti.

Vlastně, narození DevOps není vůbec překvapující. IT má historii stále více a více relevantní pro stále více a více lidí po celou dobu. Co bylo kdysi zděděno v jeho vlastním oddělení uvnitř firem a univerzit, se nyní rozšířilo po celém světě. DevOps podniká další logický krok ve vývoji sjednocením nebo alespoň propojením, vývojem a operacemi za účelem vytvoření spektra aktivit, v nichž se každý může účastnit.

### 1.3 Proč DevOps využít v bankovníctví?

Bankovní burza definuje agilní bankovníctví jako "budoucnost zachování relevance pro bankovníctví jako celek". Aby bylo otevřené bankovníctví úspěšné, musí být platforma testována, sledována a zajištěna pro konečné spotřebitele. Zní to hodně jako charakteristické znaky kvality praxe DevOps.

Oblíbené služby Mapy Google, Uber, Stripe, Twilio a další přijaly mentalitu API jako produktu. Tyto programy dodržují osvědčené postupy, iterativní zpětnou vazbu a agilní vývojové metodiky, které mají vyniknout. Podobně, aby banky zůstaly konkurenceschopné, musí s touto houževnatostí zacházet s platformou architektury a veřejnými branami.

Pro banky, sjednocení iterativního vývoje s testováním stability – v podstatě Dev + Ops mantra – pro jejich API, mikroservisy a rámce půjde dlouhou cestu k dosažení otevřených bankovních cílů a zachování budoucích předpisů pro výkonnostní standardy API.

Aplikace DevOps má zásadní význam pro začátek otevřené bankovní cesty, neboť může mít vliv na to, jak se banky zabývají:

- Iterativní vývoj a testování: Vázáním iterativního vývoje s testováním stability mohou organizace překonat časové omezení, které často vzniká mezi verzemi přepravy mezi vývojovými a testovacími týmy.
- Průběžné sledování procesů: K monitorování pipeline CI / CD je k dispozici mnoho nástrojů, které pomáhají bankám reagovat na problémy a zlepšují provozní dobu.
- Přejít na služby: Jelikož podniky disponují starými monolitickými architekturami, vznikají služby pro poskytování služeb co napomáhá snižování nákladů
- Spolupráce mezi týmy: Díky tomu, že se společnosti, které se stávají novými bankovními subjekty, mohou banky snižovat tření, čímž se setkají s více spolupracujícími procesy typu point-to-point.

Konečným výsledkem DevOps je zvýšení agility v organizaci. Zvláště u velkých bank to znamená vysušení tradičního životního cyklu "vodopádu", o kterém je známo, že stigmatizuje schvalovací proces.

## 2. DevOps v bankovníctví

Bankovníctví je specifickým sektorem z hlediska regulací. Díky současným regulacím v bankovníctví ani nesmí existovat vývojové týmy, které zasahují do výroby a naopak. Je zde

nutné mít přímo oddělené jednotlivé oddělení. V rámci bankovníctví je tedy DevOps čím dál tím více žádanou implementací. Hlavní ideou DevOps je totiž propojení vývoje, operací a dalších skupin jako jsou například architektura a testování (Benjamin Wootton, 2015). Díky propojení těchto skupin v rámci organizací dochází poté k rychlejší kooperaci a k rychlejšímu vyřešení problémů. Nejdůležitějším aspektem pro úspěšné zavedení DevOps je změna myšlení. Bankovní sektor se ovšem vyznačuje vyšší kooperací mezi jednotlivými oddělení a mělo by být tudíž jednodušší zavést DevOps v tomto sektoru, ovšem to neznámá, že zavedení těchto principů není pro banky důležité, ba naopak.

Všeobecně je ale u bank běžné, že oddělení vývoje spolupracuje s produkcí, jelikož následky v případě selhání dokáží být obrovské. Taktéž vývojáři si u bank uvědomují, že jejich práci není jen produkování kódu, nýbrž vytvoření kvalitního systému pro produkci. Ovšem to často produkuje velké množství kódu, banky často používají velké množství manuálního „klikání“, či dokonce manuální postupu podle tzv. runbook. Což může způsobovat velké množství ztraceného času a úsilí u zaměstnanců. V těchto případech je vhodné nasadit DevOps, jehož hlavním principem je automatizace těchto procesů. Což dle logiky věci ušetří čas zaměstnanců, zabraňuje to možnosti lidské chybovosti a celkově urychlí dané procesy. Již není potřeba dané know-how pro zvládnutí procesu a může ho provádět prakticky kdokoli.

Každopádně i u bank existující určité „zábrany“ v rámci zavádění DevOps. Jednou z nich je zavádění DevOps z hlediska určitého technického dědictví dané banky (různé aplikace vytvořené v průběhu let v různých prostředích, popř. zavedené aplikace na zakázku atp.). Což může být jistým druhem výzvy pro zprovoznění a automatizaci DevOps. Takto složitá infrastruktura poté přináší jeden z hlavních problémů úspěšného zavedení DevOps. Další zábranou je to, že banky mají tendenci používat velké klasické nástroje, které mají jasně definované třídy pro jednotlivá oddělení, a tudíž je pro DevOps poté daleko těžší propojení těchto oddělení (přes tyto nástroje není prakticky umožněna kolaborace mezi odděleními) a taktéž je složitější takovéto nástroje automatizovat. Pokud banky chtějí podpořit jejich zralost vůči DevOps, je důležité být více otevřené k „odlehčeným“ nástrojům a mít více liberální open source politiku (Benjamin Wootton, 2015). I přes to všechno jsou banky většinou velmi zralé pro zavedení DevOps.

Extrémně složité je mít zavedené DevOps a současně outsourcovat určité procesy v rámci společnosti. A to hned z několik důvodů (především tedy pokud jde o outsourcing ze zahraniční společnosti):

- „Kolokace a přístup ke správným dovednostem ve správný čas
- Časové pásmo a jazykové rozdíly
- Rozdílné kultury a kontinuita zaměstnanců
- SLA, smlouvy a rozpočtové mechanismy“ (Beal, 2018)

## 2.1 Význam DevOps v bankovníctví

Výše jsme si definovali, co obnáší zavedení DevOps v bankovníctví, jaké jsou nástrahy a jaké naopak ulehčení oproti ostatním sektorům. Proč je ale zavedení DevOps v rámci bankovníctví tak důležité? DevOps umožňuje bankám zjednodušené zavedení bankovní zkušenosti různými přístroji zákazníkům. Tj. v době kdy je **nutné, aby daná aplikace fungovala stejně na tabletech, smartphonech, či v rámci použití na pc**, je komunikace mezi vývojem a nasazením do produkce důležitá. V současné době, kdy jednotlivá oddělení pracují odděleně, je stěžejní (ale ovšem velmi náročné) nasadit integrovaný distribuční kanál (Vinothiniraju, 2014).

Dalším aspektem je nutnost **opravy bezpečnostních rizik**, zatímco uživatelé aplikace stále používají. Všechny bezpečnostní updaty musí být taktéž provedeny za provozu. V rámci nutnosti upravit aplikaci dle **regulačních a legislativních tlaků** bylo taktéž nutné vytvořit týmy a procesy napříč odděleními pro zaručení shody s těmito předpisy.

Banky jsou nyní ve fázi, kdy následují agilní a XP programování v rámci vývoje produktů, ITIL pro efektivitu provozu, ale nejsou ještě JIT pro produkci a s tímto jim může právě DevOps pomoci. Důležité dva aspekty jsou **sjednocení organizační struktury v bankách** a poté **automatizace**. I velké instituce jako je RBI (rezervní banka Indie) doporučuje sladit vývoj IT, Quality Assurance & Operation (zajištění kvality a operací). V rámci pokusu o sjednocení organizační struktury již v roce 2011 Citi banka vytvořila několika miliónový projekt zvaný „Project Rainbow“, který měl pomoci ustálit jejich portfolio v rámci různých projektů jako jsou hypotéky, úvěrové portfolio atp. (Vinothiniraju, 2014). Účelem tohoto projektu bylo stát se více na zákazníka orientovanou společností než na produkt a zlepšit komunikaci mezi týmy.

V bankovníctví jsou business procesy děleny primárně na back office, mid office a front office procesy.



Obrázek 1: DevOps propojující systémy v bankách



Zdroj: VINOOTHINIRAJU, 2018

Banky mají typicky 300-500 back office procesů, některé z nich se opakují a nepotřebují interakci zákazníka. Tyto procesy jsou typicky přímými kandidáty na automatizaci. Mid office procesy jsou důležitou podporou systému. Monitorování a reportování IT systémů může pomoci snížit nutnost rozrůstání IT oddělení. Front office procesy jsou procesy přímo navázané na zákazníky, a tudíž vyžadují rychlou odezvu. Současně vyžadují rychlou odezvu od front and mid office pracovníků tak, aby daná situace mohla být vyřešena k co největší spokojenosti zákazníka. Z tohoto hlediska je velmi důležité mít tyto tři druhy procesů propojeny a integrovány. Banky se spolu s DevOps přesouvají z centralizovaného modelu organizace na decentralizovaný.

Jednou z bank, které pomohlo zavedení DevOps je asijská banka Loyld, které se současně pomohlo zredukovat náklady a operační složitost díky automatizaci konfigurace serverů a celkovým uvolněním automatizace. Současně mohou banky provádět konzistentní dodávky softwaru na několika distribučních kanálech, rychleji provádět opravy softwaru nebo uspokojovat nové regulační požadavky, jakmile jsou připraveny k zavedení DevOps (Vinothiniraju, 2014).

## 2.2 Příklady DevOps v bankovníctví

Jak již bylo zmíněno, tak bankovníctví je specifickým sektorem, kde nelze změny provést ze dne na den. To zvláště platí o změnách, které zasahují do celého vývojového cyklu napříč odděleními. V této části si proto ukážeme příklady bank, které se o zavedení již pokoušejí a popíšeme si v jakém stavu zavedení aktuálně je.

### **Lloyds Banking Group**

Tato britská bankovní společnost začala s implementací DevOps do svých procesů v roce 2005. Největším problémem nastartování přeměny využívající DevOps byla struktura více jak 250 let staré organizace. Struktura oddělení nebyla vytvořena pro spolupráci a už vůbec ne pro spolupráci napříč týmy. To mělo za následek například to, že týmy mezi sebou nemohly sdílet kódy a tudíž se společně podílet na vývoji. Během tří let transformace museli převést stovky procesů, které postupně převáděli do automatizované podoby a do virtuálních prostředí. Tím se jim podařilo snížit například dobu regresního testování z 9 dnů na 3,5 dne, tudíž jsou efektivní o 260%. Implementace DevOps ještě není plně ukončena a dle prohlášení vedení, nelze takto velké implementace prohlásit za kompletně hotové.

### **Standart Bank**

Tato banka je největší bankou v Africe. V roce 2014 se tato bankovní instituce rozhodla pro přechod a DevOps. K provedení této transformace byla najata firma Chef, která vyvíjí nástroj pro správu automatizovaného prostředí. Firma Chef postupně analyzovala procesy, organizační struktury, vývojové prostředí a podobně aby mohla co nejlépe implementovat DevOps. Například po týdnech implementace DevOps v oblasti internetového bankovníctví se jim podařilo zrychlit nasazení nové verze z týdnů na 17 minut, což firma hodnotí jako obrovský úspěch. Tato změna jí přináší velkou konkurenční výhodu. Internetové bankovníctví samozřejmě nebylo jediné odvětví, kde proběhla implementace DevOps. Povedlo se zrychlit a zautomatizovat stovky procesů a aplikací, které již banka využívala v minulosti.

## **CapitalOne**

Americká banka Capital One začala pracovat na přechodu k DevOps již v r.2015. Zárodkem byl první agilní tým. Prvotním impulzem byla snaha nahradit všechny ruční kroky při tvorbě a nasazování změn plně automatickým procesem. Automatizaci stavěli na produktu Hygieia. CapitalOne se rozhodl přesunout svou infrastrukturu do cloudu Amazon Web Services (AWS). Firma si stanovila dlouhodobý cíl mít 100% v cloudu a chtěli by ho splnit do konce roku 2018. Právě CapitalOne také mluví o tom, že sebelepší automatizace a semknuté týmy nevyloučí možnost chyb. Klienti ale jsou schopni chyby akceptovat, pokud jsou dostatečně rychle opravené. Běžně se pohybují mezi 50-100 commity denně.

## **Allianz**

Pojišťovací gigant Allianz se rozhodl přejít na DevOps. Pod heslem „digital by default“ nešlo jen o spojování týmů do DevOps, ale o celkovou digitální transformaci s cílem poskytovat klientům personalizované služby na míru na základě dostupných dat. V rámci digitalizaci Allianz přešla na cloudové služby pod Amazon Web Services (AWS). Ve spolupráci s partnerem Contino celý proces implementace změn maximálně automatizovali vč. buildů, testování, bezpečnosti, compliance a monitoringu. Výsledek je, že změny jsou nasazovány do produkce během 30 minut, vč. automatického buildu, testování a vlastního nasazení.

## **2.3 Výhody DevOps v bankovníctví**

### **Rychlost nasazení**

Rychlost, s jakou mohou organizace nasadit kód - až třicetkrát častěji než týmy, které stále spoléhají na vývoj dle metodiky vodopádu - je jedním z největších hnacích sil společnosti pro zavedení DevOps. Jak již bylo zmíněno výše, rychlost, s jakou mohou společnosti reagovat na zranitelnosti aplikací a posunout projekty k nasazení, má přímý dopad na to, jak jsou jejich systémy bezpečné.

## **Vylepšené procesy**

Dobře řízené snahy DevOps na správné kombinaci lidí, procesů a technologií. Když všichni pracují společně, procesy mohou být zjednodušeny, čímž selepší komunikace mezi týmy a zkrátí se také vývojové cykly.

## **Nižší náklady**

Vývoj dle metodiky vodopád vyžadoval velké množství času a zdrojů při vývoji až po nasazení aplikace. To způsobilo nákladnost projektů - pracovní síly a výpočetní prostředky. Pokud mají týmy lepší celkovou kontrolu svých časových horizontů a dodávek projektů, stejně jako v organizaci DevOps, mohou zvýšit produktivitu.

## **Lepší spolupráce mezi týmy**

DevOps se zaměřuje na změnu kultury organizace a usnadňuje různorodé činnosti, včetně práce vývojářů, testerů a operačních týmů, takže mohou více spolupracovat na projektech. Týmy pro vývoj softwaru musí být schopny komunikovat s ostatními částmi podniku.

## **Průběžná zpětná vazba**

Jednou z nejdůležitějších výhod zavedení DevOps je vytvoření kontinuální zpětné vazby. Vzhledem k tomu, že aplikace je nepřetržitě dodávána, jsou schopni zákazníci vidět různé iterace a poté mohou vyhodnocovat jejich funkčnost. Tímto způsobem mohou týmy průběžně vylepšovat své aplikace.

## Závěr

Pro spoustu bank je nyní zavedení DevOps aktuální otázkou. Při zavedení DevOps do bank může ovšem nastat hned několik komplikací. Jednou z komplikací při zavádění DevOps v bankovníctví je určitá existence technického dědictví dané banky, kdy si banka kupříkladu v minulosti nechala vytvořit určité aplikace na zakázku. Další komplikací je používání velkých klasických nástrojů, u kterých jsou jednotlivá oddělení jasně separována. V takových nástrojích je téměř nemožné úspěšné zavedení DevOps, a proto důležitým aspektem pro její úspěšné zavedení je změna myšlení. Při této změně myšlení se banka přeorientuje na používání odlehčených nástrojů a open source politiku.

V tu chvíli, kdy se bance toto zavedení úspěšně podaří, je možné provádět automatizaci určitých procesů a taktéž umožnit lepší komunikaci mezi odděleními. Tímto se ušetří čas zaměstnanců, zvýší efektivita a sníží aspekt lidské chybovosti. Taktéž je možné zákazníkům odpovídat rychleji a tudíž zajistit jejich větší spokojenost.

## Zdroje

- 1) MUKHERJEE, Debarati, 2018. *6 Reasons Why You Should Be Adopting a DevOps Culture in 2018* [online]. DevOps Zone [cit. 27.10.2018]. Dostupné z: <https://dzone.com/articles/6-reasons-why-you-should-be-adopting-a-devops-cult>
- 2) AMAZON, *What is DevOps* [online]. Amazon AWS [cit.27.10.2018]. Dostupné z: <https://aws.amazon.com/devops/what-is-devops/>
- 3) GARTNER IT GLOSSARY, 2018. *DevOps* [online]. Gartner, Inc [cit. 27.10.2018] Dostupné z: <https://www.gartner.com/it-glossary/devops/>
- 4) MICROSOFT AZURE, 2018. *What is DevOps?* [online]. Microsoft [cit. 27.10.2018] Dostupné z: <https://azure.microsoft.com/cs-cz/overview/what-is-devops/>
- 5) MICROSOFT AZURE, 2018. *Přehled technologií DevOps* [online]. Microsoft [cit. 27.10.2018] Dostupné z: <https://azure.microsoft.com/cs-cz/overview/devops/>
- 6) ATLISSIAN, 2018. *DevOps: Prolomení bariéry mezi vývojem a provozem* [online]. ATLISSIAN [cit. 27.10.2018] Dostupné z: <https://cs.atlassian.com/devops>
- 7) VAN DER HOEK, Jasper, 2018. *Why You Should Consider DevOps for Your Organization* [online]. Mendix [cit. 27.10.2018] Dostupné z: <https://www.mendix.com/blog/why-you-should-consider-devops-for-your-organization/>
- 8) WOOTTON BENJAMIN, 2015. *The Surprising Truth About DevOps in Banks* [online]. InfoQ [cit. 28.10.2018] Dostupné z: <https://www.infoq.com/articles/devops-in-banking>
- 9) BEAL HELEN, 2018. *The State of DevOps in Banking – Report from DOES London 2018* [online]. InfoQ [cit. 28.10.2018] Dostupné z: <https://www.infoq.com/articles/state-devops-banking>
- 10) VINOthiniraju, 2018. *Enterprising DevOps in Banking sector* [online]. Mediaops [cit. 28.10.2018] Dostupné z: <https://devops.com/enterprising-devops-in-the-banking-sector/>
- 11) VASSALLO, Carmine, Fiorella ZAMPETTI, Daniele ROMANO, Moritz BELLER, Annibale PANICHELLA, Massimiliano Di PENTA a Andy ZAIDMAN. *Continuous Delivery Practices in a Large Financial Organization*. [online]. IEEE, 2016, 2016, s. 519-528 [cit. 28.10.2018]. DOI: 10.1109/ICSME.2016.72. ISBN 978-1-5090-3806-0. Dostupné z: <http://ieeexplore.ieee.org/document/7816504/>

- 12) Computingcoulk. 2018. Computingcoulk. [Online]. [2 December 2018].  
Available from: <https://www.computing.co.uk/ctg/news/3029040/lloyds-is-streamlining-with-automation-and-devops>
- 13) Informationweekcom. 2018. InformationWeek. [Online]. [2 December 2018].  
Available from: <https://www.informationweek.com/devops/capital-one-devops-at-its-core/d/d-id/1330515>
- 14) Chefio. 2018. Chefio. [Online]. [2 December 2018]. Available from:  
<https://www.chef.io/wp-content/uploads/2018/05/Chef-Standard-Bank-WhitePaper.pdf>
- 15) Computerweeklycom. 2018. ComputerWeeklycom. [Online]. [2 December 2018]. Available from: <https://www.computerweekly.com/opinion/The-challenge-of-our-era-digital-transformation-at-Allianz>