



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA PODNIKATELSKÁ

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT

ÚSTAV INFORMATIKY

INSTITUTE OF INFORMATICS

ROBOTIZACE PROCESU VE FIREMNÍM PROSTŘEDÍ

ROBOTIC PROCESS AUTOMATION

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Filip Lebeda

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Lukáš Novák, Ph.D.

BRNO 2019

Zadání bakalářské práce

Ústav:	Ústav informatiky
Student:	Filip Lebeda
Studijní program:	Systemové inženýrství a informatika
Studijní obor:	Manažerská informatika
Vedoucí práce:	Ing. Lukáš Novák, Ph.D.
Akademický rok:	2018/19

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně zadává bakalářskou práci s názvem:

Robotizace procesu ve firemním prostředí

Charakteristika problematiky úkolu:

Úvod
Vymezení problému a cíle práce
Teoretická východiska práce
Analýza problému a současné situace
Vlastní návrhy řešení
Závěr
Seznam použité literatury
Přílohy

Cíle, kterých má být dosaženo:

Cílem této práce je vybrat vhodný proces ve firemním prostředí pro automatizaci pomocí technologie RPA, dále tento proces implementovat za pomoci dvou nástrojů RPA a tyto výsledky z různých hledisek porovnat.

Základní literární prameny:

GÁLA, Libor, Jan POUR a Prokop TOMAN. Podniková informatika: počítačové aplikace v podnikové a mezipodnikové praxi, technologie informačních systémů, řízení a rozvoj podnikové informatiky. Praha: Grada, 2006. 482 s. ISBN 80-247-1278-4.

MYSLÍN, Josef. Scrum: průvodce agilním vývojem softwaru. Brno: Computer Press, 2016. ISBN 978-80-251-4650-7.

SODOMKA, Petr a Hana KLČOVÁ. Informační systémy v podnikové praxi. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Brno: Computer Press, 2010. ISBN 978-80-251-2878-7.

TRIPATHI, Alok Mani. Learning robotic process automation: create software robots and automate business processes with the leading RPA tool - UiPath. Birmingham: Packt Publishing, 2018. ISBN 978-1-78847-094-0.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2018/19

V Brně dne 28.2.2019

L. S.

doc. RNDr. Bedřich Půža, CSc.
ředitel

doc. Ing. et Ing. Stanislav Škapa, Ph.D.
děkan

Abstrakt

Obsahem této bakalářské práce je automatizace vybraného firemního procesu za pomoci technologie RPA. Podle vhodných parametrů jsou zvoleny dva nástroje pro robotizaci procesu. Konkrétně nástroje UiPath a UltimateRPA za pomoci kterých je vybraný proces robotizován. Výsledky této robotizace jsou následně mezi sebou z různých hledisek porovnány.

Abstract

This bachelor thesis describes the automation of selected company process using RPA technology. According to the appropriate parameters, two tools are selected for the process robotization. The selected process is robotized using UiPath and UltimateRPA. The results of this robotization are compared from different points of view.

Klíčová slova

Automatizace, firemní proces, robotizace, robotická automatizace procesů, software, UiPath, UltimateRPA

Key words

Automation, business process, robotization, robotic process automation, software, UiPath, UltimateRPA

Bibliografická citace

LEBEDA, Filip. Robotizace procesu ve firemním prostředí [online]. Brno, 2019 [cit. 2019-05-09]. Dostupné z: <https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/119614>.
Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, Ústav informatiky. Vedoucí práce Lukáš Novák.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracoval jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušil autorská práva (ve smyslu Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně dne 10. května 2019

Filip Lebeda

Poděkování

Rád bych poděkoval především panu Ing. Lukášovi Novákovi, Ph.D. za odborné vedení, cenné rady a jeho vstřícný přístup při psaní této práce. Dále bych poděkoval společnosti PwC za poskytnuté informace a možnost zpracování této práce právě u nich. Závěrem bych poděkoval mé rodině, která mi byla velikou oporou a po celou dobu tvorby bakalářské práce mě podporovala.

OBSAH

Úvod.....	10
1 Vymezení problému a cíle práce	11
2 Teoretická východiska práce	12
2.1 Firemní proces.....	12
2.1.1 Kategorizace procesů	13
2.1.2 Nevýrobní procesy	14
2.2 Automatizace.....	14
2.2.1 Výrobní automatizace	15
2.2.2 Nevýrobní automatizace	15
2.3 Integrace podnikových aplikací a procesů	16
2.3.1 Způsob integrace podnikových aplikací	18
2.4 Funkční modelování.....	19
2.4.1 Diagram toku dat	19
2.4.2 Vývojový diagram	20
2.5 Robotická automatizace procesů (RPA)	22
2.6 Tradiční metodiky vývoje softwaru	24
2.6.1 Vodopádový model.....	24
2.6.2 Iterativní model.....	25
3 Analýza problému a současné situace	27
3.1 O společnosti PwC	27
3.1.1 Struktura společnosti.....	28
3.1.2 PwC Česká republika.....	29
3.1.3 Risk Assurance	30
3.2 Výběr RPA nástrojů	33
3.2.1 Představení vybraných nástrojů	36
3.3 Konečný výběr nástrojů	38

4	Vlastní návrh řešení	40
4.1	Výběr procesu	40
4.1.1	Porovnání procesů.....	40
4.1.2	Zhodnocení a výběr procesu pro realizaci	41
4.2	Vývoj robotizovaného procesu	42
4.2.1	Požadavky	42
4.2.2	Analýza	43
4.2.3	Návrh	46
4.2.4	Implementace v UiPath.....	50
4.2.5	Implementace v UltimateRPA	53
4.3	Závěrečné porovnání obou řešení	56
	Závěr	61
	Seznam použitých zdrojů.....	62
	Seznam použitých obrázků	65
	Seznam použitých tabulek	66
	Seznam použitých grafů.....	67

ÚVOD

Pojem automatizace je ve světě již známým termínem. Většina lidí si však pod tímto názvem představí výrobní průmyslovou automatizaci, tedy tu, kde hlavní slovo mají výrobní stroje při výrobě sériových výrobků. Tato práce se ale zabývá automatizací nevýrobní. Ta je známá především pod pojmem robotická automatizace procesů. Automatizované jsou především rutinní činnosti v administrativních procesech. V takových případech je cílem omezit či dokonce úplně vyloučit zásah lidského faktoru. Vytvořený softwarový robot má mnoho výhod, mezi které patří především snížení nákladů, chybovosti a možnost využití lidských pracovních sil ke kreativnějším úkolům. Procento pracovních míst, které ohrozí automatizace a umělá inteligence, má být do konce 20. let až 25 % a do poloviny 30. let dokonce až 45 %. Z tohoto důvodu, velkého potenciálu a zajímavosti této tematiky, jsem si za téma své bakalářské práce vybral „Robotizaci procesu ve firemním prostředí“. Tuto práci jsem vytvořil ve společnosti PwC, konkrétně v oddělení Risk Assurance, kde se touto problematikou zabývají a mají s ní mnoho zkušeností. Práce obsahuje výběr dvou vhodných nástrojů pro robotizaci, pomocí nichž vytvořím softwarové roboty pro vybraný firemní proces. Tyto dvě řešení mezi sebou následně z různých hledisek porovnám.

1 VYMEZENÍ PROBLÉMU A CÍLE PRÁCE

Vymezení problému

Ve společnosti PwC, stejně jako v mnoha dalších společnostech, probíhá mnoho administrativních procesů. Tyto procesy mají většinou opakující se stejný průběh. Zaměstnancům vykonávání těchto rutinních činností zabírá příliš mnoho času, který by mohli věnovat kreativnějším záležitostem. Navíc s rostoucím počtem těchto opakujících se úkonů častěji chybují. Dalším souvisejícím problémem jsou mzdové náklady zaměstnanců provádějících tyto procesy, které lze za pomoci robotické automatizace snížit.

Cíle práce

Předmětem této bakalářské práce je výběr procesu ve společnosti PwC, který je vhodný svými parametry k automatizaci za pomoci technologie RPA. Následně tento vybraný proces robotizovat za pomoci dvou zvolených RPA nástrojů a tyto dvě řešení mezi sebou porovnat. Kritérii pro porovnání obou řešení jsou především doba vývoje a času vykonávání robotizovaného procesu, uživatelská přívětivost, porovnání kladů a záporů a ekonomické porovnání.

Celá tato práce je rozdělena na tři hlavní části. V první jsou uvedena teoretická východiska, která jsou potřebná k pochopení části praktické. V následující části je představena společnost PwC. Najdeme zde základní informace o společnosti, její strukturu a podrobně popsané oddělení Risk Assurance, ve kterém je tato práce zpracovávána. Dále jsou zde vybrány dva konkrétní RPA nástroje, ve kterých je daný proces implementován. V poslední části této práce se nachází nejdříve výběr vhodného procesu pro robotizaci. Dále následuje popis samotného vývoje robotizovaného procesu v obou nástrojích a na závěr jsou obě vytvořená řešení vzájemně porovnána.

2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE

V této části bakalářské práce objasním základní pojmy a nejdůležitější oblasti, které jsou nezbytné pro pochopení problematiky. Konkrétně zde definuji firemní proces, pojem robotická automatizace procesů a automatizace, u které objasním její rozdělení na výrobní a nevýrobní. Dále se zaměřím na integraci podnikových aplikací a procesů. Pro pochopení vývoje softwaru zde zmíním funkční modelování procesů a tradiční metodiky vývoje softwaru.

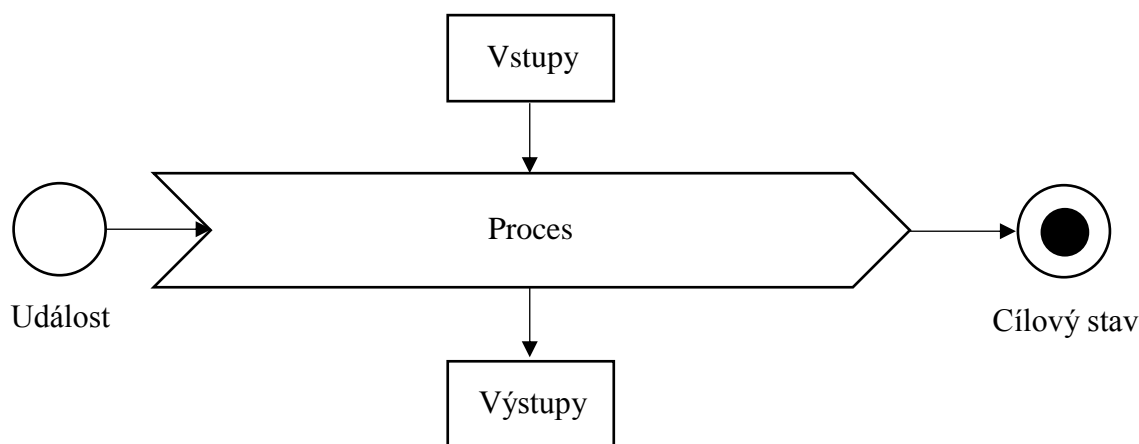
2.1 Firemní proces

Proces je posloupnost činností, které na sebe navzájem navazují. Většinou vznikají na základě nějakého podnětu, například přijetí objednávky (1).

Tyto spouštěcí události mohou vznikat na základě několika typů:

- **Vstup** – do podniku nebo informačního systému vstupují různá data, lidé nebo materiál. Tyto podněty pak spouští celý proces.
- **Čas** – proces se spustí na základě stanoveného data nebo časového okamžiku.
- **Interní potřeba změny** – tyto události reagují například na potřebu inovace produktu nebo služby.
- **Výjimečný stav** – jsou mimořádné události v podobě poruchy, výpadku atd. (1)

Procesy mají definované vstupy, které vytvářejí požadované výstupy. Datové a hmotně-energetické vstupy vstupují do procesu na jeho začátku, případně v jeho průběhu. Výstupy mají obdobnou povahu, ale na opačné straně procesu. Jednotlivé činnosti uvnitř procesu mají vzájemné vazby obvykle síťového charakteru (1).



Obrázek 1: Model procesu
(Zdroj: vlastní zpracování dle (1))

2.1.1 Kategorizace procesů

Procesy můžeme rozdělit podle několika nejrůznějších hledisek. Kategorizovat můžeme podle významu procesu:

- **Základní procesy** – jedná se o hlavní podnikové aktivity spojené s uspokojováním potřeb zákazníků. Vytváří rozhodující podíl hodnoty finálního produktu, výkonnosti a kvality celého podniku.
- **Podpůrné procesy** – probíhají uvnitř podniku a podporují základní procesy. Příkladem může být proces přijímání nových zaměstnanců.
- **Řídící procesy** – podporují řízení organizace a administrativní akty. Účelem je vytváření řídicích dat pro podporu ostatních procesů (1).

Podle jejich vztahu k subjektům, které do nich vstupují:

- **Interní procesy** – v rámci jednoho podniku nebo jeho dílčích organizačních jednotek. Tyto činnosti v procesu zajišťují především vlastní pracovníci podniku.
- **Externí procesy** – mezipodnikové procesy zahrnující vztahy k externím subjektům. Překračují hranice podniku. Jsou částečně realizovány u dodavatelů, spolupracujících firem nebo u konečného zákazníka. Nutností těchto procesů je předávání vstupních a výstupních informací (1).

Podle úrovně technologické podpory, tzn. jakým rozsahem a způsobem je proces podporován informačními a komunikačními technologiemi:

- **Bez technologické podpory** – dokumentované pouze papírovou formou nebo vůbec.
- **Dokumentované v elektronické formě** – využívá se sdílených adresářů dat, které mohou uživatelé použít k rychlé a správné orientaci při svém dalším pracovním postupu.
- **Procesy částečně automatizované** – průběh procesu se řídí programově, automaticky se spouští příslušné programové funkce.
- **Procesy plně automatizované** – kategorie, která má velmi blízký vztah k této bakalářské práci. Nejčastěji se váže k procesům na automatizovaných výrobních linkách, ale i na rutinně a neustále se opakujících činnostech uvnitř podniku (1).

2.1.2 Nevýrobní procesy

Tyto procesy mají stejný cíl jako procesy výrobní, a to přeměňovat vstupy na výstupy za pomoci posloupnosti určitých činností. Zásadním rozdílem ale je, že se nemění tvar a jakost vstupního materiálu a výstupem tohoto procesu není hmotný statek. Může se jednat o obecné služby ve společnosti nebo procesy podporující průběh výrobních procesů, a to v podnicích výrobních či nevýrobních. Nevýrobní procesy můžeme rozdělit do několika skupin, například administrativní, nákupní, servisní, zákaznické, logistické, marketingové nebo procesy údržby (2,3).

2.2 Automatizace

Pojem automatizace je velmi blízký pojmu mechanizace, což je určitý proces nahrazení člověka stroji při namáhavé či stereotypně se opakující práci. Automatizace je potom nahrazení lidské činnosti technickými zařízeními, jako jsou stroje a automaty, které samy vykonávají předem stanovené úkony, většinou za použití umělé inteligence. Automatizaci dělíme na dva základní typy. Na automatizaci výrobních procesů, což jsou procesy vyrábějící určité hmotné produkty, a na automatizaci nevýrobní, kam spadají především procesy služeb. V neposlední řadě můžeme automatizaci rozdělit na komplexní, kdy

je automatizován celý proces, a částečnou, při které jsou automatizovány pouze dílčí části a o zbytek se musí postarat člověk. Příčiny pro zavedení automatizace mohou být ekonomické (zlepšení jakosti produktů, kratší čas na vývoj a výrobu, snížení výrobních a režijních nákladů) nebo vynucené (náhrada dělníka z důvodu jeho chyb, zlepšení bezpečnosti lidí při práci, náhrada člověka rychlejšími a přesnějšími stroji, řízení velkého množství procesů). Hlavními výhodami automatizace jsou úspora materiálu, vysoká kvalita a přesnost, nižší počet pracovníků a úspora energie. Naopak nevýhodou může být vyšší pořizovací cena či výskyt bezpečnostních hrozeb (4,5).

2.2.1 Výrobní automatizace

Velký důraz na výrobní automatizaci byl kladen již v období komunismu od počátku padesátých let do roku 1989. Důvodem bylo preferování tvorby výrobních prostředků před spotřebními statky a zvýšení produktivity práce. Důraz byl kladen především v odvětví energetiky, automatizaci výrobních linek a výroby v chemickém průmyslu. Pojem výrobní automatizace chápeme jako automatizaci výrobního procesu a jednotlivých výrobních operací. Předmětem jsou procesy nastávající například v dolech, hutích, slévárnách, strojírenských a elektrotechnických provozech. Typickými produkty jsou bezobslužné výrobní stroje, výrobní robotizované pracoviště nebo automatizované linky (3).

2.2.2 Nevýrobní automatizace

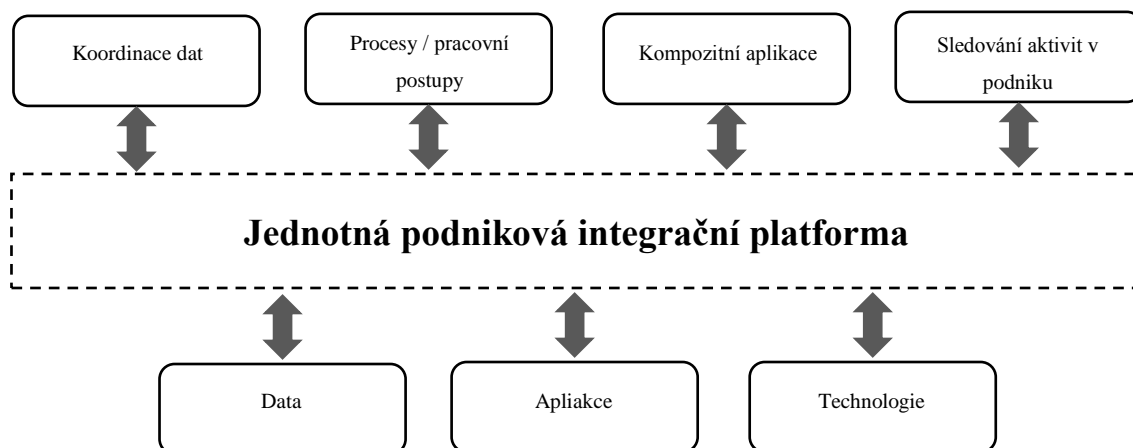
Představuje automatizaci nevýrobních procesů, tedy procesy informační, sdělovací, bezpečnostní atd. Dalším příkladem jsou procesy veřejných služeb, procesy spojené s obranou a bezpečností státu, s ochranou majetku osob a institucí. Je sem také zahrnuta automatizace funkcí výrobků spotřebního zboží, kterými mohou být fotoaparáty, televizory, automatické pračky nebo domácí roboti. Nevýrobní automatizaci můžeme rozdělit na procesní nevýrobní automatizaci, řešící především různé služby, a nevýrobní automatizaci výrobkovou, která se zaměřuje na automatizaci funkcí ve spotřebních výrobcích (3).

2.3 Integrace podnikových aplikací a procesů

Integrace podnikových aplikací, ve světě známa pod zkratkou EIA (Enterprise Application Integration), je v dnešní době nedílnou součástí malých i velkých podniků. Cílem je propojení původně nekompatibilních informačních systémů a nezávislých dílčích řešení uvnitř podniku a s tím spojená snaha vyhnout se nekonzistentnosti v podnikových datech. Důležitou součástí je rovněž zajistit rychlý tok spolehlivých informací. Hlavními požadavky integračních platform jsou vysoká spolehlivost, výkonnost, snadnost obsluhy a správy systému, dosažitelná návratnost investice (ROI) a vysoká úroveň škálovatelnosti a parametrizovatelnosti. Jednotlivé komponenty těchto platform se nasazují např. za účelem integrace různorodých prostředí nebo pro podporu rozhodování na základě využití nástrojů Business Intelligence. Mezi nejpoužívanější platformy na českém trhu patří zejména SAP NetWeaver a Oracle Application Integration Architecture, na světové úrovni je nejpopulárnější platforma ActiveMatrix od společnosti TIBCO Software. Při samotné integraci podnikových aplikací bychom se měli zaměřit na koordinaci dat, procesní orientaci, okamžitou Business Intelligence a na celostní pohled na podniková data (18).

Koordinace dat

Data v podnicích jsou většinou rozčleněna na různá místa a v určitých blocích, které nelze rozdělit. Organizace tyto data spravuje v informačních systémech, které fungují odděleně. Příkladem může být řízení personalistiky, účetnictví, řízení vztahů se zákazníky apod. Společným prvkem těchto systémů mohou být data o zaměstnanci, které jsou zadávány do systémů samostatně. Tím dochází k plýtvání časem lidí a s tím spojené zvýšené riziko vzniku chyb. Cílem koordinace dat je tedy propojení jednotlivých aplikací určitou vazbou a následné vzájemné předávání informací mezi aplikacemi. Výsledkem může být i systém, který by v reálném čase extrahoval a transformoval data do datového skladu. U aplikací, které mezi sebou nelze pevně spojit, je nutné zajistit komunikaci na bázi zasílání zpráv (18).



Obrázek 2: Jednotná univerzální podniková integrační platforma
(Zdroj: vlastní zpracování dle (18))

Celostní pohled na podniková data

Integrační platformy by měly zpracovávat a podávat informace z širšího spektra podnikových zdrojů. Například při integraci se zákazníkem by měl obchodník mít k dispozici širokou škálu informací. V takovém případě by bylo dobré znát obchody doposud uskutečněné s tímto zákazníkem, obchody za poslední měsíc, zda zákazník platí včas všechny faktury, zda tento zákazník uplatňoval během posledního roku nějakou reklamaci nebo jaký byl objem největší objednávky. Je tedy nutné, aby integrační platforma takovýto celostní pohled zajišťovala (18).

Procesní orientace

Cílem procesní orientace je modelovat konkrétní podnikové procesy a nastavit jim pravidla tak, aby běžní uživatelé, kteří budou tyto svoje procesy obsluhovat, nepoznali buď žádnou, nebo jen minimální změnu. Přitom se řada činností zcela zautomatizuje a bude probíhat bez zásahu uživatelů. Integrační platforma také vytvoří nové procesy, které jsou v daném odvětví užitečné (18).

Okamžitá Business Intelligence

Integrační platforma umožňuje sledování procesů (Business Activity Monitoring) a rychlou reakci systému na změny stávajících stavů. Na rozdíl od klasického nasazení datových skladů a analýzy dat v těchto skladech (18).

2.3.1 Způsob integrace podnikových aplikací

Rozlišujeme dva způsoby integrace podnikových aplikací. Prvním způsobem je „**point-to-point**“, tedy každý s každým. Toto propojení dvou aplikací spočívá na základě synchronní komunikace. Je tedy nutné, aby aplikace na tuto komunikaci byly připraveny, jinak transakce nemůže být provedena. Druhý typ propojení je pomocí EAI platformy na principu „**middleware**“. V tomto případě jsou data zasílána na sdílené místo, kde jsou zpracována, upravena do potřebného formátu a následně při další potřebě předána jiné aplikaci. Z toho vyplývá, že v tomto případě přenos dat funguje asynchronně a příslušná transakce se může uskutečnit bez okamžitého propojení obou aplikací. Samotné propojení, které záleží na konkrétních potřebách organizace a vlastností integrovaných aplikací, může probíhat na úrovni:

- datové
- uživatelského rozhraní
- aplikačního rozhraní
- obchodní logiky (18)

Integrace aplikací na datové úrovni, spočívá v ukládání dat na úložiště s možností následného přesunu bez asistence aplikace. Obdobně fungují běžné aplikace ve spolupráci s relačními databázemi. Uložená data jsou pak za pomoci nástrojů ETL (extract, transform, load) automaticky očištěna, transformována a uložena do databáze sloužící jako datové úložiště jiné aplikace. Jedná se o rychlé řešení a v porovnání s ostatními způsoby integrace úsporné na náklady. Naopak potíže mohou nastat s udržováním velkého množství databázových tabulek (18).

Integrace přes uživatelské rozhraní na rozdíl od datového propojení využívá aplikace a to tak, že se snaží simulovat kroky, které by na vznesený požadavek provedl uživatel. Tento způsob je využíván především u starších aplikací, kde není k dispozici zdrojový kód a aplikace je neměnná (18).

Využit lze také **aplikační programové rozhraní (API)**. Uplatnění najde především u složitých, nestandardních aplikací. Toto rozhraní poskytuje přímo výrobce konkrétní aplikace a lze přes něj přistupovat k datovým zdrojům i k obchodní logice jednotlivých aplikací (18).

Posledním způsobem je **Integrace na bázi obchodní logiky**, kde je cílem sdílet klíčové postupy sloužící při řízení celé organizace, na základě toho jsou operace prováděné různými aplikacemi vykonávány stejně (18).



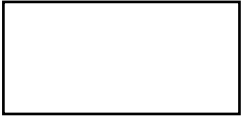

2.4 Funkční modelování

Cílem funkčního modelování je zkoumání, algoritmizace a popis činností procesů, které probíhají v systému, zejména informačním. U složitějších činností je vhodné provést hierarchický rozklad jejich funkcí od nejobecnějších až do elementárních. Mezi nejpoužívanější metody funkčního modelování, které zde zmíním, patří diagram toku dat a vývojový diagram (20).

2.4.1 Diagram toku dat

Tento model je vytvářen především pro správné pochopení a jednodušší komunikaci mezi uživatelem, analytikem a realizátorem, kdy za pomoci tohoto diagramu můžeme v rámci jedné úlohy znázornit návaznost jednotlivých činností, kdo jednotlivé činnosti provádí a jaké datové vstupy a výstupy se v úloze objevují. Tyto funkce systému jsou modelovány za pomoci grafu a pro jeho značení se používají základní symboly uvedené v tabulce níže (20,21).

Tabulka 1: Symboly diagramu toku dat
(Zdroj: vlastní zpracování dle (21))

Funkce	Popis	Značení
Proces	Probíhají v něm veškeré transformace. Musí mít alespoň jeden vstupní a jeden výstupní datový tok	
Datový tok	Vyjadřuje přesun dat nebo informací. Alespoň jeden konec musí být spojen s procesem a druhý konec musí být spojen s jiným symbolem.	
Terminátor (Externí entita)	Znázorňuje externí zdroj nebo cíl dat s nímž systém komunikuje. Může to být člověk, skupina lidí či jiný systém.	
Paměť	Zajišťuje nesynchronní přenos dat za předpokladu, kdy je nutné udržet informace pro jiný proces po určitou dobu.	



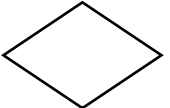

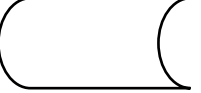
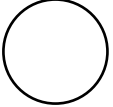


2.4.2 Vývojový diagram

Vývojový diagram je grafické znázornění průběhu či stavby nějakého procesu, pracovního postupu nebo algoritmu počítačového programu. Při tvorbě tohoto diagramu můžeme využít klasickou sekvenci, při níž jdou příkazy postupně za sebou a bez oklik. Dále můžeme využít větvení na několik částí, kdy o rozhodnutí, která část se vykoná, rozhoduje podmínka nebo můžeme použít cyklus pro opakující se části diagramu.

V následující tabulce jsou uvedeny základní grafické značky, ze kterých se vývojový diagram skládá (22).

Tabulka 2: Symboly vývojového diagramu

(Zdroj: vlastní zpracování dle (20))

Funkce	Popis	Značení
Začátek / konec	Začátek či konec procesu.	
Proces	Jednotlivé kroky procesu.	
Rozhodovací blok	Rozhodnutí, ze kterého vedou dvě větve (podmínka je splněna a nesplněna).	
Vstup / výstup dat	Načítání dat od uživatele nebo výpis dat uživateli.	
Uložení dat	Libovolný proces uložení dat.	
Spojka	Spojení více toků procesu do jednoho nebo přesun do jiného místa diagramu.	
Cyklus	Cyklus, probíhající po dobu splňující podmínku.	
Podprogram	Skupina předdefinovaných kroků procesu pomocí jednoho symbolu.	

2.5 Robotická automatizace procesů (RPA)

V dnešní době je automatizace všude kolem nás. S nástupem počítačů bylo vyvinuto mnoho softwarových systémů, které pomáhaly plnit úkoly, jež byly dříve vykonávány na papíře nebo nemohly být vykonávány vůbec. Příkladem může být vedení účetnictví nebo správa inventáře. V digitálním světě jsou termíny automatizace a vývoj programu často zaměňovány. Pokud může být část pracovních činností naprogramována tak, aby byla provedena bez zásahu člověka, lze toto nazvat za automatizaci. Úlohy, které můžeme automatizovat, musí mít následující vlastnosti:

- dobře definované kroky se zadanými pravidly
- musejí být logické
- úloha musí jít zpracovat za pomoci dostupných technik
- výnosy musí převyšovat náklady (6)

Existuje mnoho technik RPA:

- **Custom software:** vývoj nového softwaru pro opakující se úlohy.
- **Runbook:** sada příkazů, které jsou typické u IT operací (údržba atd.).
- **Batch:** sled příkazů, které jsou spuštěny jedním kliknutím nebo jedním příkazem. Mohou být také naplánovány na spuštění v určitém čase.
- **Wrapper:** sleduje aktivity jiných aplikací a na základě těchto aktivit provádí zadané akce.
- **Browser automation:** automatizace založená na webovém prohlížeči, příkladem je čtení dat z webové stránky a uložení těchto dat do databáze.
- **Desktop automation:** představuje několik obrazovek stolních počítačů navzájem spojených do jedné tak, aby při přenosu dat z jedné obrazovky na druhou bylo provedeno vše automaticky.
- **Database/web service integration:** čtení a zápis přímo do klientské databáze (6).

Samotný pojem RPA zahrnuje software, který napodobuje lidskou činnost vykonávanou za pomoci počítače a určitých pravidel. Tito softwaroví roboti navíc mohou provádět složité výpočty a rozhodování na základě předem definovaných pravidel. Důležité je však

znát, které kroky přesně člověk vykonává (za pomoci klávesnice a myši) a ty pak robota umět naučit. Díky tomu, že je proces vytvářen spíše za pomoci ilustrativních kroků než za použití čistého kódu, je pro běžného uživatele snazší takový robotizovaný proces vytvořit. S pomocí takto vytvořeného robota se zaměstnanci mohou vyhnout rutinním činnostem a věnovat kreativnějším záležitostem (6).

Roboti jsou schopni opakovaně provádět úkoly se stejnou přesností a komunikovat s aplikacemi bez ohledu na technologie, na kterých jsou aplikace postaveny. Mohou pracovat s aplikacemi ERP (SAP, Oracle, Microsoft Dynamic) a BPM (Pega, Appian). Za pomoci umělé technologie může RPA číst data z naskenovaných dokumentů či obrázků. V budoucnosti má RPA velký potenciál především v oblastech zdravotní péče, pojišťovnictví, finančního sektoru a podnikových procesů (6).

RPA přináší:

- **Vyšší kvalitu služeb a větší přesnost:** eliminaci lidské chybovosti a snadnou detekci chyb robota díky zaznamenávání každého jeho kroku.
- **Vylepšenou analýzu:** díky zaznamenávání každé akce je snadné získat detailní informace.
- **Snížení nákladů:** jeden robot teoreticky nahradí práci třech zaměstnanců. Dalším aspektem snížení nákladů je rychlost prováděné práce společně s multitaskingem.
- **Zvýšení rychlosti**
- **Komplexní pohledy**
- **Všestrannost:** RPA je použitelný v různých průmyslových odvětvích od malých až po velké podniky a od jednoduchých až po složité procesy.
- **Jednoduchost:** RPA nepotřebuje předchozí znalost programování.
- **Úsporu času (6)**

RPA platformy poskytují některé společné komponenty, kterými mohou být: Recorder, Development Studio, Plufin/Extension, Bot Runner, Control Center. (6)

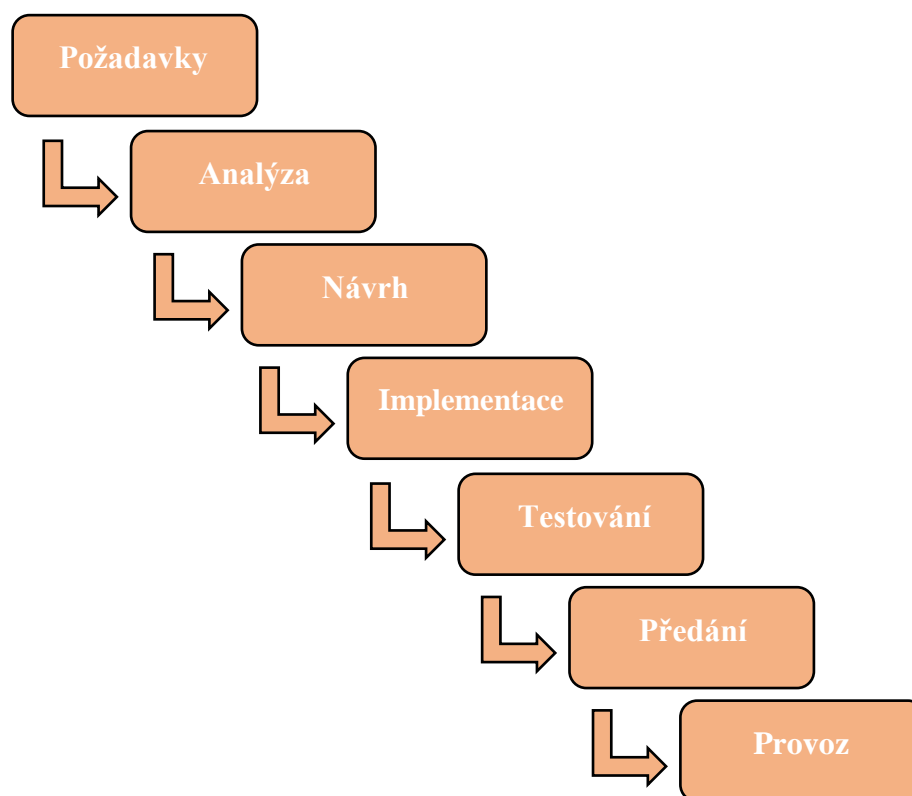
2.6 Tradiční metodiky vývoje softwaru

Metodiku vývoje softwaru můžeme popsat jako sadu procesů, které mají danou posloupnost a od počátku do konce popisují jednotlivé činnosti. Dále tyto procesy říkají kdo, kdy a jak má jednotlivé činnosti v rámci těchto procesů provádět. Metodika je nezbytná především u větších projektů, protože i pro tým plný odborníků by úspěšné dokončení projektu bez její pomoci bylo značně obtížné. Účastníci projektu by nevěděli, co mají vlastně dělat, jak v dané situaci postupovat nebo na koho se obrátit s dotazem ohledně jiné části projektu. Metodik existuje značné množství, avšak žádná není univerzální natolik, aby určovala přesný postup pro každý z projektů. Je proto potřeba brát metodiku spíše jako průvodce, který nám říká, co máme dělat, ale nemůže říci, jak přesně a kdy přesně to udělat. Metodiky rozdělujeme do dvou základních kategorií na tradiční a agilní. Pro účely této práce je dostačující přiblížit zde pouze první jmenovanou tradiční metodiku (23).

Tradiční typy metodik uplatňují tradiční přístupy k vývoji softwaru, tzn. že je zde snaha o jasné definování jednotlivých kroků, požadavků a co nejmenší rozmanitost. Každá z rolí v této metodice je přesně dána a příliš se neangažuje do fáze projektu, která jí nepřísluší. Výhodou je, že se každý člen specializuje na konkrétní činnost, ale v případě kooperace s jinou fází projektu je potřeba komunikace s mnoha lidmi, což vývojový proces prodlužuje a komplikuje. Tradiční metodiky také kladou poměrně značný důraz na precizní dokumentaci, často ještě před samotnou implementací. Mezi výhody těchto metodik patří zejména řád, pořádek, jistota a předvídatelnost (23).

2.6.1 Vodopádový model

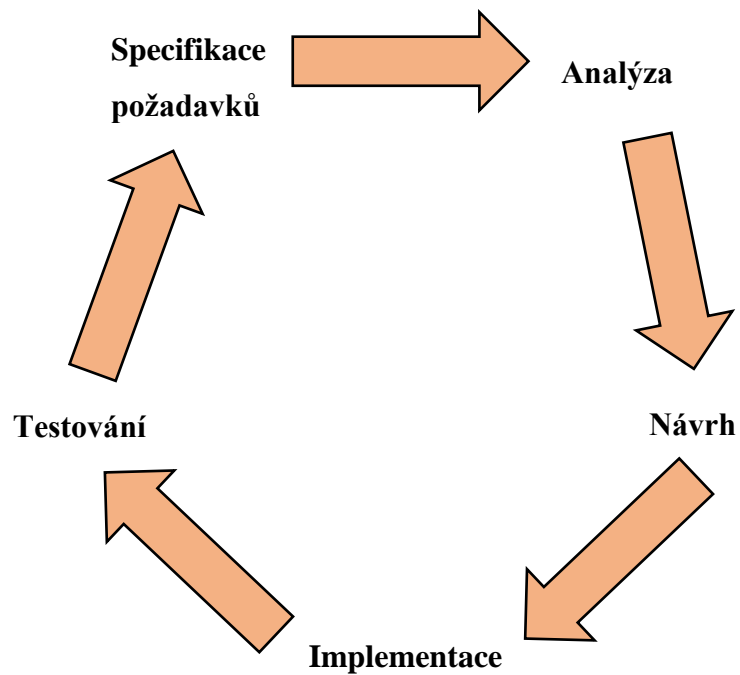
Tento model patří mezi nejzákladnější metodiky, kdy se softwarový proces skládá z několika primárních fází, které musí následovat jedna po druhé. Tento proces je jednosměrný a nikdy se nevrací. Výhodami tohoto modelu je, že vždy víme přesně co máme dělat a v jaké fázi se nacházíme. Do žádné fáze nevstupujeme, dokud není dokončena předchozí. Naopak nevýhodou je především předem definovaná cesta, kterou v průběhu projektu většinou nelze měnit, což dělá tuto metodiku velmi neflexibilní (23).



Obrázek 3: Schéma vodopádového modelu
(Zdroj: vlastní zpracování dle (23))

2.6.2 Iterativní model

Modely tohoto typu se snaží eliminovat nevýhody předchozího vodopádového modelu. Konkrétně snížení velkého časového rozptylu mezi zadáním a prvním viditelným výsledkem, pozdní testování, nemožnost rychlého nalezení problému a malé zapojení zákazníka do vývojového procesu. Principem fungování těchto modelů je iterace činností až do doby, než je dosaženo konečného výsledku. Postupujeme od hrubého provedení až k podrobnému ladění detailů. Po každé provedené iteraci skupiny činností, by tyto dílčí části měly být funkční a možné k prezentaci zákazníkovi. Díky tomu projektový tým může vidět zpětnou vazbu od zákazníka a na základě toho flexibilně přizpůsobovat jednotlivé části a provádět změny (23).



Obrázek 4: Iterační cyklus
(Zdroj: vlastní zpracování dle (23))

Iterativních metodik existuje několik. Jejich příkladem je spirálová metodika nebo „Rational unified process“. Jejich společným jmenovatelem je spustitelný kód a testování po každé vykonané iteraci a změny jako součást procesu (23).

3 ANALÝZA PROBLÉMU A SOUČASNÉ SITUACE

V této kapitole bude představena společnost PricewaterhouseCoopers, ve které konkrétní firemní proces automatizují. Na začátku společnost stručně představím a postupně se dostanu přes strukturu společnosti k oddělení Risk Assurance. Toto oddělení zde více popíši, protože právě tady svou práci realizují. Další část této kapitoly se bude věnovat výběru dvou konkrétních RPA nástrojů, ve kterých budu vybraný proces robotizovat a následně porovnávat jejich výsledky.

3.1 O společnosti PwC

PricewaterhouseCoopers (PwC) vznikla v roce 1998 spojením účetních společností Price Waterhouse a Coopers & Lybrand. Obě tyto účetní firmy prošly dlouhým vývojem a jejich zrod nastal přibližně v polovině 19. století v Londýně. V roce 2010 se název PricewaterhouseCoopers formálně zkrátil na PwC, ale legálně zůstal tento název stejný. V dnešní době se PwC pohybuje v 26 průmyslových odvětvích. Především to jsou oblasti pojišťovnictví, daní, lidských zdrojů, transakcí, zvýšení výkonu a krizového managementu. Problémy v těchto oblastech řeší PwC u klientů po celém světě (15).



Obrázek 5: Logo PwC
(Zdroj: (13))

Tržby společnosti v roce 2018 dosáhly částky US\$41.3 bilionů, což je o 7 % více než v předcházejícím roce 2017. PwC se také může pyšnit 429 klienty z žebříčku „Fortune Global 500“, ve kterém je 500 nejlepších společností po celém světě, co se týče výše tržeb. Tento žebříček vydává každoročně časopis Fortune (16).

Společně s dalšími třemi poradenskými firmami KPMG, Deloitte a Ernst & Young patří PwC do takzvané Velké čtyřky, což jsou auditorské firmy s dominantním postavením

na světovém trhu. Důležitým motem PwC je dodržování hodnot. Hodnoty, které společnost charakterizují, jsou: zásadovost, uvědomělost, péče, spolupráce a inovace. PwC nabízí mnoho služeb soukromým i veřejným společnostem po celém světě.

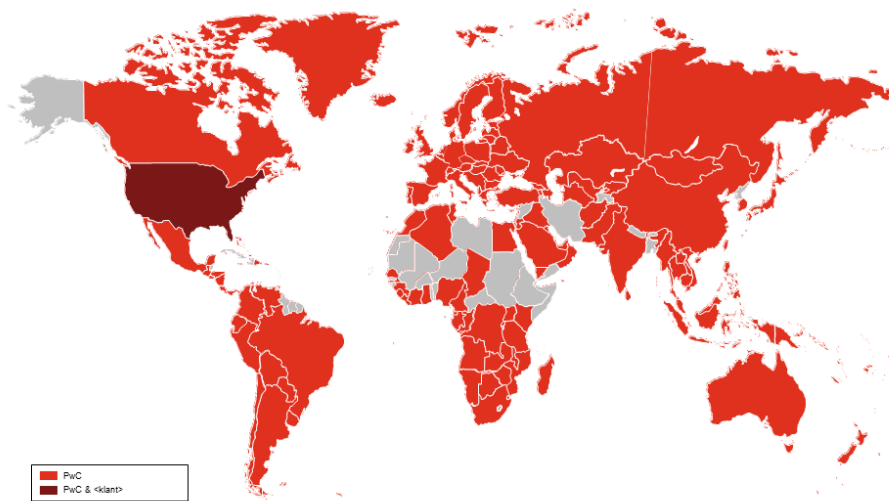
Hlavní poskytované služby:

- auditorské služby
- daňové a právní služby
- forenzní služby
- oceňování
- poradenské služby
- řízení rizik (17)

3.1.1 Struktura společnosti

Centrální společnost PricewaterhouseCoopers International Limited (PwCIL) pod sebou sdružuje členské společnosti pod značkou PwC. Pod touto značkou si můžeme představit buď jednotlivé firmy v rámci sítě PwC, několik z nich nebo všechny společně. V některých státech totiž zákon stanovuje, že účetní firmy musí být místně vlastněné a nezávislé, proto členské společnosti PwC nemohou fungovat jako nadnárodní společnosti. Úkolem anglické soukromé společnosti PricewaterhouseCoopers International Limited (PwCIL) tedy není provádění účetnictví ani poskytování služeb klientům. Jejím účelem je působit jako koordinační subjekt pro členské firmy v síti PwC. Tyto členské společnosti mohou čerpat z metodiky i prostředků sítě PwC a mohou vystupovat pod názvem PwC. Na oplátku musí dodržovat určité společenské politiky a standardy, které určuje centrální společnost PwCIL (13).

PwC global locations



Obrázek 6: Světová mapa PwC
(Zdroj: (14))

3.1.2 PwC Česká republika

V České republice začaly obě původní společnosti Coopers & Lybrand a Price Waterhouse působit od roku 1990. Později v roce 1998, stejně jako ve světě, došlo k jejich sloučení a vzniku PricewaterhouseCoopers. Po spojení těchto společností měla PricewaterhouseCoopers v České republice, ve které se řídícím partnerem stal Michael Hackworth, přes 500 zaměstnanců. Prvním Čechem v čele společnosti se stal v roce 2010 Jiří Moser, který tuto funkci vykonává dodnes. V roce 2018 zaměstnávala společnost PwC 250 930 zaměstnanců celkem ve 158 zemích světa. Z toho jich 1100 bylo z České republiky, konkrétně ze tří poboček v Praze, Brně a Ostravě (17).

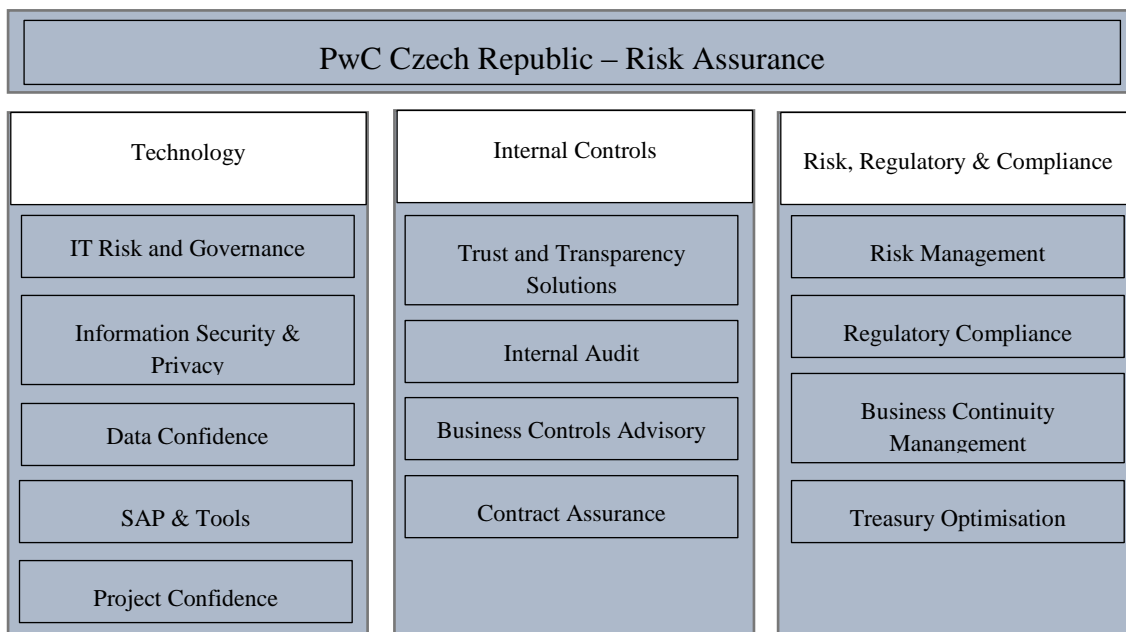
PwC v České republice spadá do regionu střední a východní Evropy (CEE), který má 53 poboček ve 27 zemích. Všechny pobočky PwC zaštiťuje Londýnská společnost PricewaterhouseCoopers International (PwCIL). Členské firmy této společnosti dohromady tvoří určitým způsobem provázanou síť společností PwC. Pod touto hlavičkou, k roku 2018, v ČR podnikalo pět odlišných společností (13).

Tabulka 3: Společnosti podnikající v ČR pod hlavičkou PwC
(Zdroj: vlastní zpracování dle (12))

Název subjektu	Den zápisu:
PricewaterhouseCoopers Legal s.r.o., advokátní kancelář	16. září 2011
PricewaterhouseCoopers IT Services, s.r.o.	18. listopadu 2011
PricewaterhouseCoopers Audit, s.r.o.	26. srpna 1991
PricewaterhouseCoopers Česká republika, s.r.o.	23. května 1996
PricewaterhouseCoopers IT Services Limited, odštěpný závod	10. května 2017

3.1.3 Risk Assurance

Mnou automatizovaný firemní proces byl zpracováván pro oddělení Risk Assurance. Toto oddělení mělo k roku 2018 90 stálých zaměstnanců a 30 stážistů. Jejich cílem je prevence před riziky, kontrola rozjíždějících se rizik a snížení již vzniklých rizik. Předchůdcem tohoto oddělení byl tým věnující se systémovým a procesním auditům a také tým zaměřený na prověrky IT prostředí a kontrol v rámci finančního auditu. Tyto oddělení jsou ve společnosti stále, avšak Risk Assurance se více specializuje na oblasti spojené s řízením rizik související zejména s IT. Starají se například o licence, kybernetickou bezpečnost, datové analýzy a vizualizace, zabezpečení informací, strojové učení a robotizaci. Risk Assurance oddělení se dělí na tři základní podskupiny, kterými jsou technologie, interní kontroly, regulace rizik a jejich dodržování. Organizační struktura oddělení je znázorněna na obrázku 7 (11).



Obrázek 7: Organizační struktura PwC Czech Republic – Risk Assurance
(Zdroj: vlastní zpracování dle (10))

Technology

Do podskupiny technologie patří zajisté oddělení **Řízení rizik IT**. Firmy se v dnešní době bez informačních technologií neobejdou. Jejich závislost na technologiích se značně zvyšuje a s tempem technologických změn může na firmy doléhat značná zátěž. Důležitý je také dostupný a spolehlivý firemní systém, který zachovává hladký běh vnitropodnikových procesů. Zaměstnanci v této podskupině se tedy snaží identifikovat rizika související s IT, řídit rizika související s licencemi, zajišťují připravenost organizace na GDPR aj. (10)

Manuálně vykonávané činnosti se postupně mění v automatizované procesy. Pro jejich správný chod jsou důležitá spolehlivá data. Oddělení **Data Confidence** pomáhá se správou dat, řízením kvality dat a soulad s legislativou. Další jejich důležitou disciplínou je automatizace procesů pomocí umělé inteligence nebo důkladná analýza procesních dat (10).

Cílem oddělení **Information Security & Privacy** je ochrana informací a soukromí. Důvěra nebo hodnota značky může být ovlivněna ztrátou či krádeží informací. Tyto incidenty jsou často přisuzovány technologiím, avšak podstatný vliv mají také lidé, společnost a procesy. Úkoly, které tento tým řeší, jsou například vyhodnocení

kybernetických rizik a jejich řízení, návrh bezpečnostní osvěty, školení nebo připravenost a reakce na mimořádné události (10).

Jak už název napovídá, oddělení **SAP & Tools** se zabývá službami a poradenstvím v systému SAP. Optimalizuje využití systému, zajišťuje kvalitu SAP projektů nebo analyzuje uživatelská oprávnění. Mimo systém SAP řeší také nástroje e-Konsolidace, VAT Spectrum, FAST Report (10).

Project Confidence oddělení pomáhá zvyšovat spolehlivost projektů a programů. K tomu využívá zavedení projektové kanceláře a dohledu nad průběhem projektů, provedení nezávislého vyhodnocení aktuálního stavu nebo posouzení programu a projektu za účelem zvýšení efektivity (10).

Internal Controls

Tým **Internal Audit** se zaměřuje na přidanou hodnotu a zdokonalování procesů v organizaci. K tomu využívá datové analýzy, díky kterým získává reálný pohled na měnící se rizika a může tak provádět testy v rámci kontrolních mechanismů. Dále poskytuje spolupráci na podpůrných a vedlejších činnostech organizace, což firmám umožňuje soustředit se na jejich hlavní činnosti nebo vede ke snížení nákladů (10).

Problém, který řeší oddělení **Trust and Transparency Solutions**, je nezávislé ověření kontrol poskytovaných třetí stranou. To zakládají na principech, kterými jsou bezpečnost, dostupnost, procesní integrita, důvěra a soukromí (10).

Účelem oddělení **Contract Assurance** je zajistit, aby se smluvené hodnoty ve smlouvách a transakcích s třetími stranami časem nezměnily. Ve skutečnosti totiž vznikají rozdíly mezi obdrženou a vnímanou hodnotou. Toho se snaží docílit za pomoci zlepšování vztahů s dodavateli na základě jasné identifikace problému, vyhodnocováním stávajících smluv nebo za pomoci opětovného vyjednávání smluvních bodů (10).

Tým **Business Controls Advisory** se snaží optimalizovat kontrolní prostředí organizace v neustále se měnícím obchodním prostředí a zvyšujícím se konkurenčním tlaku. Výsledkem je efektivní řízení rizik v organizaci díky definování, zdokumentování a testování interního kontrolního prostředí (10).

Risk, Regulatory & Compliance

Podnikové řízení rizik má na starost tým **Risk Management**. K tomu využívají vyhodnocení podnikových nebo vznikajících rizik, analyzování souvztažnosti mezi riziky a dodržování právních norem, navrhování a vyhodnocení plánů migrace rizik aj. (10)

Na regionální, národní a mezinárodní úrovni se neustále zvyšuje příliv nových zákonů a předpisů. Oddělení **Regulatory Compliance** se snaží předejít pokutám a represivním opatřením za nedodržení právních předpisů. Poskytují prevenci v podobě školení zaměstnanců, vnitřní kontroly a výkonnostní porovnání odpovídající průmyslu a velikosti organizace (10).

Otázky, zda je organizace schopna obnovit činnost po neočekávaných výpadech, zda může očekávat, že ji dodavatelé poskytnou podporu i v případě nenadálých komplikací nebo jestli IT služby splňují požadavky na obnovitelnost a kontinuitu, se snaží vyřešit tým **Business Continuity Management**. K tomu používají techniky, jako například plán kompletní obnovy, srovnávací testy a hodnocení nebo implementace a správa řízení kontinuity činností organizace (10).

Oddělení **Treasury Optimisation** poskytuje služby spojené s řízením peněz a bankovníctví, řízením likvidity, účetnictvím, podporou oceňování, řízením investic, dluhů atd. (10)

3.2 Výběr RPA nástrojů

Programů pro robotizaci procesů je poměrně hodně a trh s tímto softwarem se neustále rozvíjí. Největší je v USA následován trhem v UK. Výrazně rostoucí poptávka po RPA platformách je vidět především v průmyslových odvětvích, kam patří trhy maloobchodu, bankovníctví a financí, zdravotnictví a farmaceutiky, telekomunikace a médií (6).

Výběr správného nástroje může být dost individuální k potřebám uživatele i automatizovaného procesu. Všechny nástroje by však měly být schopny komunikovat s různými jinými systémy, rozhodovat se a určovat své činnosti na základě vstupů získaných z jiných systémů a obsahovat rozhraní pro vytváření robota. Většina z nich také umí vykonávat základní obecné funkce, jako je otevření různých aplikací, integraci se stávajícími nástroji, sběr dat z webových portálů a zpracování dat, která obsahují výpočty, extrakci dat atd. (19)

Při výběru správného nástroje je nutné zvážit některé parametry, které daný software specifikují a odlišují od své konkurence. Jejich přehled můžeme vidět na obrázku číslo 8.



Obrázek 8: Parametry RPA nástrojů
(Zdroj: (19))

Mnoho organizací provádí své každodenní úkoly mimo lokální plochu počítače. Výhodou jsou tedy nástroje podporující **technologie**, které jsou nezávislé na platformě a umí podporovat jakýkoliv typ aplikace (19).

Škálovatelnost je důležitá z pohledu reakce na obchodní požadavky, změny, výjimky nebo rostoucí počet operací. Nástroj by neměl být zaměřen pouze na jednu činnost, ale měl by být schopen reagovat i na další nastalé činnosti (19).

Jedním z nejdůležitějších kritérií je **bezpečnost**. Některé nástroje RPA spolupracují se softwary, které vyžadují bezpečnostní kontroly. Příkladem může být práce s ERP systémy, kde je nutná autentizace uživatele (19).

V úvahu je nezbytné vzít také **celkové náklady**. Ty zahrnují počáteční náklady na zavedení systému RPA, probíhající licenční poplatky dodavatele a náklady na údržbu (19).

Dalším kritériem je **snadnost používání a ovládání**. Vybraný nástroj by měl být pro uživatele příjemný a snadno použitelný. Snadno použitelná řešení vyžadují méně školení a lepší ovládání, rovněž zvyšují efektivitu a spokojenost zaměstnanců (19).

Potřeba je zohlednit i **zkušenosti dodavatele**. Skutečnost, že dodavatel má zkušenosti ze stejného oboru jako zadavatel, zlepšuje rychlost implementace tím, že redukuje práci potřebnou k začlenění RPA softwaru (19).

Nutná je i kvalitní **údržba a podpora** od dodavatele softwaru. Je dobré, mít se v případě problému na koho obrátit. Příkladem může být situace, kdy nastane v automatizovaném procesu určitá změna a vytvořeného robota je potřeba podle toho upravit (19).

Posledním parametrem je **pohotovost rozvinutí**. Nástroj by měl být schopen, jako skutečný uživatel, pracovat s aplikacemi v prezentační vrstvě, tak jak jsou prezentovány prostřednictvím plochy a umět reagovat podle stanovených pravidel na danou situaci (19).



Obrázek 9: RPA nástroje a jejich postavení na trhu
(Zdroj: (7))

Podle společnosti Forrester Wave, zabývající se průzkumem trhu, patří mezi nejpopulárnější nástroje pro robotizaci procesů například UiPath, Automation Anywhere, Blue Prism, Nice, Kofax Kapow aj. Jejich postavení můžeme vidět na obrázku číslo 9, kde je vyobrazeno postavení jednotlivých nástrojů k druhému kvartálu roku 2018 (7).

3.2.1 Představení vybraných nástrojů

Žádný nástroj nemůže obsahovat všechny parametry. Jeden je výhodnější pro své nízké náklady, druhý pro svou jednoduchost atd. Do užšího výběru jsem proto vybral dva, které jsou specifické svým snadným používáním a jsou nezávislé na platformě, na které běží. Těmito dvěma nástroji jsou UiPath a Blue Prism. Dalším nástrojem, který více popíší, je software s názvem Kofax Kapow. Ten je vhodný pro použití při práci s ERP systémy a má výbornou technickou podporu. Posledním vybraným nástrojem je UltimateRPA od české společnosti StringData, ten není ve světě až tak známý, ale ostatním nástrojům se svými funkcemi velmi přibližuje.

UiPath

UiPath je softwarová společnost sídlící v New Yorku. Nástrojem této společnosti je aplikace, která slouží především pro automatizaci podnikových procesů. Pomocí tohoto nástroje je snadné spravovat a monitorovat obchodní procesy za pomoci virtuální pracovní síly. Tento nástroj je považován za uživatelsky velmi přívětivý s vysokou úrovní zabezpečení. Je založen na technologii MicrosoftSharePoint wf a Kibana. UiPath se skládá ze tří základních částí: Studio (pro návržení automatizovaného procesu), Robot (pro automatizaci procesů navržených ve Studiu), Orchestrator (pro spuštění a řízení procesu). Mezi hlavní výhody patří vysoká rychlost implementace, mnoho zabudovaných aktivit a uživatelská přívětivost (7,8).

- **sídlo:** New York, Spojené státy americké
- **generální ředitel:** Daniel Dines
- **hlavní zákazníci:** Atos, AXA, BBC, SAP
- **zdroj příjmů podle oblastí:** Severní Amerika, Kontinentální Evropa, UK, Asijsko-pacifický region
- **zdroj příjmů podle odvětví:** Bankovníctví a finanční služby, zdravotnictví, telekomunikace a média, maloobchod (6)

Kofax Kapow

Kofax Inc. je dodavatel programů pro automatizaci se sídlem v Kalifornii. Nabízí služby řízení procesů, RPA, elektronického podpisu a zákaznických služeb pro zákazníky z více než 70 zemí světa. Tato platforma umožňuje vývoj, nasazení a řízení automatizovaných robotů přímo na centralizovaném serveru bez použití rozhraní API a složitého kódování. Tento software také umí seskupit dohromady úlohy s vysokou prioritou a tyto priority dokončit přednostně. Výhodou může být i jeho plná kompatibilita s Kofax BPM a Kofax Capture (OCR) (6, 8).

- **sídlo:** Irvine, California, Spojené státy americké
- **generální ředitel:** Paul Rooke
- **hlavní zákazníci:** Arrow Electronics, Delta Dental of Colorado, Pitt Ohio, Audi
- **zdroj příjmů podle oblasti:** Severní Amerika tvoří více jak polovinu zdrojů, následuje Kontinentální Evropa, Asijsko-pacifický region a Latinská Amerika
- **zdroj příjmů podle odvětví:** Bankovníctví a finanční služby, maloobchod, veřejný sektor, doprava, výroba (6)

Blue Prism

Blue Prism je nadnárodní softwarová organizace se sídlem ve Velké Británii. V oboru RPA jsou považovány za průkopníky. Používají technologii založenou na Microsoft.net framework podporující jakýkoliv typ platformy a aplikace. Nástroj podporuje interní a externí šifrovací a dešifrovací klíče. Představuje velkou přesnost webové automatizace, desktopové a Citrix automatizace (8).

- **sídlo:** Warrington, Spojené království
- **založení:** 2001
- **generální ředitel:** Alastair Bathgate
- **hlavní zákazníci:** BNY Mellon, RWE npower, Telefonica O2
- **zdroj příjmů podle oblasti:** více než polovina příjmů přichází z UK, následuje Severní Amerika, Kontinentální Evropa a Asijsko-pacifický region
- **zdroj příjmů podle odvětví:** Bankovníctví a finanční služby, zdravotnictví, maloobchod, telekomunikace a média (6)

UltimateRPA

Produkt UltimateRPA spadá pod českou firmu StringData, která na trhu funguje více než 20 let v oblasti informačních technologií pro řadu bankovních i nebankovních institucí. Software UltimateRPA pro efektivní automatizaci firemních procesů v sobě obsahuje několik nástrojů pro snadnější používání. Nástroj Inspektor pro zjištění aktuálního stavu grafického uživatelského rozhraní aplikace. Pro plánování a spouštění různých úloh nástroj Scheduler nebo UltimateRPA Management Console pro přehled nad robotizovanými úlohami. Samotná konfigurace robota je prováděna za pomoci programovacího jazyka Python (9).

- **sídlo:** Praha, Česká republika
- **založení:** 1993
- **generální ředitel:** Robert Šamánek
- **hlavní zákazníci:** Allianz, mBank, Wüstenrot, Komerční banka, Czech Airlines
- **zdroj příjmů podle oblasti:** většina příjmů přichází z České republiky
- **zdroj příjmů podle odvětví:** bankovníctví a finanční služby, státní zpráva (9)

3.3 Konečný výběr nástrojů

Cílem této kapitoly je konečný výběr dvou nástrojů, ve kterých budu vybraný proces robotizovat. Ke správnému výběru mi dopomůže shrnutí parametrů a vlastností jednotlivých nástrojů v tabulce číslo 4.

Tabulka 4: Souhrn parametrů vybraných RPA nástrojů
(Zdroj: vlastní zpracování dle (8, 19))

	UiPath	Kofax Kapow	Blue Prism	UltimateRPA
Základní technologie	Microsoft – SharePoint wf, elasticsearch, kibana	.Net, Java	C#	Python
Spolehlivost	Průměrná	Průměrná	Vysoká	Průměrná
Uživatelská přívětivost	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Střední
Přesnost	Dobrá pro automatizaci v Citrix prostředí, navržené pro podnikové procesy	Vysoká pro webovou automatizaci a zpracování souborů	Dostatečná pro web, plochu počítače a Citrix automatizaci	Dobrá při práci s aplikacemi
Způsob použití	Drag & Drop – přetahování aktivit, záznam makra	Vkládání aktivit	Drag & Drop – přetahování aktivit	Programovací rozhraní
Oblíbenost	Mezi uživateli nejoblíbenější	Méně oblíbený	Oblíbenější než Kofax Kapow	-

Pro mé účely jsem se rozhodl vybrat nástroj, se kterým se dobře pracuje a je uživatelsky přívětivý. Toto kritérium splňují nástroje, které se tvoří za pomoci přetahování aktivit do pracovního toku, jimiž jsou UiPath a Blue Prism. Z těchto dvou jsem nakonec upřednostnil **UiPath**, protože je více zaměřený na automatizaci podnikových procesů a je mezi uživateli nejoblíbenější.

Pro zajímavost porovnání rychlosti tvorby robota za pomoci „Drag & Drop“ – přetahování aktivit a programovacího rozhraní, jsem jako druhý nástroj pro mou robotizaci procesu zvolil **UltimateRPA**. Zajímavé bude také sledovat, jak si oba nástroje povedou v konečném porovnání rychlosti vykonávaného procesu a doby vývoje.

4 VLASTNÍ NÁVRH ŘEŠENÍ

V této kapitole nejdříve vyberu vhodný proces k automatizaci a následně popíši postup realizace softwarového robota v nástrojích, které byly vybrány v předchozí kapitole. Na závěr obě tyto řešení porovnam na základě doby vývoje a času vykonávání robotizovaného procesu, uživatelské přívětivosti, kladných a záporných stránek a ekonomického porovnání.

4.1 Výběr procesu

Nástroje RPA je vhodné zavést především u rutinních procesů, tedy u těch, které mají opakující se činnosti a je dodržována posloupnost jejich kroků a pravidel. Roboti pak tyto procesy napodobují a vykonávají stejně, jako by to dělal člověk. Příkladem jsou transakční procesy, aktivity k jejichž vykonávání nejsou potřeba znalosti a zkušenosti, procesy zpracovávající větší objemy dat a procesy s přesně definovaným postupem a vysokým počtem opakování. Naopak nevhodné jsou takové, které vyžadují kreativitu, zkušenosti a znalosti, pracují s nestrukturovanými daty, nemají jednotný a přesně definovaný postup a také činnosti jako zodpovídání dotazů a interaktivní komunikace s lidmi.

4.1.1 Porovnání procesů

Po konzultaci ve firmě PwC jsem zvolil do užšího výběru dva procesy, které se potencionálně hodí pro robotickou automatizaci. Těmito dvěma procesy jsou příprava podkladů pro fakturaci projektu Transparency Reporting a proces fakturace. Pro rozhodnutí o výběru vhodnějšího procesu pro robotickou automatizaci, který budu realizovat, jsem sestrojil tabulku číslo 5 s jejich hlavními parametry, podle kterých jsem se rozhodl.

Tabulka 5: Hlavní parametry vybraných procesů
(Zdroj: vlastní zpracování)

Parametry projektu	Příprava podkladů pro fakturaci	Proces fakturace
Jak často je proces prováděn (měsíčně)?	1	1
Jaký je měsíční objem práce?	10 faktur	10 faktur
Je v nějakém období zvýšený měsíční objem?	ne	ne
Délka času stráveného na procesu (min)	120	300
Hodinová mzda provádějícího zaměstnance	1300 Kč	500 Kč
Kde současně vznikají chyby v procesu?	vznikají málo, většinou lidská chybovost	vznikají málo, většinou lidská chybovost
Jak stabilní je proces? (rutinní)	stabilní	stabilní
Do jaké míry jsou zdrojová data v tomto procesu nestrukturovaná? (zda je potřeba je upravit)	strukturovaná, není potřeba úprava	strukturovaná, není potřeba úprava
Na kolika jedinečných míst je proces spuštěn? (kde všude běží)	1	1
Očekává se, že proces bude odstraněn v dohledné době z provozu?	ne	ne
Je potřeba subjektivní uvažování nebo rozhodnutí na za pomoci lidského faktoru?	ne	v některých situacích ano
Používá se OCR / Captcha v rámci procesu?	ne	ne
Kolik různých aplikací / systémů se používá?	2	2

4.1.2 Zhodnocení a výběr procesu pro realizaci

Oba vybrané procesy by svými parametry bylo možné robotizovat. Pro tuto práci však potřebuji vybrat jeden. Většinu porovnávaných parametrů mají tyto procesy stejné. Podstatné jsou však rozdíly v délce času stráveného na procesu a hodinové mzdy provádějícího zaměstnance. Na první pohled by se dalo říci, že výhodnější bude robotizovat proces, na kterém člověk stráví více času. Důležitějším faktorem pro mě je ale ušetření nákladů, v tomto případě konkrétně mzdových nákladů. Při jejich výpočtu

u procesu fakturace je výsledná částka za rok 30 000 Kč. U druhého procesu přípravy podkladů pro fakturaci je tato částka 31 200 Kč za rok. Z tohoto důvodu vyberu pro robotickou automatizaci právě druhý zmíněný proces, který je pro mě v tomto ohledu zajímavější. Dalším rozhodujícím parametrem je fakt, že u procesu fakturace je v některých situacích potřeba lidského uvažování, které vytvořeným softwarovým robotem nemůžeme nahradit. Konečným vybraným procesem, který budu v této práci robotizovat, je tedy příprava podkladů pro fakturaci projektu Transparency Reporting.

4.2 Vývoj robotizovaného procesu

Pro kompletní realizaci robotizovaného procesu jsem postupoval podle tradiční metodiky zvané vodopádový model, podle které jsem provedl fáze od požadavků do implementace. Ve fázi implementace je popsáno prostředí obou nástrojů, ukázka části řešení, zhodnocena uživatelská přívětivost a zhodnocena doba vývoje a čas vykonávání robotizovaného procesu.

4.2.1 Požadavky

Robotizovaný proces by měl především snížit náklady, zvýšit rychlost zpracování a eliminovat nezáživnou práci a tím uvolnit kapacitu kvalifikovaných pracovníků pro činnosti s vyšší přidanou hodnotou. Konkrétní činností tohoto procesu je zpracování dat z vykázané práce provedené pro jednotlivé společnosti do finálního souhrnu.

Celý proces můžeme rozdělit na 4 základní části. Na začátku jsou z aplikace Qlik vygenerovány jednotlivé excelové soubory s daty o vykázané práci. Druhou částí je aktualizace měnového kurzu v daném souboru pro konkrétní společnost, podle kterého jsou vypočítány celkové výdaje. Částí třetí je kopírování celkových hodin a výdajů, obchodního i datového týmu, do finálního souhrnného přehledu. Poslední částí je aktualizace datumu ve finálním souhrnném přehledu na období, pro které bude tato fakturace provedena.

Aplikace, se kterými se v tomto procesu pracuje, jsou Qlik (analytický nástroj pro zpracování surových dat) a MS Excel (tabulkový procesor – výkonný nástroj pro

vizualizaci a analýzu dat). Využití těchto aplikací v robotizovaném procesu je potřeba uchovat a nelze je nahradit jinými.

Konečným výsledkem by tedy měl být softwarový robot vytvořený ve vybraném RPA nástroji, který vyhotoví ucelený excelovský soubor se souhrnnými zpracovanými daty získaných z jednotlivých reportů daných společností, přičemž je kladen důraz na co nejmenší nutnost zásahu lidského faktoru.

4.2.2 Analýza

Proces přípravy podkladů pro fakturaci je prováděn jednou měsíčně. Rozsah práce bývá každý měsíc stejný, tzn. že nebývá měsíc, ve kterém je více práce. Celkem je v tomto procesu zpracováno 10 faktur, přičemž doba jejich zpracování zabere přibližně 120 minut. Zpracovávaná data jsou strukturovaná a není potřeba je dále upravovat. Proces je stabilní a vykonáván pokaždé stejně, proto při něm chyby vznikají pouze zřídka a především z důvodu lidské chybovosti.

Pro lepší představu o průběhu procesu jsem popsal jeho jednotlivé části a kroky tak, jak jdou postupně za sebou a vytvořil vývojový diagram procesu vykonávaného člověkem.

část 1 – vygenerování excelových souborů za pomoci aplikace Qlik

1. Otevření aplikace Qlik.
2. Vygenerování excelových souborů do jedné složky.
3. Zavření aplikace Qlik.

část 2 – nalezení složky se soubory, otevření a úprava souboru s přehledem

4. Otevření složky se soubory.
5. Získání přehledu o dostupných souborech ve složce.
6. Otevření souboru s přehledem.
7. Vymazání původních hodnot ze souboru s přehledem z tabulky „Interoffice billing“ na listě „Support“.

část 3 – aktualizace datumu

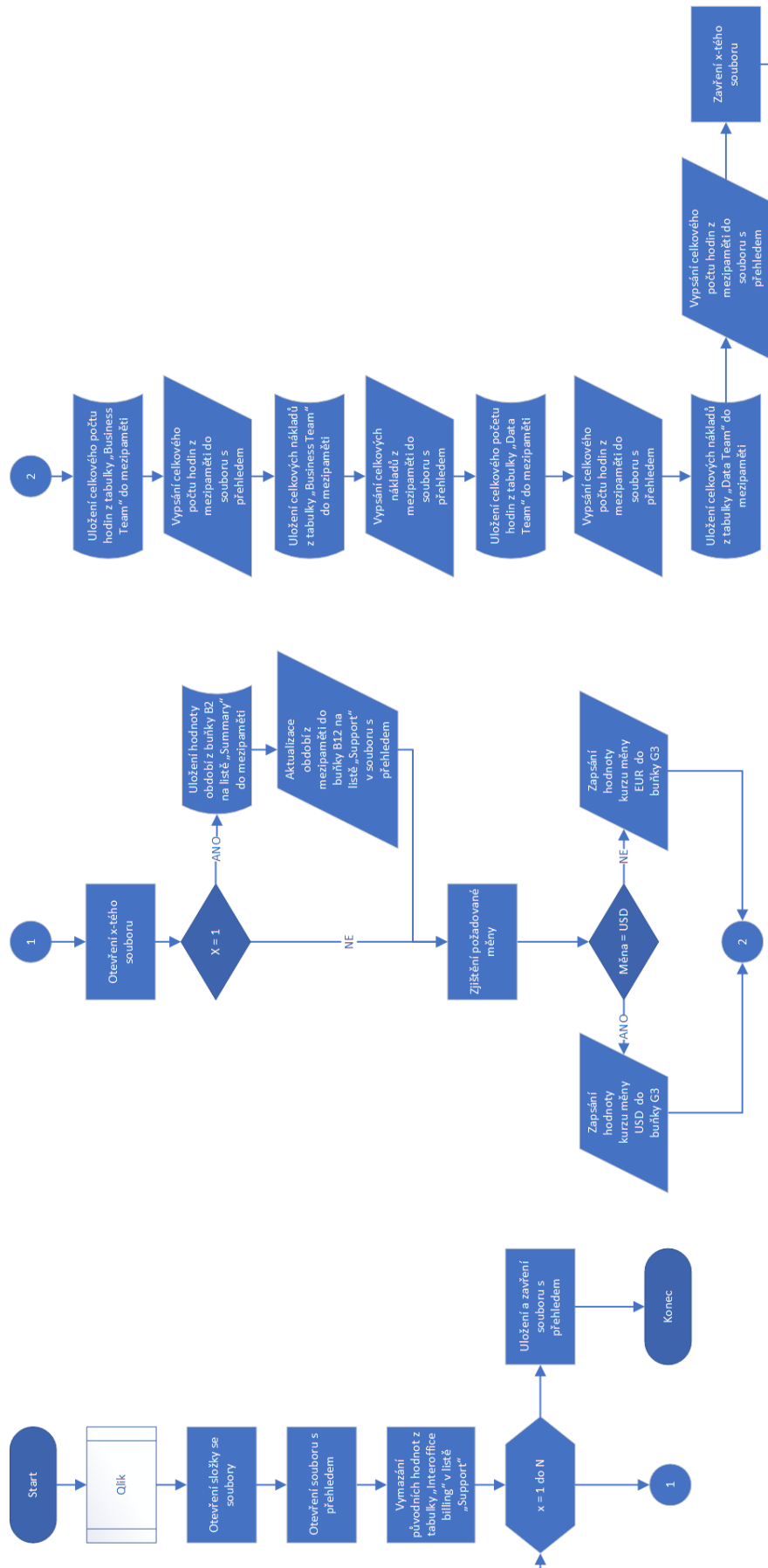
1. Otevření prvního excelového souboru ze složky.
2. Zjištění období, za které probíhá fakturace.
3. Aktualizace období do souboru s přehledem na list „Support“ do buňky B12.

část 4 – kopírování dat

1. Otevření x-tého excelového souboru ze složky, pokud již tak nebylo učiněno v části 3.
2. Zjištění požadované měny, se kterou se v excelovém souboru pracuje.
3. Zápis hodnoty kurzu zjištěné měny do buňky G3 v excelovém souboru na listě „Summary“.
4. Uložení hodnoty celkového počtu hodin z tabulky „Business Team“ do mezipaměti.
5. Kopírování hodnoty celkového počtu hodin z mezipaměti do souboru s přehledem do požadovaného sloupce v tabulce „Interoffice billing“ na listě „Support“.
6. Uložení hodnoty celkových nákladů z tabulky „Business Team“ do mezipaměti.
7. Kopírování hodnoty celkových nákladů z mezipaměti do souboru s přehledem do požadovaného sloupce v tabulce „Interoffice billing“ na listě „Support“.
8. Uložení hodnoty celkového počtu hodin z tabulky „Data Team“ do mezipaměti.
9. Kopírování hodnoty celkového počtu hodin z mezipaměti do souboru s přehledem do požadovaného sloupce v tabulce „Interoffice billing“ na listě „Support“.
10. Uložení hodnoty celkových nákladů z tabulky „Data Team“ do mezipaměti.
11. Kopírování hodnoty celkových nákladů z mezipaměti do souboru s přehledem do požadovaného sloupce v tabulce „Interoffice billing“ na listě „Support“.
12. Zavření x-tého excelového souboru ze složky.
13. Tuto část opakovat na všechny soubory ve složce.

část 5 – uložení a zavření souboru s přehledem

1. Uložení souboru s přehledem.
2. Zavření souboru s přehledem.



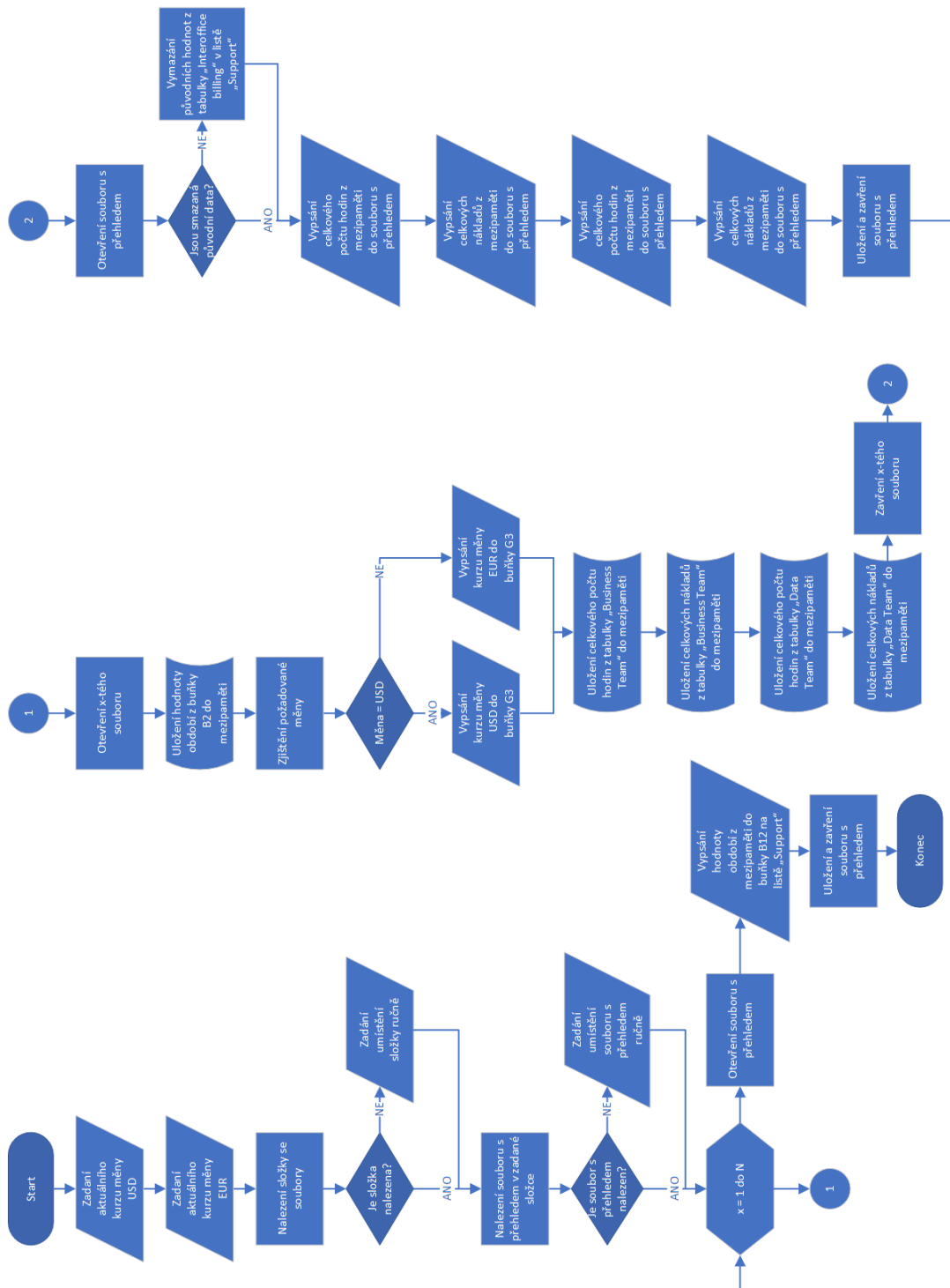
Obrázek 10: Vývojový diagram procesu vykonávaného člověkem
(Zdroj: vlastní zpracování)

4.2.3 Návrh

V této podkapitole provedu návrh realizace pro oba vybrané RPA nástroje. Každý z těchto nástrojů má své výhody a nevýhody, proto bude provádění robotizovaného procesu mírně odlišné na základně možnosti využití jejich rozdílných funkcí. Z důvodu složitosti práce v aplikaci Qlik bude proces robotizován od druhé části, kdy jsou již soubory vyexportovány do složky.

UiPath

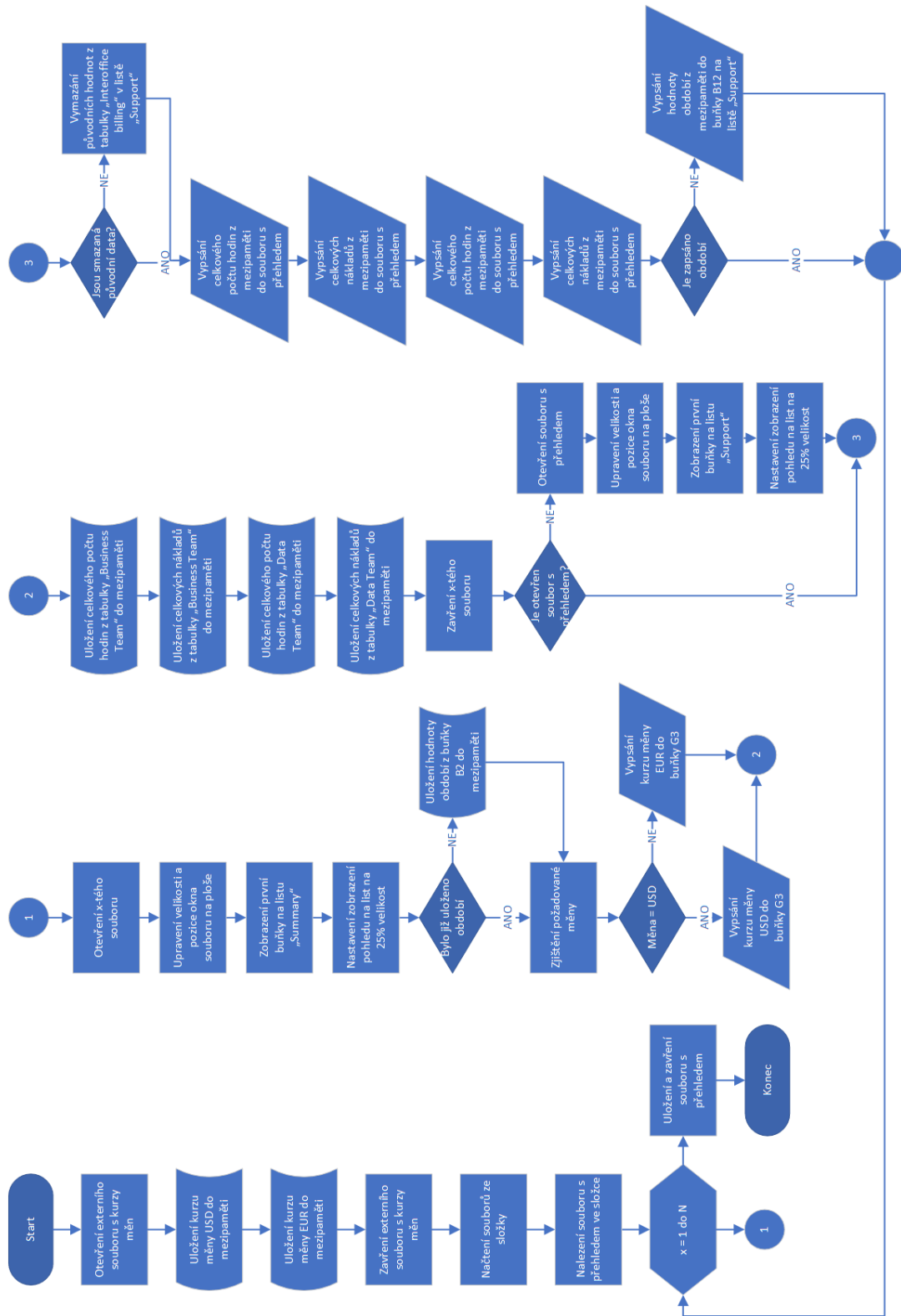
V nástroji UiPath využiji pro zadání aktuálního kurzu měny možnost funkce „input box“, které v UltimateRPA bohužel není k dispozici. Tato funkce vyvolá okno pro zadání aktuálního kurzu měny a následně po potvrzení tuto hodnotu uloží do mezipaměti. Tuto akci provedu pro zadání měny USD i EUR. V dalším kroku se robot pokusí nalézt složku se soubory, pokud složku nenalezne, požádá uživatele o ruční zadání její cesty. Pro další fungování robotizovaného procesu je nutné znát název a umístění souboru s přehledem. Pokud opět robot tento soubor nenalezne, je uživatel vyzván k zadání cesty ručně. Dále jsou ze složky načteny všechny soubory, mimo souboru s přehledem, se kterými se postupně dále po jednom pracuje. Probíhá otevření souboru a nahrání hodnoty období z buňky B2 na listě „Summary“ do mezipaměti. Následně je ze souboru zjištěna měna, se kterou se v souboru pracuje, a podle ní zapsána do buňky G3 na listě „Summary“ hodnota požadované měny, kterou jsme na začátku zadali. Posledním krokem při práci s tímto souborem je uložení hodnot, které budeme dále kopírovat do souboru s přehledem. Konkrétně se jedná o hodnoty celkového počtu hodin a celkových nákladů vykázaných obchodním týmem a tytéž hodnoty vykázané datovým týmem. Po uložení těchto hodnot do mezipaměti je soubor zavřen a otevírá se soubor s přehledem. Pokud je tento soubor otevřen poprvé, proběhne smazání původních dat z tabulky „Interoffice billing“ na listě „Support“. Následně probíhá kopírování uložených hodnot z předchozího souboru do této tabulky a příslušného sloupce. Soubor s přehledem je uložen a zavřen. Tímto způsobem probíhá kopírování dat ze všech souborů ve složce. Na závěr tohoto robotizovaného procesu je do souboru s přehledem, konkrétně do buňky B12 na listě „Support“, aktualizováno období, pro které je tato fakturace provedena.



Obrázek 11: Vývojový diagram robotizovaného procesu v nástroji UiPath
(Zdroj: vlastní zpracování)

UltimateRPA

Jak už bylo zmíněno u návrhu v nástroji UiPath, v tomto nástroji nelze při běhu robota uživatelsky zadávat data. Je proto potřeba ještě před spuštěním samotného robotizovaného procesu zadat ručně aktuální kurzy měn do odděleného excelového souboru, odkud bude robot tyto hodnoty brát. Další práci již vykonává spuštěný robot, který začíná otevřením excelového souboru s kurzy měn a uložení hodnot USD a EUR do mezipaměti. Po uložení hodnot tento soubor zavře a načte soubory ze složky, se kterými se bude následně pracovat. Ve složce je pro další práci také nalezen soubor s přehledem. Následně je stejně jako v nástroji UiPath pracováno postupně s jednotlivými soubory, na kterých jsou provedeny stejné akce. Začíná se otevřením x-tého souboru a úprava velikosti jeho okna a pozice na ploše. Následuje zobrazení začátku listu „Summary“ a nastavení zobrazení pohledu na list na velikost 25 %. Tyto úpravy jsou nutné proto, že nástroj UltimateRPA umí pracovat pouze v prostředí, které je na ploše vidět, to znamená, že neumí pracovat s aplikacemi na pozadí. Pokud ještě nebylo uloženo období z buňky B2 na listě „Summary“ do mezipaměti, tak je tak provedeno. Dále probíhá zjištění měny, se kterou se v souboru pracuje, a podle ní je zapsána do buňky G3 na listě „Summary“ hodnota požadované měny, která byla získána na začátku robotizovaného procesu. Nakonec jsou uloženy do mezipaměti hodnoty, které budeme dále kopírovat do souboru s přehledem. Konkrétně se jedná o celkový počet hodin a celkové náklady vykázané obchodním týmem a tytéž hodnoty vykázané datovým týmem. Po tomto úkonu je soubor uzavřen. Následuje, pokud již tak nebylo učiněno, otevření souboru s přehledem a jeho úprava pro práci v něm. Úpravami se rozumí změna velikosti a pozice okna na ploše, zobrazení začátku listu „Support“ a nastavení zobrazení pohledu na list na velikost 25 %. Poté se ověří, zda jsou smazána původní data z tabulky „Interoffice billing“ na listě „Support“. Pokud ne, proběhne jejich smazání a probíhá kopírování uložených hodnot z předchozího souboru do této tabulky a příslušného sloupce. Na závěr je ověřeno a popřípadě zapsáno do buňky B12 na listě „Support“ období, pro které je tato fakturace provedena. Po kopírování dat ze všech souborů ze složky je soubor s přehledem uložen a uzavřen.



Obrázek 12: Vývojový diagram robotizovaného procesu v nástroji UltimateRPA
(Zdroj: vlastní zpracování)

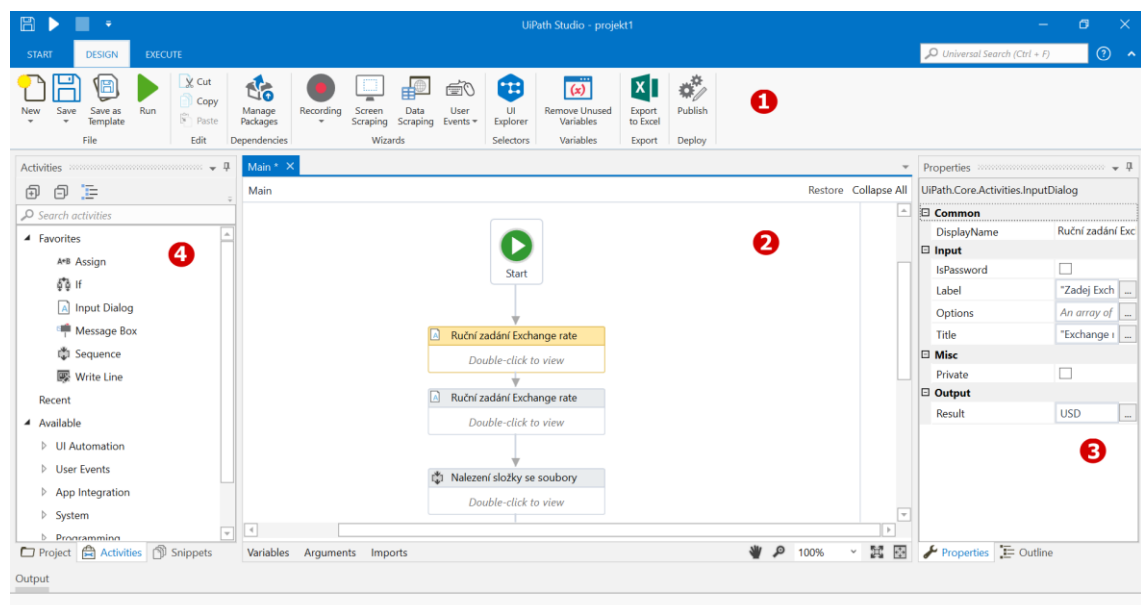
4.2.4 Implementace v UiPath

Popis prostředí

Platforma UiPath pomáhá navrhovat robotické procesy v jednoduchém rozhraní. Pro práci v tomto nástroji není potřeba žádných nebo jen minimálních znalostí programování. Nástroj je založen především na modelování vývojového diagramu. Díky tomu je automatizace pohodlnější a rychlejší. Projekt je možné vytvářet konkrétně ve čtyřech režimech, kterými jsou: sekvence, vývojový diagram, asistent a stavový stroj.

- **Sekvence:** vhodná pro jednoduché akce nebo úkoly. Seskupené činnosti, aniž by zasahovaly do projektu, které se snadno ladí.
- **Vývojový diagram:** vhodný pro řešení složitějších projektů. Umožňuje integrovat rozhodnutí a propojovat jednotlivé aktivity i sekvence.
- **Asistent:** řešení pro front office. Spouští automatizaci v reakci na událost způsobenou uživatelem.
- **Stavový stroj:** přizpůsobený pro velmi velké projekty, které jsou spouštěny podmínkou.

Základní prostředí režimu vývojového diagramu, ve kterém jsem vytvářel robotizovaný proces, můžeme vidět na obrázku číslo 13.



Obrázek 13: Prostředí nástroje UiPath
(Zdroj: vlastní zpracování)

Popis jednotlivých částí prostředí nástroje UiPath:

1. Vrchní lišta

Nachází se v horní části uživatelského rozhraní a skládá se ze tří záložek: start, design, execute. Záložka start slouží k otevření stávajících projektů nebo k zahájení projektů nových. Design v sobě ukrývá funkce pro uložení a spuštění vytvořeného procesu. Dále pak některé speciální příkazy, které nenalezneme mezi aktivitami. Poslední záložka execute obsahuje funkce pro ladění programu a jeho spuštění.

2. Návrhové plátno

Jedná se o prostředí, ve kterém se definují jednotlivé kroky a aktivity projektu. Právě zde vývojář provádí většinu činností. Přetahuje sem aktivity z panelu aktivit, různě je organizuje nebo ručně zapisuje jejich parametry. Návrhové plátno nám dává zřetelné zobrazení tvořeného vývojového diagramu.

3. Panel vlastností

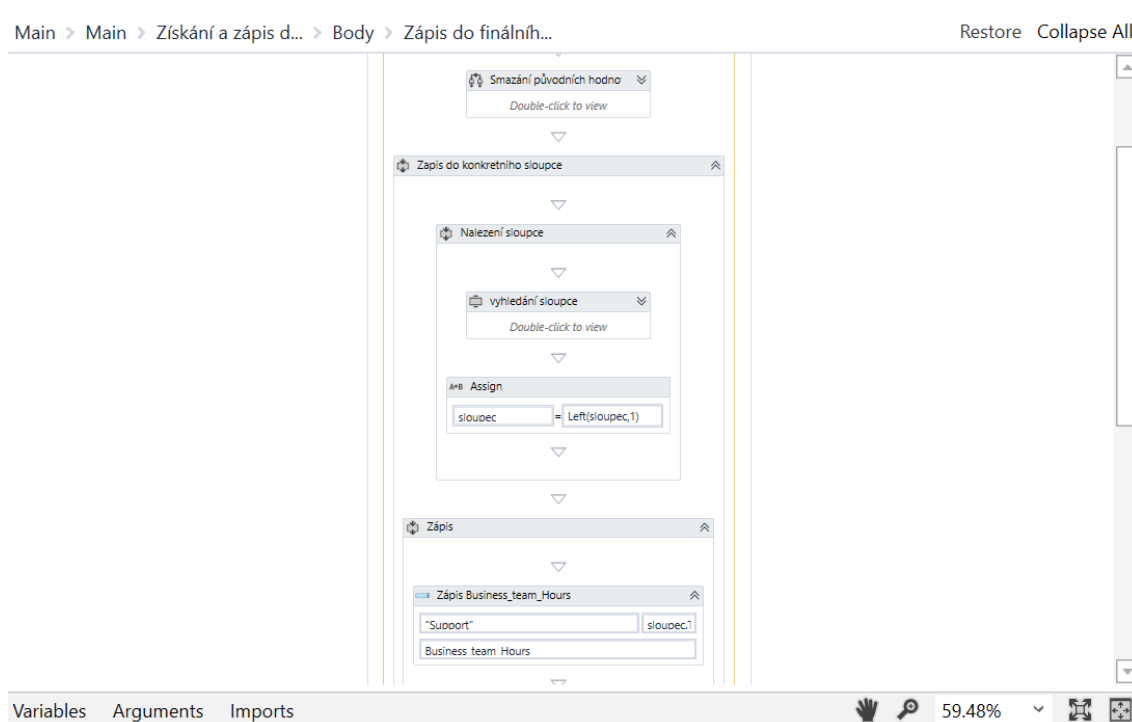
Tento panel je umístěn na pravé straně uživatelského rozhraní a slouží k prohlížení vlastností aktivit, popřípadě provádění jejich změn. Pro zobrazení vlastností jednotlivých aktivit je nejprve nutné danou aktivitu vybrat v návrhovém plátnu.

4. Panel činností

Panel činností se nachází na druhé straně od panelu vlastností, tedy na levé straně uživatelského rozhraní. Obsahuje všechny aktivity, které lze použít při vytváření projektu. Aktivity jsou uspořádány do stromové struktury a lze je použít jednoduchým přetažením do prostředí návrhového plátna.

Ukázka části vytvořeného diagramu

Představení celého vytvořeného vývojového diagramu v tomto nástroji by bylo značně rozsáhlé a složité. Vybral jsem proto pro znázornění pouze část vytvořeného diagramu. Konkrétně nejvýznamnější část samotného robotizovaného procesu, ve které dochází ke kopírování získaných dat do finálního přehledu. Pro lepší viditelnost vytvořeného vývojového diagramu jsem zobrazení ořízl pouze na návrhové plátno nástroje UiPath.



Obrázek 14: Ukázka vývojového diagramu v nástroji UiPath
(Zdroj: vlastní zpracování)

V této ukázce můžeme vidět několik sekvencí, které na sebe navazují. Je zde také využito jejich vnořování do sebe. Ukázka představuje část procesu, kdy už máme potřebná data nakopírovaná v mezipaměti a připravená ke kopírování do souboru s přehledem. Pokud se jedná o první otevření souboru s přehledem, první sekvence vykonává smazání původních dat. Následující, která nese název „Zápis do konkrétního sloupce“, do sebe vnořuje dvě sekvence. První vnořená vyhledá v tabulce „Interoffice billing“ příslušný sloupec, do kterého se budou uložená data kopírovat. V následující sekvenci již probíhá proces samotného kopírování dat na příslušný řádek.

Uživatelská přívětivost

Práce s tímto nástrojem byla pro mě uživatelsky velmi přívětivá. Rozhraní nástroje bylo přehledné a intuitivní. Na nástroji mě zaujalo především široké spektrum funkcí, které si při správném použití uměly poradit s většinou úkolů. V případě neznalosti některé funkce bylo možné dohledat ji v uživatelských příručkách nebo podrobných výukových videí na internetu, kde bylo znázorněno jejich použití v modelových situacích. Vyzdvihnout bych chtěl především funkci zvanou „Recording“. Tu ocení každý začátečník s RPA, dokáže totiž zaznamenávat pohyby myši a stisky klávesnice tak, jak tyto úkony provádí samotný uživatel, který již nemusí vytvořený výstup nijak upravovat. Jako velkou výhodu nástroje UiPath vidím i rozsáhlou uživatelskou komunitu, která dokáže poradit s mnohými problémy.

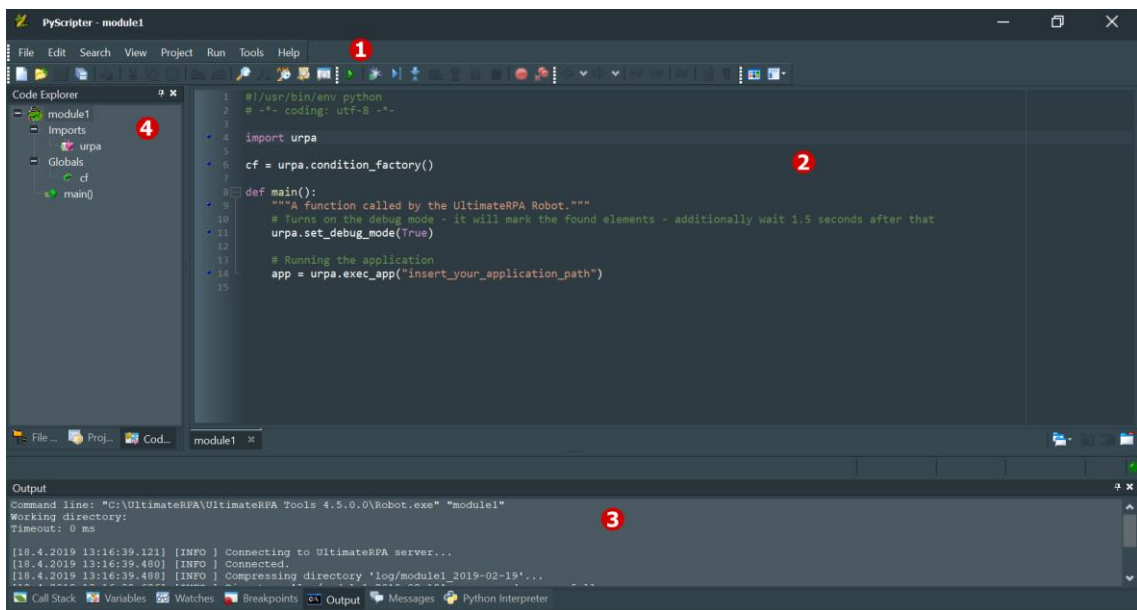
Doba vývoje a celkový čas vykonávání robotizovaného procesu

Samotná doba vývoje robotizovaného procesu v nástroji UiPath mi zabrala přibližně 60 hodin práce. Celkový čas, za který robot dokončí vytvořený proces, je v průměru 35 sekund. Tuto hodnotu jsem získal z průměru vypočítaného z celkových časů pěti měřených robotizovaných procesů.

4.2.5 Implementace v UltimateRPA

Popis prostředí

Vytvoření robotizačního scriptu lze provést v některém vývojovém prostředí pro programovací jazyk Python. Doporučené je ale vývojové prostředí PyScripter, které je vhodné pro vývoj i ladění robotizačního scriptu a je součástí balíku UltimateRPA. Toto prostředí, které jsem si pro svou práci zvolil i já, můžete vidět na obrázku číslo 15.



Obrázek 15: Prostředí nástroje UltimateRPA
(Zdroj: vlastní zpracování)

1. Vrchní lišta

Je umístěna v horní části uživatelského rozhraní. Její horní panel obsahuje několik dynamických menu, jako například menu pro práci se soubory, editaci otevřeného scriptu, pro vyhledávání v souboru nebo jeho spuštění a ladění. Ve spodním panelu se již nacházejí nejčastěji používané funkce, které jsou znázorněny grafickou ikonou a fungují na jedno kliknutí. Takovými funkcemi jsou například vytvoření nového scriptu, kopírování, spuštění souboru nebo zobrazení netisknutelných znaků.

2. Editor zdrojového textu

Jak už bylo zmíněno, softwarový robot se v tomto nástroji vytváří za pomoci programovacího jazyka Python a zdrojový kód robota se zapisuje právě do tohoto okna. Pohodlí při psaní zdrojového kódu zajišťují funkce jako zvýrazňování syntaxe, doplňování zdrojového kódu nebo automatické formátování. Tím se prostředí stává příjemným a jednoduchým nástrojem. Na začátku každého scriptu je nutné, pro používání robota, přidat do scriptu modul UltimateRPA příkazem import.

3. Okno výstupu

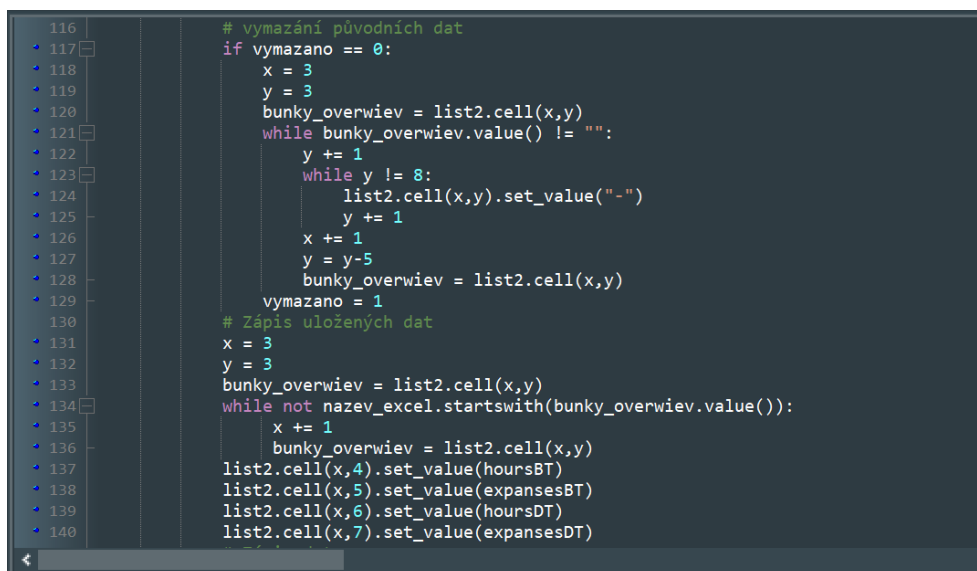
Toto okno se nachází ve spodní části a zobrazuje aktuální činnost robota, popřípadě výsledek spuštěného scriptu. Pokud byl script dokončen v pořádku, zobrazí se finální ExitCode: 00000000. V případě chyby se zobrazí její klasický výpis dle Python standartu. V tomto okně lze také robota předčasně ukončit přes pravé tlačítko myši, to se hodí především při zacyklení robota.

4. Průzkumník kódu

Průzkumník kódu se nachází na levé straně od editoru zdrojového textu. Můžeme z něho vyčíst importované moduly, globální proměnné a funkce, které jsou použity v právě otevřeném scriptu. To se hodí především u rozsáhlých projektů, ve kterých se díky tomuto průzkumníkovi snadno zorientujeme.

Ukázka části zdrojového kódu

Stejně jako u nástroje UiPath bude i zde představena pouze část zdrojového kódu. Vybraná část je pro možnost porovnání obou řešení stejná jako u předchozího nástroje. Jedná se tedy o kopírování získaných dat do finálního přehledu.



```
116 # vymazání původních dat
117 if vymazano == 0:
118     x = 3
119     y = 3
120     bunky_overwiev = list2.cell(x,y)
121     while bunky_overwiev.value() != "":
122         y += 1
123         while y != 8:
124             list2.cell(x,y).set_value("-")
125             y += 1
126         x += 1
127         y = y-5
128         bunky_overwiev = list2.cell(x,y)
129     vymazano = 1
130 # Zápis uložených dat
131 x = 3
132 y = 3
133 bunky_overwiev = list2.cell(x,y)
134 while not nazev_excel.startswith(bunko_overwiev.value()):
135     x += 1
136     bunky_overwiev = list2.cell(x,y)
137     list2.cell(x,4).set_value(hoursBT)
138     list2.cell(x,5).set_value(expensesBT)
139     list2.cell(x,6).set_value(hoursDT)
140     list2.cell(x,7).set_value(expensesDT)
```

Obrázek 16: Ukázka zdrojového kódu v nástroji UltimateRPA

(Zdroj: vlastní zpracování)

Tato ukázka v její první části zobrazuje kód pro vymazání původních hodnot z finálního přehledu. Při prvním průchodu programem neboli při prvním otevření finálního přehledu jsou původní data smazána a dokument je připraven na zápis dat nových. Při druhém

a dalším průchodu je tato část již vynechána. Druhá část ukázky představuje samotný zápis dat, kdy je za pomoci cyklu while vyhledán příslušný sloupec v tabulce „Interoffice billing“. Po jeho nalezení jsou hodnoty, které máme již ze začátku procesu uloženy v mezipaměti, do tohoto sloupce na příslušný řádek zkopírovány.

Uživatelská přívětivost

Při práci s tímto nástrojem mi chvíli trvalo, než jsem se s ním sžil. Bylo potřeba osvojit si syntaxi jazyka Python a také si důkladně pročíst dokumentaci k robotovi, ve které bylo potřeba pochopit veškeré používané funkce a metody důležité ke správnému chodu robota. Po tomto úvodním seznámením se mi s nástrojem již pracovalo poměrně rychle a dobře. Je ale potřeba brát v potaz, že mám základní znalosti programování a pro uživatele, který tyto znalosti nemá, může být proces seznamování se s jazykem a následná práce s robotem značně složitější a delší. Z těchto důvodů bych tento nástroj doporučil spíše uživatelům, kteří mají alespoň základy programování. Co se mi u tohoto nástroje líbilo, tak zejména funkční a přehledná funkce ladění, při které bylo vidět v jaké fázi a na jakém řádku ve scriptu se robot nachází. Díky tomu bylo poměrně snadné i rychlé najít chybu a ihned ji opravit. Naopak jednou z nevýhod může být to, že UltimateRPA není ve světě známým nástrojem a neexistuje proto žádná uživatelská komunita, u které by se v případě problému dalo poradit nebo dohledat užitečné informace přímo z praxe.

Doba vývoje a celkový čas vykonávání robotizovaného procesu

Doba vývoje u tohoto nástroje byla o něco delší než u předchozího. Celkový čas vývoje v nástroji UltimateRPA mi zabral 75 hodin. Doba provedení robotizovaného procesu je u tohoto řešení v průměru 4 minuty a 15 sekund, kdy jsem opět vycházel z průměru hodnot pěti naměřených časů, které se od sebe lišily v rozmezí do 10 sekund.

4.3 Závěrečné porovnání obou řešení

Pro porovnání obou nástrojů jsem si vybral čtyři hlediska. Prvním hlediskem je srovnání doby vývoje robota a času, za který je tento robot schopný vykonat robotizovaný proces. Dále porovnávám svůj pohled na uživatelskou přívětivost a práci v obou nástrojích.

Ve třetím hledisku naleznou kladné a záporné stránky a sepiší je do jedné přehledné tabulky. Posledním a nejdůležitějším hlediskem je ekonomické porovnání, ve kterém se zaměřím především na porovnání kumulativní mzdových nákladů na jednotlivá řešení.

Porovnání doby vývoje a času vykonávání robotizovaného procesu

Celkový čas doby vývoje robotizovaného procesu byl v nástroji UiPath 60 hodin. V nástroji UltimateRPA byl tento čas 75 hodin. Rychlost vykonávání robotizovaného procesu je závislá na době zpracování procesorem, proto je výsledná doba vykonávání robotizovaného procesu stanovena průměrem z pěti naměřených hodnot. U nástroje UiPath je tato hodnota 35 sekund a u nástroje UltimateRPA 4 minuty a 15 sekund. Z tohoto hlediska vyhrál jednoznačně nástroj UiPath, kdy čas vývoje byl kratší o 15 hodin a rychlost vykonávaného procesu byla rychlejší o 3 minuty a 40 sekund než u nástroje UltimateRPA.

Porovnání uživatelské přívětivosti

Oba zvolené nástroje pro robotickou automatizaci procesů mají odlišné vývojové prostředí. Jedno postavené na vytváření vývojového diagramu a druhé na psaní zdrojového kódu. Mají tak své výhody i nevýhody a každý si proto musí zvolit, ve kterém chce pracovat a které bude preferovat. Pro mě je jasnou volbou UiPath. Vytváření robotizovaného procesu za pomoci vývojového diagramu mi přijde značně pohodlnější a přívětivější, navíc nástroj UiPath obsahuje mnohem více funkcí než nástroj UltimateRPA, což značně usnadňuje práci s ním.

Porovnání kladů a záporů obou nástrojů

Na každém nástroji nalezneme několik kladných stránek. Naopak stránky záporné jsem u nástroje UiPath hledal těžko a našel pouze jednu. Jejich přehled jsem sepsal do tabulky číslo 6.

Tabulka 6: Porovnání kladných a záporných stránek nástrojů
(Zdroj: vlastní zpracování)

	UiPath	UltimateRPA
Klady	Robotizovaný proces lze spustit na pozadí	Přehledná dokumentace v českém jazyce
	Existence velké uživatelské komunity (UiPath Community Forum)	Pro uživatele se znalostí programování snadný zápis
	Snadné vytváření robota za pomoci vývojového diagramu a sekvencí	Jednoduché a přehledné ladění programu pro hledání chyb
	Není potřeba předchozích znalostí např. programování	
	Existence podrobných video tutoriálů s názornými příklady	
Zápory	Nejde vyexportovat jako samostatný exe soubor	Robotizovaný proces nelze provádět na pozadí
		Nelze spustit bez internetového připojení
		Málo funkcí oproti UiPath
		Nutná znalost alespoň základů programování

Ekonomické porovnání

Nejdůležitějším hlediskem porovnání jsou mzdové náklady. U nich bylo cílem co největší snížení. V tabulce číslo 7 můžeme vidět, jak vysoké jsou kumulativní mzdové náklady zaměstnance, který tento vybraný proces provádí manuálně po dobu pěti let. Jelikož je proces vykonáván manažerem, je jeho hodinová sazba poměrně vysoká. Konkrétně se jedná o částku 1300 Kč za hodinu. Vykonávání zvoleného procesu zabere ročně 24 hodin. Z tabulky můžeme zjistit, že kumulativní mzdové náklady zaměstnance za dobu pěti let jsou 156 000 Kč.

Tabulka 7: Mzdové náklady na proces vykonávaný člověkem

(Zdroj: vlastní zpracování)

Rok	1	2	3	4	5
Strávený čas (h)	24	24	24	24	24
Mzdové náklady (Kč)	31 200	31 200	31 200	31 200	31 200
Kumulativní mzdové náklady (Kč)	31 200	62 400	93 600	124 800	156 000

Mzdové náklady vývojáře jsou 500 Kč za hodinu. V nástroji UiPath zabral čas vývoje robotizovaného procesu celkem 60 hodin. Z tohoto důvodu jsou mzdové náklady v prvním roce nejvyšší. V dalších letech probíhá už pouze údržba robotizovaného procesu, která zabere přibližně 4 hodiny ročně. Kumulativní mzdové náklady jsou tedy u nástroje UiPath 38 000 Kč za dobu 5 let.

Tabulka 8: Mzdové náklady na robotizovaný proces v UiPath

(Zdroj: vlastní zpracování)

Rok	1	2	3	4	5
Strávený čas (h)	60	4	4	4	4
Mzdové náklady (Kč)	30 000	2 000	2 000	2 000	2 000
Kumulativní mzdové náklady (Kč)	30 000	32 000	34 000	36 000	38 000

V nástroji UltimateRPA byla doba vývoje delší o 15 hodin. Mzdové náklady vývojáře jsou totožné a stejně jako u nástroje UiPath je i zde potřeba údržba robotizovaného procesu, která zabere 4 hodiny ročně. Kumulativní mzdové náklady u nástroje UltimateRPA jsou tedy za dobu 5 let 45 500 Kč.

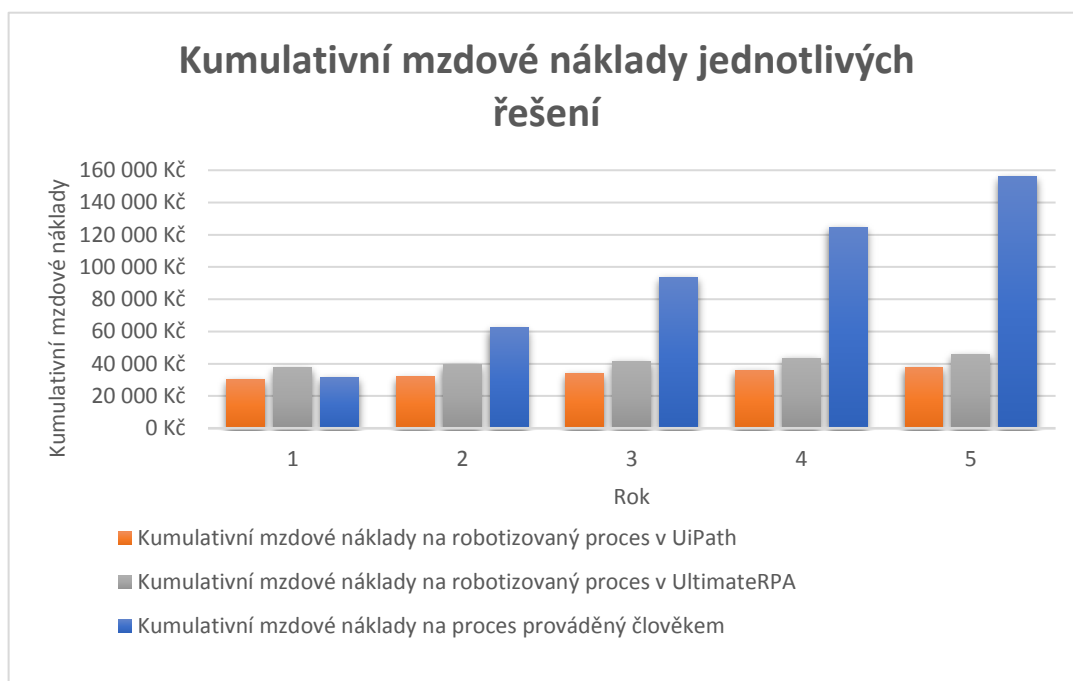
Tabulka 9: Mzdové náklady na robotizovaný proces v UltimateRPA

(Zdroj: vlastní zpracování)

Rok	1	2	3	4	5
Strávený čas (h)	75	4	4	4	4
Mzdové náklady (Kč)	37500	2000	2000	2000	2000
Kumulativní mzdové náklady (Kč)	37500	39500	41500	43500	45500

Pro srovnání mzdových nákladů jednotlivých způsobů vykonávání procesu byl sestaven graf, na kterém můžeme vidět přehledné porovnání jednotlivých řešení a jejich vývoj do pěti let. Můžeme vidět, že už v prvním roce jsou mzdové náklady u řešení UiPath

menší, než náklady na proces prováděný člověkem. Tudiž můžeme říci, že toto řešení je velmi efektivní. U nástroje UltimateRPA bylo dosaženo také výborných výsledků, kdy kumulativní náklady jsou menší oproti nákladům procesu prováděného člověkem v druhém roce provozu. Zajímavý je i konečný pátý rok, u kterého vidíme, kolik peněz se ušetří na mzdových nákladech při použití technologie RPA. U nástroje UltimateRPA je tato ušetřená částka 110 500 Kč a u nástroje UiPath dokonce 118 000 Kč. V porovnání řešení technologií RPA i v tomto hledisku zvítězil nástroj UiPath, který měl nižší kumulativní náklady než u manuálně prováděného procesu již v prvním roce provozu. Kumulativní náklady po pěti letech, oproti nástroji UltimateRPA, byly u nástroje UiPath nižší o 7 500 Kč.



Graf 1: Kumulativní mzdové náklady jednotlivých řešení
(Zdroj: vlastní zpracování)

ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo za pomoci technologie RPA automatizovat vybraný firemní proces ve společnosti PricewaterhouseCoopers Česká republika. Tato automatizace měla proběhnout ve dvou RPA nástrojích a její výsledky měly být z různých hledisek porovnány.

Pro pochopení problematiky jsem v kapitole teoretická východiska práce objasnil základní pojmy a nejdůležitější oblasti, kterými jsou například integrace podnikových aplikací, robotická automatizace procesů, funkční modelování nebo tradiční metodiky vývoje softwaru. V další kapitole jsem představil mezinárodní společnost PricewaterhouseCoopers, u které jsem se zaměřil především na oddělení Risk Assurance, ve kterém vybraný proces automatizuji. Následně jsem v této kapitole, na základě požadovaných parametrů a vlastností, vybral dva vhodné RPA nástroje, kterými jsou UiPath a UltimateRPA. Ve čtvrté kapitole jsem vybral konkrétní proces, jímž je příprava podkladů pro fakturaci projektu Transparency Reporting a popsal samotnou realizaci vývoje robotizovaného procesu. Realizace proběhla podle vodopádového modelu, kdy jsem nejdříve stanovil požadavky, následně jsem detailně popsal průběh procesu tak, jak ho vykonává člověk a navrhl postup robotizovaného procesu v nástroji UiPath a UltimateRPA. V další fázi jsem popsal prostředí obou nástrojů, ukázal a popsal část řešení, zhodnotil uživatelskou přívětivost a uvedl dobu vývoje a čas vykonávání robotizovaného procesu. V závěru této kapitoly jsem vyhodnotil výsledky obou řešení, kde jsem porovnával dobu vývoje a čas vykonávání robotizovaného procesu, uživatelskou přívětivost, klady a zápory obou nástrojů a ekonomické porovnání.

Cíl vytvořit automatizovaný proces, ve dvou RPA nástrojích, byl splněn. V závěrečném porovnání obou řešení byl ve všech hlediskách lepší nástroj UiPath, ve kterém doba vývoje byla kratší o 15 hodin a robotizovaný proces byl proveden o 3 minuty a 40 sekund rychleji. S tímto nástrojem se mi i lépe pracovalo a našel jsem u něj více kladných a méně záporných stránek, než u nástroje UltimateRPA. Výhodnější byl tento nástroj i z pohledu celkových kumulativních mzdových nákladů za 5 let, které byly menší o 7500 Kč. Z těchto důvodů bych doporučil právě nástroj UiPath.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

1. GÁLA, Libor, Jan POUR a Prokop TOMAN. *Podniková informatika: počítačové aplikace v podnikové a mezipodnikové praxi, technologie informačních systémů, řízení a rozvoj podnikové informatiky*. Praha: Grada, 2006, 482 s. : il., schémata. ISBN 80-247-1278-4.
2. KOSTŮN, Michal. *Porovnání chybovosti výrobních a nevýrobních procesů*. Plzeň, 2016. Diplomová práce. ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI.
3. LACKO, Branislav. *Taxonomie a vymezení nevýrobní automatizace*. AT&P journal. 2005, 2005(4), 54-55. Dostupné také z: <https://www.atpjournal.sk/buxus/docs/atp-2005-04-54.pdf>
4. KRÁLOVSKÝ, Jaroslav. *Automatizace v malosériové a kusové výrobě*. Brno, 2017. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně.
5. HAVLÍČEK, Daniel. *Základní pojmy z automatizace: 32 terminů, které musíte znát*. Factory automation[online]. Praha 8: FANUC Czech, 2015 [cit. 2019-01-21]. Dostupné z: <https://factoryautomation.cz/zakladni-pojmy-z-automatizace-32-terminu-ktere-musite-znat/>
6. TRIPATHI, Alok Mani. *Learning robotic process automation: create software robots and automate business processes with the leading RPA tool - UiPath*. Birmingham: Packt Publishing, 2018, vii, 345 stran : ilustrace. ISBN 978-1-78847-094-0.
7. *UiPath* [online]. New York: UiPath, c2005-2019 [cit. 2019-01-22]. Dostupné z: <https://www.uipath.com>
8. *Sphinx Solutions: Robotic Process Automation* [online]. USA: Sphinx Solutions, c2019 [cit. 2019-01-22]. Dostupné z: <https://www.sphinx-solution.com/services/robotic-process-automation-rpa-company/>
9. *O Produktu*. UltimateRPA [online]. Praha: StringData, c2017 [cit. 2019-01-22]. Dostupné z: <https://www.ultimaterpa.com/cs/ultimaterpa/>
10. *Řízení rizik* [online]. Praha: PwC Česká republika, c2017-2019 [cit. 2019-03-23]. Dostupné z: <https://www.pwc.com/cz/cs/sluzby/risk-assurance.html>

11. *To jsme my: oddělení Risk Assurance*. PwC Česká republika – News [online]. Praha: PwC Česká republika, c2015-2016 [cit. 2019-03-23]. Dostupné z: https://pwc-ceska-republika.blogs.com/pwc_ceska_republika_news/2018/04/to-jsme-my-odd%C4%9Bln%C3%AD-risk-assurance-.html
12. *Veřejný rejstřík a Sbírka listin* [online]. Praha: Ministerstvo spravedlnosti České republiky, c2012-2015 [cit. 2019-01-22]. Dostupné z: https://or.justice.cz/ias/ui/rejstrik-firma?p%3A%3Asubmit=x&.%2Frejstrik-%24firma=&nazev=PricewaterhouseCoopers&ico=&obec=&ulice=&forma=&oddil=&vlozka=&soud=&polozek=50&typHledani=STARTS_WITH&jenPlatne=PLATNE
13. *How we are structured. PwC Global* [online]. London: PwC United Kingdom, c2017-2019 [cit. 2019-03-21]. Dostupné z: <https://www.pwc.com/gx/en/about/corporate-governance/network-structure.html>
14. *PwC global locations: Internal system*. London, 2017.
15. *History and milestones*. PwC United States [online]. Washington D.C.: PwC United States, c2017-2019 [cit. 2019-03-21]. Dostupné z: <https://www.pwc.com/us/en/about-us/pwc-corporate-history.html>
16. *About us*. PwC Global [online]. London: PwC United Kingdom, c2017-2019 [cit. 2019-03-21]. Dostupné z: <https://www.pwc.com/gx/en/about.html>
17. *PwC Česká republika* [online]. Praha: PwC Česká republika, c2017-2019 [cit. 2019-03-21]. Dostupné z: <https://www.pwc.com/cz/cs.html>
18. SODOMKA, Petr a Hana KLČOVÁ. *Informační systémy v podnikové praxi*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Brno: Computer Press, 2010. ISBN 978-80-251-2878-7.
19. *RPA Tools List and Comparison – Leaders in RPA Software*. Edureka! [online]. Bengalúru: Edureka, c2019 [cit. 2019-03-26]. Dostupné z: <https://www.edureka.co/blog/rpa-tools-list-and-comparison/>
20. KOCH, Miloš a Bernard NEUWIRTH. *Datové a funkční modelování*. Vyd. 4., rozš. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2010. ISBN 978-80-214-4125-5.

21. KVAPILÍK, Jan. *Modelování podnikových procesů*. Brno, 2006. Bakalářská práce. Masarykova univerzita, Fakulta informatiky.
22. *Programujte.com* [online]. Brno: Churý, c2003-2019 [cit. 2019-02-01]. Dostupné z: <http://programujte.com>
23. MYSLÍN, Josef. *Scrum: průvodce agilním vývojem softwaru*. Brno: Computer Press, 2016. ISBN 978-80-251-4650-7.

SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Model procesu.....	13
Obrázek 2: Jednotná univerzální podniková integrační platforma.....	17
Obrázek 3: Schéma vodopádového modelu.....	25
Obrázek 4: Iterační cyklus.....	26
Obrázek 5: Logo PwC.....	27
Obrázek 6: Světová mapa PwC.....	29
Obrázek 7: Organizační struktura PwC Czech Republic – Risk Assurance.....	31
Obrázek 8: Parametry RPA nástrojů.....	34
Obrázek 9: RPA nástroje a jejich postavení na trhu.....	35
Obrázek 10: Vývojový diagram procesu vykonávaného člověkem.....	45
Obrázek 11: Vývojový diagram robotizovaného procesu v nástroji UiPath.....	47
Obrázek 12: Vývojový diagram robotizovaného procesu v nástroji UltimateRPA.....	49
Obrázek 13: Prostředí nástroje UiPath.....	50
Obrázek 14: Ukázka vývojového diagramu v nástroji UiPath.....	52
Obrázek 15: Prostředí nástroje UltimateRPA.....	54
Obrázek 16: Ukázka zdrojového kódu v nástroji UltimateRPA.....	55

SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka 1: Symboly diagramu toku dat.....	20
Tabulka 2: Symboly vývojového diagramu.....	21
Tabulka 3: Společnosti podnikající v ČR pod hlavičkou PwC	30
Tabulka 4: Souhrn parametrů vybraných RPA nástrojů.....	39
Tabulka 5: Hlavní parametry vybraných procesů.....	41
Tabulka 6: Porovnání kladných a záporných stránek nástrojů.....	58
Tabulka 7: Mzdové náklady na proces vykonávaný člověkem.....	59
Tabulka 8: Mzdové náklady na robotizovaný proces v UiPath.....	59
Tabulka 9: Mzdové náklady na robotizovaný proces v UltimateRPA.....	59

SEZNAM POUŽITÝCH GRAFŮ

Graf 1: Kumulativní mzdové náklady jednotlivých řešení.....	60
---	----