VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

ÚSTAV INFORMAČNÍCH SYSTÉMŮ
DEPARTMENT OF INFORMATION SYSTEMS

METRIKY KVALITY ŘÍZENÍ IT

IT GOVERNANCE QUALITY METRICS

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. JURAJ MARCIN
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — RNDr. MAREK RYCHLÝ, Ph.D.
SUPERVISOR

BRNO 2019

Ústav informačních systémů (UIFS) Akademický rok 2018/2019

Zadání diplomové práce

20641

Student: **Marcin Juraj, Bc.**
Program: Informační technologie Obor: Management a informační technologie
Název: **Metriky kvality řízení IT**
IT Governance Quality Metrics
Kategorie: Informační systémy
Zadání:

1. Seznamte se s metodikami pro správu a řízení IT služeb, zejména s ITIL, COBIT a ISO 20000. Prozkoumejte, jakým způsobem umožňují tyto metodiky posouzení kvality správy a řízení IT služeb. Prozkoumejte také další přístupy (např. IT Quality Index). Všechny přístupy stručně popište a vzájemně porovnejte.
2. Po konzultaci s vedoucím vyberte alespoň jeden přístup a navrhněte webovou aplikaci pro posouzení kvality správy a řízení IT služeb na základě zadaných kritérií a hodnot. Aplikace bude anonymizované výsledky zaznamenávat a umožní jejich porovnání.
3. Aplikaci implementujte a důkladně otestujte.
4. Výsledky zdokumentujte, zhodnoťte a zveřejněte jako open-source.

Literatura:

- George Spalding, Gary Case. *ITIL Continual Service Improvement*. The Stationery Office, 2007. ISBN 978-0-11-331049-4.
- COBIT 5: A Business Framework for the Governance and Management of Enterprise IT. 2017. [https://www.isaca.org/cobit/pages/]
- IT Quality Index: the framework for assessing quality of IT. 2017. [http://www.itqualityindex.com/]

Při obhajobě semestrální části projektu je požadováno:

- Body 1 a 2.

Podrobné závazné pokyny pro vypracování práce viz http://www.fit.vutbr.cz/info/szz/

Vedoucí práce: **Rychlý Marek, RNDr., Ph.D.**
Vedoucí ústavu: Kolář Dušan, doc. Dr. Ing.
Datum zadání: 1. listopadu 2018
Datum odevzdání: 22. května 2019
Datum schválení: 31. října 2018

Abstrakt

Táto diplomová práca sa zaoberá metrikami kvality riadenia IT. Hlavným cieľom práce je navrhnutie webovej aplikácie pre posúdenie kvality správy a riadenia IT služieb. Výsledná aplikácia bude určovať spomínanú kvalitu na základe zadaných kritérií a hodnôt. V prvej časti práce sú spracované súčasné metodiky, ktoré sa venujú posudzovaniu kvality správy a riadenia IT. Tieto metodiky obsahujú aj metriky, pomocou ktorých sa táto kvalita posudzuje. V tretej kapitole je spracovaný proces hodnotenia kvality pomocou hodnotiaceho frameworku IT Quality Index. V štvrtej a piatej kapitole je obsiahnutý popis návrhu a implementácie webovej aplikácie. Validácia výsledkov aplikácie je spracovaná v piatej kapitole. Vytvorená aplikácia je nasadená na serveri a využívaná k hodnoteniu kvality IT. V závere práce je opísané praktické využitie výsledkov práce a možné rozšírenia aplikácie.

Abstract

This thesis deals with metrics of IT management. The main goal of the thesis is to design a web application for assessing the quality of IT service management. The resulting application will determine the aforementioned quality based on the specified criteria and values. In the first part of the thesis, there are elaborated current methodologies, which are focused on quality assessment of IT administration and management. These methodologies also include metrics to assess this quality. In the third chapter, the quality assessment process is processed using the IT Quality Index. The fourth and fifth chapter describes the design and implementation of the web application itself. Validation of application results is processed in the fifth chapter. The created application is deployed on the server and used to assess IT quality. In the last chapter of this work is described practical use of work results and possible extensions of the web application.

Kľúčové slová

ITIL, COBIT, ISO-20000, ITQI, ERD, MVC, PHP 7, Laravel

Keywords

ITIL, COBIT, ISO-20000, ITQI, ERD, MVC, PHP 7, Laravel

Citácia

MARCIN, Juraj. *Metriky kvality řízení IT*. Brno, 2019. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta informačních technologií. Vedoucí práce RNDr. Marek Rychlý, Ph.D.

Metriky kvality řízení IT

Prehlásenie

Prehlasujem, že som túto diplomovú prácu vypracoval samostatne pod vedením pána RNDr. Mareka Rychlého, Ph.D. Ďalšie informácie mi poskytli páni Zdeněk Jelínek a Zdeněk Kvapil. Uviedol som všetky literárne pramene a publikácie, z ktorých som čerpal.

. . . . . .
Juraj Marcin
19. mája 2019

Poďakovanie

Chcel by som poďakovať RNDr. Marekovi Rychlému, Ph.D., ktorý túto diplomovú prácu viedol, smeroval a tiež za jeho ochotu a cenné rady, ktoré mi dal.

Obsah

1 Úvod **3**

2 Metodiky pre správu a riadenie IT služieb **5**
2.1 ITIL 5
2.1.1 Metriky ITIL 9
2.2 COBIT 11
2.2.1 Metriky COBIT 13
2.3 ISO 20000 14
2.4 IT Quality Index 15
2.5 Zhrnutie a výber vhodnej metodiky 19

3 Proces hodnotenia kvality IT Quality Indexom **21**

4 Návrh aplikácie **23**
4.1 Popis databázy 23
4.2 Architektúra systému 24
4.3 Aktéri a používateľské rozhranie systému 25

5 Implementácia aplikácie **29**
5.1 Adresárová štruktúra aplikácie 29
5.2 Popis aplikácie 30
5.2.1 Úvodná stránka 31
5.2.2 Autentifikácia 33
5.2.3 Aplikácia po prihlásení 34
5.2.4 Správa užívateľov, spoločností a hodnotení 34
5.2.5 Pozvanie hodnotiteľa k hodnoteniu 37
5.2.6 Hodnotenie kvality 38
5.2.7 Výsledky hodnotenia 39
5.3 Zaznamenávanie a porovnávanie anonymizovaných výsledkov 42
5.4 Problémy pri implementácii 42

6 Validácia správnosti aplikácie **44**
6.1 Výsledky hodnotenia v tabuľkách 45
6.2 Výsledky hodnotenia v grafoch 45

7 Záver **49**

Literatúra **51**

A Obsah priloženého pamäťového média **53**

Kapitola 1

Úvod

V dnešnej dobe sa organizácie, v snahe rozširovať ponuku IT služieb a zlepšiť riadenie IT, musia venovať rôznym problémom. Medzi niektoré z nich patrí znižujúca sa kvality správy služieb alebo klesajúca efektívnosť ich poskytovania. To je dôsledok napríklad stále viac neprehľadných interných procesov. Pre podniky tak stúpa dôležitosť implementácie účinného riadenia IT služieb. Pri nesprávnom riadení IT môže dochádzať k zníženiu kvality poskytovaných služieb. Z dlhodobého hľadiska to môže mať za následok straty pre spoločnosť. Tieto straty majú finančný charakter alebo môžu predstavovať stratu zákazníkov. Je preto dôležité, aby spoločnosť čo najpresnejšie určila oblasti v správe a riadení IT, v ktorých je potrebné zlepšenie na to, aby jej IT pracovalo efektívne.

Pre riešenie tohto problému existujú rôzne normy, štandardy a frameworky ako sú napríklad ITIL, COBIT, ISO 20000 alebo IT Quality Index (ITQI). Niektoré zo spomenutých štandardov - ITIL, COBIT alebo ITQI, poskytujú metriky na meranie dosiahnutých výsledkov. V prípade ITILu sa jedná o *kľúčové indikátory výkonu* alebo *faktory kritického úspechu*. COBIT využíva ako svoje metriky *indikátory výkonnosti* alebo *meranie výsledkov*. Hodnotenie kvality správy IT pomocou ITQI nenahrádza, ale dopĺňa už spomenuté metriky. Jednotlivé metodiky pre správu a riadenie IT služieb sú dôkladnejšie spracované v 2. kapitole.

Táto práca sa zameriava na návrh a implementáciu webovej aplikácie, ktorá bude slúžiť spoločnostiam k hodnoteniu kvality správy a riadenia IT služieb na základe zadaných parametrov a hodnôt. Návrh webovej aplikácie sa zameriava na použitie hodnotiaceho frameworku ITQI. Ten posudzuje kvalitu správy IT pričom rešpektuje všetky hlavné rámce a normy osvedčených postupov. Proces hodnotenia kvality pomocou ITQI je detailnejšie opísaný 3. kapitole.

Aplikácia bude poskytovať dve možnosti hodnotenia kvality. Prvým je samohodnotenie, ktoré umožní manažérovi spoločnosti ohodnotiť zdarma kvalitu správy IT. Druhým typom je hodnotenie vykonávané certifikovaným expertom, ktoré je podstatne presnejšie. V rámci návrhu bol vytvorený ER diagram návrhu databázy a diagram prípadov použitia pre jednotlivé role v aplikácii. Návrh tiež obsahuje popis architektúry systému. Podrobnejší popis návrhu je uvedený v kapitole 4. Implementácia aplikácie je popísaná v kapitole 5. Tá obsahuje popis adresárovej štruktúry, ako aj popis aplikácie a jej funkcionality. V tejto kapitole je uvedené to, ako aplikácia zaznamenáva a porovnáva anonymizované výsledky hodnotení a tiež problémy spojené s implementáciou.

V kapitole 6 sa nachádza popis validácie správneho fungovania výslednej aplikácie. Pri procese validácie je potrebné porovnať výsledky, ktoré sú získané z aplikácie s výsledkami získanými klasickým spôsobom hodnotenia. Na základe porovnania týchto výsledkov je ur-

čená správnosť fungovania webovej aplikácie. Validácia obsahuje aj popis toho, ako webová aplikácia založená na IT Quality Indexe, vylepšuje meranie kvality IT v porovnaní s inými prístupmi.

Táto práca je realizovaná v spolupráci s firmou Q4IT s.r.o., ktorá vyvinula framework IT Quality Index a poskytla dôležité informácie o samotnom procese hodnotenia. Navrhnutá webová aplikácia bude jedinečná, pretože umožňuje zadarmo a voľne vyhodnotiť kvalitu správy a riadenia IT v spoločnosti. V prípade podrobnejšieho hodnotenia môže spoločnosť využiť túto aplikáciu a vytvoriť hodnotenie riadené certifikovaným expertom. Výsledkom hodnotenia je jedno číslo reprezentujúce výslednú kvalitu.

Kapitola 2

Metodiky pre správu a riadenie IT služieb

Jedna z kľúčových úloh systémovej integrácie je efektívne riadenie fungovania IT oddelenia v podniku. V konečnom dôsledku sa jedná o pomerne zložitý proces. Do tohto procesu vstupuje mnoho prvkov, ako sú napríklad dostupné financie na obstaranie, rozvoj a údržbu. Ďalšími sú personálne zdroje a definovanie cieľov, aké má podniková informatika priniesť. V neposlednom rade je to riadenie údržby SW, zavádzanie nových verzií, riadenie vývoja a podobne. Aby spomenuté činnosti boli efektívne a aspoň nejakým spôsobom riešiteľné, vznikli v priebehu minulých rokov metodiky a normy, ktoré sa snažia daný problém riešiť. V nasledujúcej časti tohoto textu budú predstavené najčastejšie používané metodiky ako sú ITIL, COBIT a ITQI. Ďalej bude spomenutá aj norma ISO-20000, ktorá súvisí s riadením IT/ICT.[8]

2.1 ITIL

ITIL je skratka od **I**nformation **T**echnology **I**nfrastructure **L**ibrary, ale v praxi sa používa iba skrátená verzia ITIL. Jedná sa o medzinárodne uznávaný a rozšírený štandard pre riadenie a správu IT služieb, ktorý obsahuje odporúčania a najlepšie praktiky (best practices). ITIL je šírený formou publikácií, optických médií, školení a konzultácií. Má aj rozvinutú sadu kvalifikácií a certifikácií. ITIL vychádza z najlepších skúseností, predstavuje rámec pre zvládnutie riadenia IT v organizácií. Pojednáva komplexne o IT službách a zameriava sa na neustále meranie a zlepšovanie kvality dodávaných IT služieb, a to ako z pohľadu businessu, tak aj z pohľadu zákazníka. Toto zameranie je hlavnou príčinou celosvetového úspechu ITIL. Cieľom ITILu je zaistenie bezpečnosti IS/IT, dostupnosti a spoľahlivosti.[1]

Koncepcia ITIL vznikla v Anglicku koncom 80. rokov 20. storočia, ako vládna zákazka pre vytvorenie metodiky na riadenie IT služieb. Výsledkom je norma, založená na best practices v danom obore. ITIL vznikol ako dôsledok nízkej efektivity pri vytváraní a nasadzovaní IS/IT v štátnej sfére. Znamenalo to príliš vysoké náklady na vybavovanie IS/IT v porovnaní zo súkromnou sférou. Na základe skúseností zo súkromnej sféry boli formulované odporúčania, ktoré platia všeobecne.

Hlavnou myšlienkou implementácie ITIL je snaha zmeniť IT oddelenie spoločnosti zo servisnej organizácie na kvalitného poskytovateľa služieb zákazníkom. Táto požiadavka je pomerne radikálna a vyžaduje zmenu fungovania oddelenia a myslenia ľudí. IT oddelenie

často chápe svoju úlohu v správe a údržbe technológie. Pre vedenie organizácie predstavuje IT prostriedok, ktorý je nevyhnutný, pre zaistenie fungovania procesov v organizácii.

ITIL sa postupne na prelome storočí stal akýmsi neoficiálnym štandardom pre ITSM (Information Technology Service Management – správa služieb pre informačné technológie). Momentálne je už prakticky samostatným odborom.[8]

ITIL je komerčným produktom a jeho zakúpenie zahŕňa

- Implementáciu nástrojov pre podporu ITSM
- Knižnice ITIL
- Konzultačné služby
- Súvisiace publikácie ako sú napríklad Cobit alebo ISO 20000
- Vzdelávania a školenia používateľov

Prínosy využitia ITIL

- Finančné úspory vyplývajúce zo zníženia opakovaných prác, strateného času, zlepšené správy a využitia zdrojov
- Skrátenie času pre uvedenie nových produktov a služieb na trh
- Zlepšená dostupnosť služieb, z čoho priamo plynú zvýšené zisky a obraty businessu
- Zlepšenie podkladov pre rozhodovanie a optimalizácie rizík
- Zvýšená spokojnosť používateľov a zákazníkov zo službami IT

Implementovanie ITIL

ITIL obsahuje popisy možných spôsobov a metód pre služby poskytované IT oddeleniami za účelom evidencie a triedenia. Základnou podmienkou efektívneho riadenia IT je prijatie konceptu dodávky služieb. Knižnica ITIL obsahuje popisy a doporučenia pre nasadenie procesov, funkcií, postupov a aktivít pre zaistenie chodu služieb. Aby bolo možné garantovať požadovanú úroveň služieb, je nutné vytvoriť také organizačné a technologické opatrenia, ktoré umožnia takto definovanú úroveň realizovať. ITIL zároveň pracuje s meraním efektivity a výkonu IT oddelení. Organizácia tým získa prehľad o úrovni a kvalite poskytovaných služieb. Zásady pre implementáciu ITIL možno formulovať v nasledujúcich bodoch:

1. Rozhodnutie o implementácii ITIL musí byť urobené na úrovni najvyššieho vedenia organizácie.
2. Projekt implementácie musí mať viditeľnú podporu zo strany najvyššieho vedenia.
3. Je vhodné počas projektu nastaviť očakávania všetkých zainteresovaných strán. V prípade, ak sú očakávania príliš vysoké, môže dôjsť k sklamaniu aj v prípade relatívne úspešného priebehu. Naopak, ak sú očakávania príliš nízke, potom sa nepodarí výstupy uviesť do života, pretože sú zúčastnení lepším výsledkom zaskočení.

4. Predpokladá sa dosiahnutie vzájomnej rovnováhy medzi troma nevyhnutnými piliermi pre riadenie IT: ľudia – procesy – nástroje. To znamená, že zamestnanci musia byť vyškolení a procesy musia byť zdokumentované a implementované. Nevyváženosť týchto troch častí vedie k neúspechu, aj keby boli procesy (ITIL) veľmi dobre zvládnuté a navrhnuté.

ITIL pozostáva s týchto komponent

- **ITIL jadro** – usmernenie pre osvedčené postupy (best practices) vzťahujúce sa na všetky typy organizácií, ktoré poskytujú služby podniku
- **ITIL doplnkové usmernenia** – doplnková sada publikácií s konkrétnymi usmerneniami pre priemyselné sektory a iné typy organizácii.

Od roku 2007 je k dostupná tretia verzia publikácií ITIL. Táto verzia priniesla výraznú zmenu koncepcie, keď sa do popredia dostáva IT služba a jej životný cyklus. Tretia verzia knižnice ITIL pozostáva z piatich kľúčových publikácií.

1. Service Strategy (Stratégia Služieb)
2. Service Design (Návrh Služby)
3. Service Transition (Prechod Služby)
4. Service Operations (Prevádzka Služieb)
5. Continual Service Improvement (Neustále Zlepšovanie Služieb)

Každá z týchto publikácii poskytuje návody potrebné pre integrovaný prístup, ako vyžaduje špecifikácia štandardu ISO/IEC 20000. V ďalšej časti práce budú z dôvodu prehľadnosti uvedené jednotlivé názvy publikácii v anglickom jazyku.

Každá publikácia sa zaoberá schopnosťami, ktoré majú priamy vplyv na výkon poskytovateľa servisu. Štruktúra jadra má formu životného cyklu. To zabezpečuje, aby boli organizácie nastavené tak, aby využívali v jednej oblasti možnosti vzdelávania a v iných oblastiach možnosti zlepšovania. Od ITIL jadra sa očakáva, že bude poskytovať štruktúru, stabilitu a silu s trvácnymi princípmi, metódami a nástrojmi. To slúži na ochranu investícií a poskytuje potrebné základy pre meranie, učenie a zlepšovanie.

Usmernenia v ITIL môžu byť prispôsobené na použitie v rôznych obchodných prostrediach. Doplnkové usmernenie ITIL poskytuje flexibilitu na implementáciu jadra v rôznych prostrediach. Odborníci si môžu vybrať doplnkové usmernenia podľa potreby tak, aby poskytovali správny záber pre jadro v danom obchodnom kontexte. To zvyšuje trvanlivosť a prenosnosť vedomostných aktív a chráni investície. [19]

Service Strategy

Tento zväzok poskytuje usmernenia na to, ako navrhovať, rozvíjať a implementovať správu služieb a to nie len v oblasti organizácie, ale aj stratégie. Usmernenia sú poskytované na princípoch riadenia služieb, ktoré sú užitočné pri tvorbe politík, usmernení a procesov riadenia služieb naprieč celým životným cyklom služieb ITIL. Usmernenia Service Strategy sú užitočné v kontexte Service Design, Service Transaction, Service Operation a Continual Service Improvement. Medzi témy, ktoré sú zahrnuté v tejto časti patrí rozvoj trhov, interné

Obr. 2.1: **ITIL jadro.**[17]

a externé aktíva služieb, katalóg služieb a implementácia stratégie naprieč servisným životným cyklom. Hlavnými témami sú finančný manažment, organizačný rozvoj a strategické riziká.

Organizácie používajú tieto usmernenia pre určenie cieľov a očakávaní výkonnosti voči obsluhe zákazníkov a trhových priestorov. Tiež sú využívané pre identifikáciu, výber a uprednostňovanie príležitosti. *Service Strategy* zabezpečuje, aby organizácie zvládli náklady a riziká spojené s ich servisnými portfóliami. Rozhodnutia, ktoré rešpektujú *Service Strategy* majú ďalekosiahle následky a to vrátane tých s dlhotrvajúcimi účinkami.

Service Design

Táto časť poskytuje usmernenia pre návrh, rozvoj a procesy riadenia služieb. Zahŕňa princípy návrhu a metódy na konverziu strategických cieľov na portfólia služieb. Rozsah pôsobnosti *Service Designu* nie je limitovaný novými službami. Obsahuje aj zmeny a vylepšenia potrebné pre nárast a udržanie hodnoty pre zákazníkov počas celého životného cyklu služieb. Navádza organizácie na rozvoj dizajnových schopnosti pre správu služieb.

Service Transition

Tento zväzok poskytuje návody pre rozvoj a vylepšenie schopností prechodu nových a upravených služieb do prevádzky. Publikácia poskytuje usmernenia k tomu, ako požiadavky zo *Service Strategy* zaobalené v *Service Design* efektívne realizovať v *Service Operation* tak, aby boli pod kontrolou riziká zlyhaní a narušení. Zároveň kombinuje praktiky viacerých manažmentov – vedúci manažment, programový manažment, rizikový manažment a ukladá ich do praktického kontextu manažmentu služieb. Zároveň zabraňuje nežiadúcim následkom

a povoľuje inovácie. Súčasne poskytuje rady pre prenos kontroly služieb medzi zákazníkmi a poskytovateľmi služieb.

Service Operations

Táto časť obsahuje postupy pre riadenie prevádzky služieb. Zahŕňa usmernenia pre dosiahnutie efektívnosti a účinnosti pri doručovaní a podpore služieb, ako aj zaistenie hodnoty pre zákazníka a poskytovateľa služieb. Strategické ciele sú nakoniec realizované prostredníctvom prevádzky služieb. Rovnako sú poskytnuté aj usmernenia pre udržanie stability v prevádzke služieb, aby povoľovala zmeny v návrhu, mierke, rozsahu a úrovni služieb. Organizácie majú k dispozícii detailné procesné návody, metódy a nástroje pre použitie v dvoch hlavných kontrolných perspektívach: reaktívna a proaktívna. Manažéri majú k dispozícii znalosti, ktoré im umožňujú robiť lepšie rozhodnutia v oblastiach akými sú riadenie dostupnosti služieb, kontrola požiadaviek, optimalizácia využitia kapacít, plánovanie operácii a oprava problémov. Poskytnuté sú návody na podporu operácii s využitím nových modelov a architektúr, ako napríklad: zdieľané služby, praktické výpočty, webové služby a mobilný obchod.

Continual Service Improvement

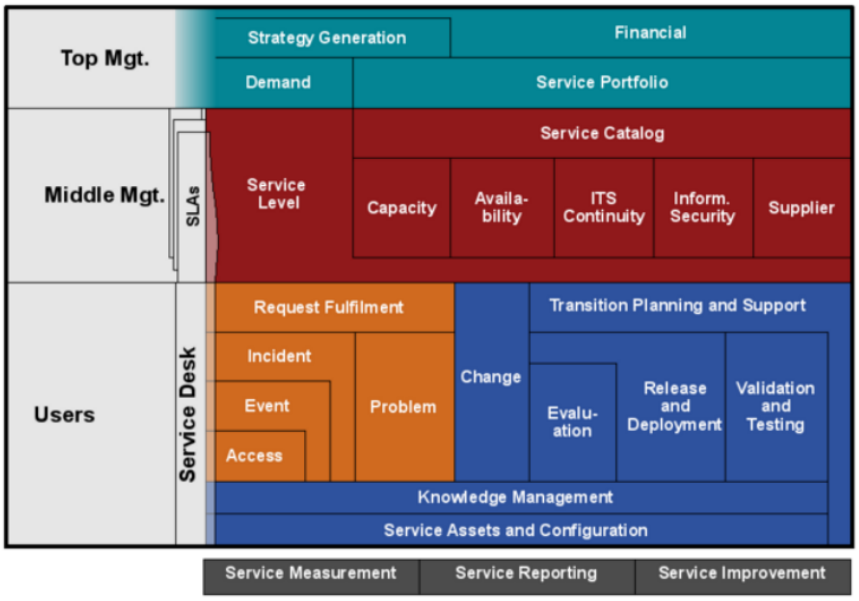
Tento zväzok poskytuje inštruktážne usmernenie pre vytváranie a udržiavanie hodnoty pre zákazníkov prostredníctvom lepšieho návrhu, zavádzania a prevádzkovania služieb. Kombinuje princípy, praktiky a poskytovanie služieb z manažmentu kvality, manažmentu riadenia zmien a zlepšenia spôsobilosti. Organizácie sa učia realizovať prírastkové a rozsiahle vylepšenia v oblastiach kvality služieb, prevádzkovej efektívnosti a kontinuity prevádzky. Poskytuje návody pre prepojenie úsilia a výsledkov zlepšenia so stratégiou služieb, návrhmi a zmenami. Je zavedený uzavretý systém spätnej väzby založený na modeli Navrhni–Vytvor–Skontroluj–Vykonaj (Plan–Do–Check–Act), ktorý je špecifikovaný v ISO/IEC 20000. Tento systém je schopný získavať vstupy na zmenu z akejkoľvek perspektívy plánovania [19].

2.1.1 Metriky ITIL

Pri bližšom pohľade na knihy ITIL sa v nich pomerne často objavujú pojmy, ako *Kľúčové indikátory výkonu (KPI)* alebo *Faktory kritického úspechu (CSF)*. Tieto dva parametre určujú, čo sa bude merať. V čom je rozdiel ? CSF opisuje, čo sa má dosiahnuť, ak chceme povedať, že niečo je úspešné a KPI ho meria. Hovorí o tom, či boli dosiahnuté CSF. Napríklad, ak CSF hovorí, že ako súčasť programu na zlepšenie služieb zákazníkom musí byť zvýšená efektivita zákazníckej podpory, KPI by znížil počet opakovaných incidentov o 50%.

Meranie by malo byť len začiatkom ďalšieho kroku a súčasne by malo byť rozhodujúcim nástrojom na riadenie, ovládanie a usmernenie k dosiahnutiu definovaných cieľov. Meraním procesov sa získajú základy pre zlepšenie. Merania zohľadňujú efektívnosť procesov a nepriamo tak ovplyvňujú samotný podnik a jeho vnútorné zdroje. Preto pred definovaním metód a parametrov merania musia byť definované kritické procesy a služby, ktoré majú priamy vplyv na výkonnosť firmy [21].

ITIL identifikuje tri typy metrík – *technologické, procesné a servisné* [16].



Obr. 2.2: **ITIL v3: Tabuľka manažmentu**[8]

Technologické metriky

Tieto metriky merajú špecifické aspekty IT infraštruktúry a vybavenia. Vo väčšine IT organizácií môžeme byť ohromení dostupnosťou rôznych technologických metrík. Príklady metrík technológií zahŕňajú:

- Využitie CPU pre servery
- Množstvo využiteľného miesta na disku
- Rýchlosť sieťového rozhrania

Napriek tomu, že sú technologické metriky rozsiahle, poskytujú informácie iba o malej časti prostredia pre správu služieb. Potenciálne poskytujú informácie o niektorých malých aspektoch služby.

Procesné metriky

Procesné metriky merajú konkrétne aspekty jednotlivých procesov. Bez ohľadu na to, či organizácia používa ITIL vedome alebo nie, stále v nej existujú viaceré procesy. Tieto procesy sú merateľné. Procesné metriky preto poskytujú užitočné informácie o fungovaní procesov. Sú merané pomocou CSF a KPI. Niektoré príklady procesných metrík zahŕňajú:

- Počet zlyhaných zmien za týždeň
- Priemerný čas rozšírenia chyby za mesiac
- Počet úspešne ukončených žiadostí za týždeň

Servisné metriky

Servisné metriky poskytujú celkové meranie výkonu služby. Servisné metriky sa nemusia dať vždy presne definovať. Avšak zopár ich stojí za spomenutie:

- Celková spokojnosť zákazníka s konkrétnou službou
- Cena konkrétneho servisného úkonu
- Čas potrebný pre dokončenie konkrétnej služby

2.2 COBIT

Skratka COBIT je odvodená od *Control Objectives for Information and Related Technology* a predstavuje riadiaci rámec pre *IT Governance*. IT Governance riadi IT organizácie pre podporu stratégie a biznisu. COBIT má tieto vlastnosti [15]:

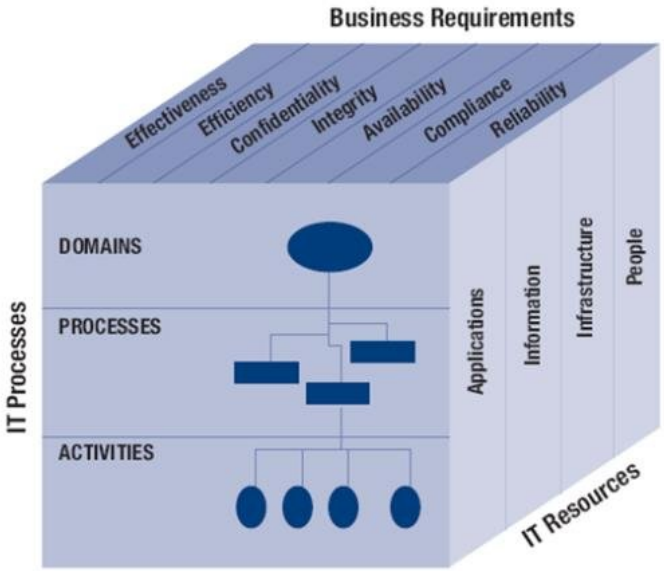
- Je procesne orientovaný – to znamená, že podporuje procesné riadenie a je kombinovateľný s ostatnými procesnými rámcami.
- Je zameraný na podporu biznisu – IT procesy sú priamo mapované na biznis ciele.
- Definuje zavedený slovník – zavádza mená procesov, rolí, zodpovedností a tak ďalej.
- Podporuje politiky a audity – a to ako aj interné tak aj externé – obsahuje tiež možnosť prepojiť to s celým radom štandardov, legislatívnymi predpismi a podobne.

COBIT zahŕňa:

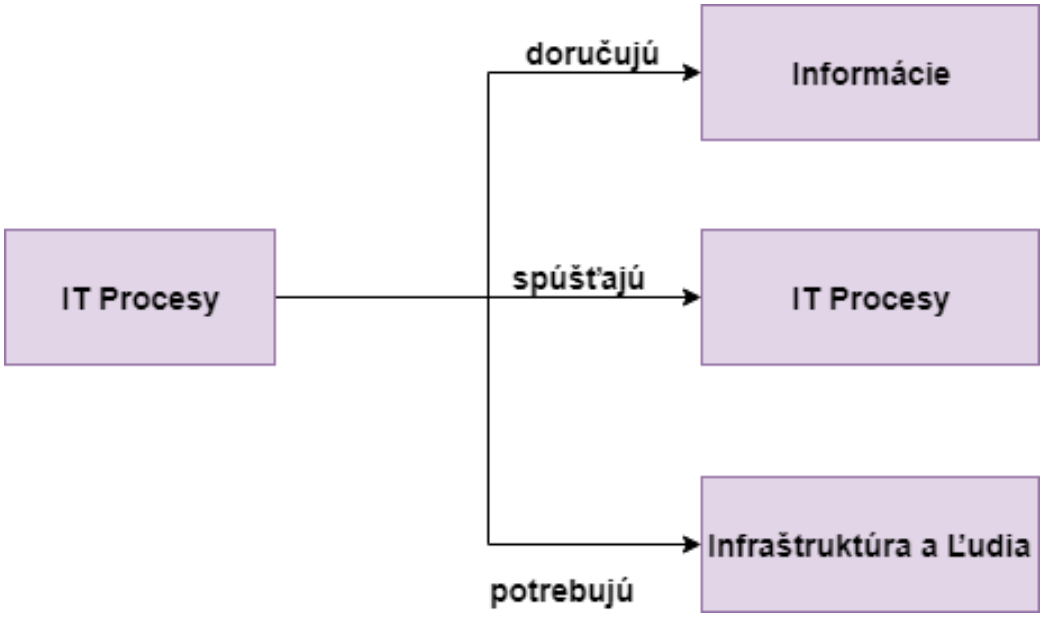
- COBIT Framework – definuje štyri domény IT Governance a v nich 34 IT procesov vrátane mapovania na biznis.
- Control Objectives – pre každý proces definuje nutné požiadavky na jeho úspešnú implementáciu.
- Control Practices – doporučené riadenie každého z procesov, aby boli splnené jeho požiadavky.

COBIT štrukturuje podnikovú informatiku do tzv. domén, tieto domény na jednotlivé procesy a tieto procesy na jednotlivé aktivity. Spojením všetkých zmienených prvkov vzniká akýsi viacrozmerný model, obvykle prezentovaný v podobe tzv. COBIT Kocky (COBIT Cube).

K tomu, aby organizácia splnila obchodné požiadavky pre IT, potrebuje investovať do zdrojov, potrebných na vytváranie adekvátnych technických kapacít. Zdrojmi pre IT procesy alebo služby sú:
aplikácie – informačné a softwarové nástroje pre spracovanie informácií,
informácie – predstavujú vstupné dáta, spracované a výstupné informácie,
infraštruktúra – technológie a zariadenia, ako je hardware, operačné systémy, siete a pod.,
ľudia – interní alebo externí pracovníci a dodávatelia potrební na prevádzku.
Na obr. 2.4 je znázornený vzťah toho, ako IT procesy potrebujú zdroje pre svoje správne fungovanie.



Obr. 2.3: **COBIT Kocka**[7]



Obr. 2.4: **IT procesy a IT zdroje**[15]

COBIT poskytuje referenčný model procesov a jazyk spoločný pre každého v organizácii k tomu, aby bolo možné sledovať a spravovať IT aktivity. Začlenenie operačného modelu a spoločného jazyka pre všetky časti podniku, ktorý sa podieľal na IT je jednou z najdôležitejších vlastností a počiatočným krokom ku dobrej správe. Poskytuje tiež rámec pre meranie a monitorovanie IT výkonu, komunikáciu s poskytovateľom služieb a integráciu najlepších riadiacich postupov. Model procesov nabáda vlastníka procesu k definovaniu zodpovednosti [10].

Spracovanie zdrojov IT procesmi za účelom splnenia biznis požiadaviek je rozdelené do 4 domén:

- *Plan and Organize* – pripravuje návrh riešenia a doručenia služieb. To zahrňuje prípravu stratégie a taktiky IT podpory, plánovanie, komunikáciu a riadenie tvorby strategickej vízie a implementáciu organizačnej štruktúry a technologickej infraštruktúry.
- *Acquire and Implement* – navrhuje riešenia. To obsahuje identifikáciu, vývoj alebo získavanie a implementáciu IT riešení, zmeny a údržbu existujúcich systémov, tak aby zodpovedali biznisu.
- *Deliver and Support* – sprístupnenie riešenia zákazníkovi v podobe služieb. V tom je obsiahnuté skutočné sprevádzkovanie a doručenie požadovaných služieb, zaistenie užívateľskej podpory, riadenie bezpečnosti, obnoviteľnosti a správy dát.
- *Monitor and Evaluate* – sledovanie všetkých procesov a zaisťovanie plnenia plánu. To zahŕňa sledovanie a vyhodnocovanie výkonu zdrojov, sledovanie úspešnosti vlastného riadenia IT procesov/služieb, zaisťovanie dodržiavania nariadení, biznis záväzkov a predpisov.

2.2.1 Metriky COBIT

COBIT definuje ciele IT procesov a ich čiastkových aktivít. Neurčuje presne, ako sa majú jednotlivé procesy vykonávať, ale iba aké ciele sa majú dosiahnuť alebo kontrolovať. Biznis ciele sú následne mapované na IT ciele a tie sú potom mapované na ciele IT procesov. K tomu, aby bolo možné riadiť IT procesy je nutné sledovať dosiahnutie jeho cieľov. COBIT definuje ku každému cieľu IT procesu výstupnú metriku. Schopnosť zmerať túto metriku, bude označovať splnenie daného cieľa. Napríklad pre biznis cieľ: *„zachovanie vedúceho postavenia a reputácie spoločnosti“*, môže byť: *„počet incidentov, ktoré spôsobujú verejné zahanbenie spoločnosti“*.

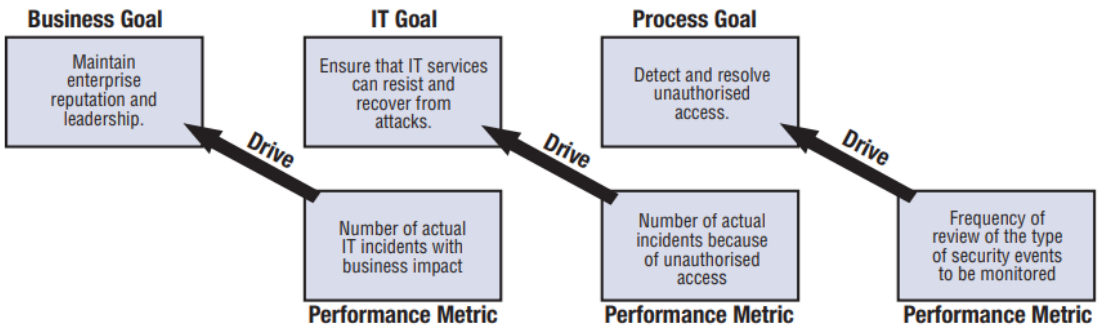
Pre riadenie IT procesu je nutné sledovať úspešnosť plnenia jeho cieľov. To znamená výkon daného IT procesu. Výstupná metrika cieľa určuje úspešnosť alebo výkon nadradeného cieľa [15].
V COBIT sú definované dva hlavné druhy metrík:

- *Meranie výsledkov (Outcome measures)* – udáva, či boli stanovené ciele splnené. Tieto výsledky môžu byť merané až na záver, a preto sa nazývajú „indikátory oneskorenia“.
- *Indikátory výkonnosti (Performance indicators)* – vyjadrujú, či sú ciele pravdepodobne splnené. Môžu byť merané predtým, ako je výsledok jasný a preto sa nazývajú „ukazovatele vedenia“.

Merania výsledkov na nižšej úrovni sa stávajú indikátormi výkonnosti na vyššej úrovni. Nasledujúci obr. 2.5 ilustruje to, ako sa merania výsledkov stanú výkonnostnými metrikami.

Merania výsledkov definujú opatrenia, ktoré informujú manažment, či splnila daná IT funkcia, proces alebo činnosť svoje ciele. Výsledné opatrenia IT funkcií sú často vyjadrené z hľadiska informačných kritérií:

- Dostupnosť informácií potrebných na podporu podnikových potrieb
- Absencia rizík integrity a dôvernosti



Obr. 2.5: **Možné ovládače výkonnosti**[10]

- Nákladová efektívnosť procesov a operácií
- Potvrdenie spoľahlivosti, účinnosti a súladu

Indikátory výkonnosti definujú opatrenia, ktoré určujú, ako dobre funguje podnikanie, IT funkcie alebo IT procesy. Sú hlavnými indikátormi toho, či sa dosiahnu ciele, čím sa ovplyvňuje to, že sa dosiahnu ciele vyššej úrovne. Často merajú dostupnosť príslušných schopností, postupov, zručností a výsledkov základných činností. Napríklad služba poskytovaná IT je cieľom IT, ale ukazovateľom výkonnosti a schopnosťou pre podnikanie. To je dôvod, prečo sa niekedy indikátory výkonnosti označujú ako ovládače výkonnosti, najmä vo vyvážených hodnotiacich kartách.

Vyvinuté metriky majú nasledujúce charakteristiky

- Vysoký pomer náhľadu k úsiliu (to znamená, že náhľad na výkonnosť a dosiahnutie cieľov v porovnaní s úsilím o ich zachytenie)
- Interná porovnateľnosť
- Možnosť porovnania externe bez ohľadu na veľkosť podniku alebo priemysel
- Lepšie mať niekoľko dobrých metrík (môže dokonca stačiť aj jedna veľmi dobrá, ktorá by mohla byť ovplyvnená rôznymi prostriedkami) než mnoho metrík nižšej kvality
- Jednoduché meranie, nesmie byť zamieňané s cieľmi

2.3 ISO 20000

ISO/IEC 20000 je súčasťou rodiny medzinárodných štandardov vydaných Medzinárodnou organizáciou pre štandardizáciu ISO – International Organization for Standardization. Štandard ISO 20000 vychádza z britského štandardu BS 15000, ktorý je zameraný na riešenie certifikácie systému riadenia IT služieb – ITSM. ISO 20000 sa zameriava na zlepšovanie kvality, zníženie nákladov u IT procesov a zvyšovanie efektivity. Tento štandard opisuje procesy riadenia pre poskytovanie služieb IT. ISO 20000 je označenie štandardu pre systém manažmentu IT služieb.

Je to medzinárodný štandard určený k vykonaniu objektívneho nezávislého certifikačného auditu systému riadenia služieb IT v organizácii. Ak certifikačná autorita určí, že je

systém riadenia služieb IT v súlade s požiadavkami normy, je organizácii vydaný certifikát zhody. Tento certifikát osvedčuje, že systém riadenia služieb je nastavený v zhode s požiadavkami tohto medzinárodného štandardu.

Certifikát vydaný certifikačnou autoritou nie je sám o sebe zárukou kvality IT služieb, pretože certifikovaný je systém riadenia služieb IT a nie samotné služby. Ak je systém riadenia služieb IT nastavený v zhode s požiadavkou normy, je to zárukou toho, že prostredie, v ktorom sú služby poskytované, je riadené a kontrolované. To znamená, že sú vytvorené organizačné a technické predpoklady k tomu, aby poskytované služby spĺňali požiadavky zákazníkov na kvalitu. ISO/IEC 20000 je norma, ktorá má podobný význam ako ISO 9001. Avšak ISO/IEC 20000 je zameraná špecificky na prostredie podnikovej informatiky, ale ISO 9001 je oveľa všeobecnejšia, pretože má zameranie na celý podnik [18].

Použitím normy ISO 20000 v interných IT oddeleniach je veľmi limitujúce a často je organizácia natoľko komplexná, že nie je vhodné investovať prostriedky a čas na certifikáciu a audit.

Norma ISO 20000 je dobrá pre poskytovateľov externých služieb, ktorých dodávané služby musia spĺňať isté kvalitatívne parametre (SLA) a pre tých, ktorí si za svoje služby účtujú peniaze a pre veľké IT oddelenia štruktúrované podľa procesov ITIL.

Norma ISO 20000 nie je dobrá pre kvantitatívne úrovne kvality, pretože fungujú na binárnej úrovni – áno/nie. Tiež neposkytnutie základy pre sledovanie úrovne kvality celého IT oddelenia a nehodí sa pre interné a menej komplexné IT oddelenia.

Vo výsledku je norma ISO 20000 dobrým zdrojom vedomostí a slúži k vylepšeniu riadenia IT. Avšak neexistuje žiadne hodnotenie, ktoré by poskytovalo meranie celkovej úrovne kvality IT [11].

2.4 IT Quality Index

Prvotná verzia IT Quality Indexu (ITQI) bola navrhnutá preto, aby lepšie merala úroveň súladu s osvedčenými postupmi. Na základe analýzy bolo zistené, že úroveň kvality v IT závisí nielen od dobrých postupov, ale aj od absencie zlých postupov. ITQI bol vyvíjaný a navrhovaný medzi rokmi 2010 a 2015. Niektoré z hlavných architekturálnych cieľov:

- Získanie jedeného údaja, ktorý reprezentuje celkovú úroveň kvality IT
- Využitie percentuálnej škály 0–100% na meranie a výpočty
- Koncept jednej strany – kľúčové výstupy by sa mali zmestiť na jednu stranu
- Každé hodnotenie musí vychádzať z definovanej sady aktivít
- Zhoda s existujúcimi frameworkami, a súčasne nezávislosť na nich
- Pozitívny prístup so zameraním na príležitosti a nie na nedostatky

Tvorcovia ITQI frameworku definovali aj body, ktoré nie sú cieľmi tohto frameworku:

- Nahradenie alebo porovnávanie sa s existujúcim portfóliom osvedčených postupov
- Meranie prevádzkovej výkonnosti IT
- Pokrytie všetkých možných oblastí IT – Dôležité je zameranie na dominantné oblasti
- Vytvorenie voľného prístupu k využívaniu tohto frameworku pre každého konzultanta

Mierky kvality

ITQI je založený na univerzálnom chápaní percentuálnej mierky, preto je každý kvalitatívny rozmer meraný na mierke 0–100%. Hodnota 100% nie je vnímaná ako hlavný cieľ pre výslednú úroveň kvality. Skutočné a hlavné úrovne rôznych dimenzií kvality môžu byť rozdielne v závislosti od konkrétneho IT oddelenia napríklad 20%, 55%, 75% alebo 85%. Konkrétne menšie podporné IT oddelenie v nejakej organizácii môže mať cieľový level kvality niekde okolo 50%. V inej organizácii, kde IT má oveľa strategickejšiu rolu, bude pravdepodobne cieľový level viac ako 90% [11].

Zhodnotenie aktuálnej situácie

Dôležitú úlohu v procese posudzovania aktuálnej situácie v organizácii ako aj v celkovom procese ITQI zohráva *akreditovaný IT kvality expert (AITQE)*. Títo experti sú zodpovední za meranie kvality v celom procese od fázy plánovania až po odovzdanie výsledkov zákazníkovi.

V počiatočnej fáze plánovania ITQI je vyžadované iba porozumenie celkového kontextu (veľkosť IT a jeho organizačná štruktúra). Tieto informácie zvyčajne poskytuje CIO vo forme e-mailu. Každé zhodnotenie kvality pozostáva z krokov zobrazených na obr. 2.6.

Spracovanie dát

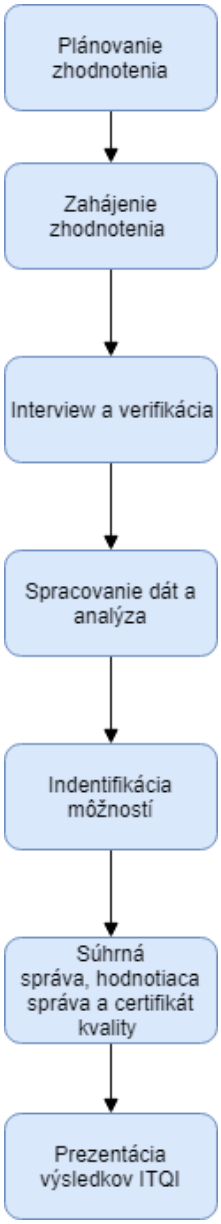
Po dokončení fázy zhodnotenia nasleduje samotné spracovanie nazbieraných dát, ktoré môže prebiehať aj bez účasti klienta. To znamená, že všetky nasledujúce aktivity môžu prebiehať v kancelárii AITQ experta. Každý expert musí postupovať podľa vopred určených štatistických pravidiel. Tieto pravidlá sú nasledovné:

- Hodnoty, ktoré sú vypočítané AITQE sú počítané s desatinou presnosťou.
- Každá dimenzia kvality je vypočítaná ako priemer všetkých jej hodnotení, kde hlavná zložka hodnotenia kvality je hodnota s váhou z a zvyšné zložky sú spriemerované a je im priradená váha *(1 - z)*.
- Výpočet sa vzťahuje pre dve čísla na dimenziu kvality a hodnotiteľa kvality – *aktuálna úroveň kvality* a *požadovaná úroveň kvality*.
- Vypočítané hodnoty sú následne spriemerované pre všetky dimenzie kvality a je z nich vytvorené jedno číslo, ktoré udáva IT QUALITY INDEX.

Vzorec na výpočet IT Quality Indexu: [11]

$$IT\,QUALITY\,INDEX = \frac{\sum_{x=1}^{m}[z * Q_{x1} + (1-z) * \frac{\sum_{y=2}^{n} Q_{xy}}{n-1}]}{m} * 100\%$$

m = dimenzie IT kvalitaty
n = počet hodnotiteľov kvality
z = váha hodnotenia AITQE, táto hodnota záleží na zložení týmu. Avšak mala byť dostatočne vysoká na to, aby sa zabránilo tomu, že ostatné faktory ovplyvnia výsledok o viac ako 3%. Typicky je táto hodnota v rozmedzí 0,6 – 0,9.
Q_{xy} = hodnota kvality dimenzie x určená hodnotiteľom y. Táto hodnota je vyjadrená v %.
Q_{x1} = hodnota kvality dimenzie x určená AITQE. Táto hodnota je vyjadrená v %.



Obr. 2.6: **Proces hodnotenia ITQI**

Domény kvality ITQI

ITQI pozostáva z domén kvality, dimenzií kvality a jednotlivých kvalitatívnych atribútov. Jednotlivé domény kvality sú:

- *Biznis/Zákazníci (Business/Customers)* – táto doména vyhodnocuje, ako dobre komunikuje biznis a IT. Zameriava sa na porozumenie toho, ako biznis špecifikuje svoje požiadavky voči IT a taktiež na to, ako IT pomáha biznisu pri formulácii očakávanej hodnoty kvality, ceny a bezpečnostných výhľadov. Táto komunikácie medzi biznisom a IT je transformovaná do akčnej stratégie IT.

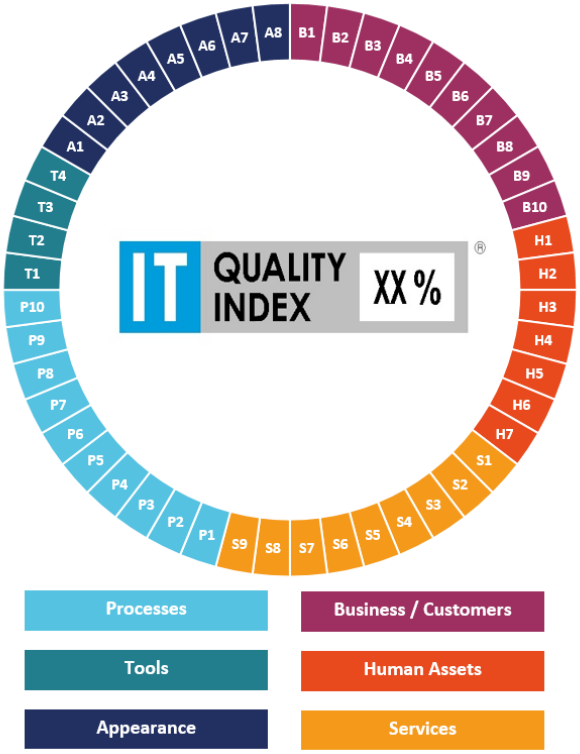
- *Ľudské zdroje (Human assets)* – ľudia v rámci ITQI analyzujú kvalitu správy ľudských zdrojov, ako aj zoznam zručností zamestnancov v rámci IT oddelenia. Zručnosti zamestnancov IT by mali byť v súlade s rozvíjajúcim sa biznisom a stratégiami IT.

- *Služby (Services)* – zameraním tejto domény je úroveň kvality služieb poskytovaných IT, osvojenie si princípov pre správu služieb a porozumenie fungovania jednotlivých služieb v rámci IT oddelenia. Všetky služby sú dôkladne zdokumentované vrátane ich náväzností.

- *Procesy (Processes)* – táto doména sa zameriava na prijatie štruktúrovaných procesov podporujúcich poskytovanie služieb, operácie so službami a neustále zlepšovanie služieb a samotný vplyv procesov na kvalitu IT. Aktivity procesov tvoria hlavnú časť každodennej práce v IT, preto je dobrý návrh a jasné vymedzenie zodpovedností životne dôležité.

- *Nástroje (Tools)* – doména Tools je zameraná na adekvátnosť a kvalitu nástrojov a technológii používaných v IT. Nástroj riadenia služieb je dôležitý, pretože spája všetky oddelenia IT a tiež je určený pre efektívnu komunikáciu medzi IT a biznisom.

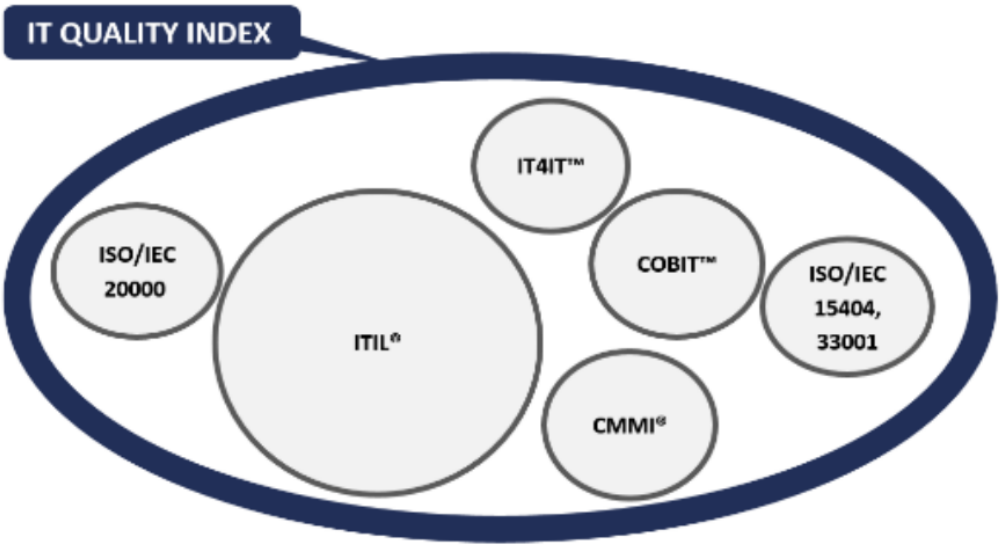
- *Vzhľad (Appearance)* – vzhľad je celkovo o tom, ako biznis vníma IT, nie iba to ako je IT vnímané biznisom navonok, ale aj to ako dokáže IT komunikovať a predávať svoju prácu. Dokonalé prevádzkové procesy sú dôležité, avšak často nie sú viditeľné z vonkajšieho pohľadu (mimo IT). Je dôležité, aby sa IT sústredilo aj na to, ako je vnímané očami zákazníka alebo z pohľadu biznisu.



Obr. 2.7: **Domény kvality ITQI**[11]

Ako ITQI pokrýva iné frameworky

Hlavnou myšlienkou ITQI je nezávislosť od implementácie riadiacich princípov IT. Tým je myslené, že nie sú potrebné, žiadne predpoklady pre hodnotenie priebehu. Základné porozumenie zásad riadenia služieb IT je prospešné, ale nie je nevyhnutné. ITQI sa preto nesnaží o konkurovanie iným existujúcim frameworkom.



Obr. 2.8: **Mapovanie ITQI s inými frameworkami**[11]

Metódy merania využívané v ITQI

- Hodnotenie prostredníctvom interview a verifikácie
- Expertné / Interné / Peer meranie
- Kontrolný zoznam (checklist) hodnotenia pre zhodnosť

Hlavné prínosy ITQI [12]

- Porozumenie skutočnej a cieľovej úrovne kvality
- Sledovanie zmien kvality IT v čase
- Identifikácia a stanovenie oblastí pre zlepšenie založených na potenciáli zlepšenia
- Porovnávanie úrovne IT kvality / ceny s podobnými organizáciami
- Zvyšovanie sebadôvery a motivácie v rámci IT oddelenia

2.5 Zhrnutie a výber vhodnej metodiky

V predchádzajúcich sekciách boli postupne predstavené jednotlivé štandardy a frameworky (ITIL, COBIT, ISO 20000, ITQI), ktoré sa dnes využívajú pre správu a riadenie IT služieb.

Každý z týchto frameworkov má svoje pozitíva v istých oblastiach. ITIL využíva kľúčové identifikátory výkonu a faktory kritického úspechu, ako nástroj merania výkonu a splnenia požiadaviek na systém. COBIT definuje ciele IT procesov a ich čiastkových aktivít. Norma ISO 20000 bližšie nešpecifikuje žiadne metriky na meranie a riadenie kvality IT. Slúži iba ako štandard pre vykonávanie auditov a certifikácii. ITQI sa snaží o zhodu s existujúcimi frameworkami, pričom vyjadruje výslednú kvalitu IT jedným percentuálnym číslom.

Po analýze všetkých dostupných metrík sme dospeli k záveru, že k meraniu kvality služieb a riadenia IT je najvhodnejší IT Quality Index, ktorý reprezentuje výslednú kvalitu jedným číslom. Tento framework rešpektuje všetky hlavné frameworky a normy osvedčených postupov. Taktiež poskytuje konzistentný a opakovateľný nástroj na hodnotenie kvality IT a benchmarking v čase a medzi rôznymi organizáciami.

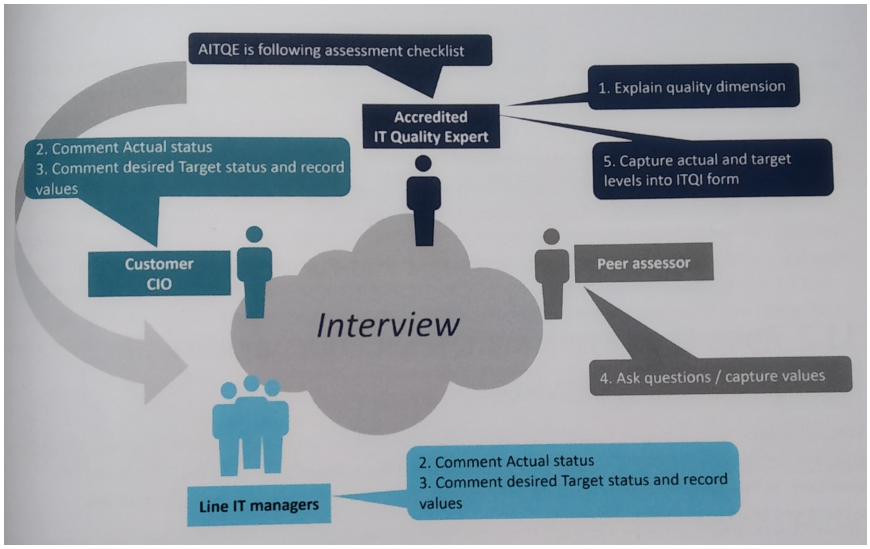
Kapitola 3

Proces hodnotenia kvality IT Quality Indexom

V celom procese hodnotenia kvality vystupujú dvaja základní účastníci. Prvým je hlavný hodnotiteľ AITQE (Akreditovaný IT Quality Expert) a druhým je hosťujúci CIO (Chief Information Officer – riaditeľ IT oddelenia) alebo IT manažér.

AITQE je skúsený a vyškolený človek, ktorý riadi celý proces hodnotenia. AITQE musí mať veľmi dobré skúsenosti v oblasti správy IT služieb, licenciu na používanie ITQI ako konzultant, praktické skúsenosti s riadením IT a úspešne zvládnuť školenie v oblasti ITQI.

CIO alebo IT manažér hosťuje celý proces hodnotenia a poskytuje dôležité informácie o fungovaní IT v rámci jeho spoločnosti. Taktiež poskytuje informácie počas hodnotenia o kvalite každej z dimenzii a je zodpovedný za výber ďalších hodnotiteľov z daného oddelenia. Je vhodné, ak si CIO k celému procesu hodnotenia prizve aj spolu-hodnotiteľa (peer hodnotiteľa). Tento hodnotiteľ je zvyčajne externá osoba, ktorá sa venuje podobnej oblasti, napríklad IT manažér z podobnej organizácie. Zloženie tímu, ktorý vykonáva hodnotenie kvality IT je zobrazené na nasledujúcom obrázku.



Obr. 3.1: **Jednotlivé roly a zodpovednosti**[11]

Pred samotným hodnotením zašle CIO alebo poverený IT manažér základné informácie o spoločnosti. Medzi tieto informácie patrí napríklad počet zamestnancov spoločnosti, typ podnikania, kapitál IT a podobne. Všetky tieto údaje majú vplyv na výsledné hodnotenie. Následne sa určí miesto, počet hodnotiteľov a termín, kedy bude hodnotenie prebiehať.

Na začiatku hodnotenia predstaví CIO spoločnosť v krátkej prezentácii. AITQ Expert stručne vysvetlí motiváciu okolo IT Quality Indexu, jeho štruktúru, princípy a aj to akou formou bude prebiehať celé hodnotenie. Formulár hodnotenia typicky obsahuje aj Non-disclosure agreement – (NDA), ktorý slúži ako prevencia proti prezradeniu citlivých údajov spoločnosti. Po ujasnení všetkých potrebných informácii dôjde k samotnému hodnoteniu. Toto hodnotenie prebieha tak, že pre každú doménu hodnotia všetci zúčastnení každú dimenziu a to dvoma číslami. Tieto čísla vyjadrujú subjektívne hodnotenie aktuálneho stavu a budúceho stavu v percentách od 0 do 100. Celkovo je potrebné vyhodnotiť všetkých 48 dimenzií. Po dokončení hodnotenia musí AITQE prejsť všetky odpovede a vyhodnotiť ich. V prípade nejasností alebo výrazných odlišností v odpovediach dôjde k osobnému stretnutiu a k ujasneniu jednotlivých odpovedí. V nasledujúcej tabuľke je zobrazená časť formulára pre hodnotenie dimenzie T1 z domény Nástroje (Tools).

Tabuľka 3.1: **Formulár pre hodnotenie dimenzie T1**

Doména	**Dimenzia**	**Meno dimenzie**	**Popis dimenzie**	**Aktuálny stav [%]**	**Cieľový stav [%]**
Tools	T1	Service desk tool	Všetky činnosti v oblasti IT sú podporované efektívnym nástrojom		

Všetky výsledky vyhodnocuje AITQ Expert. Výsledné hodnotenie sa skladá celkovo z dvoch častí. Tou prvou je hodnotenie samotného AITQE, ktoré má najväčší podiel na výsledku. Typicky je to 80%. Hodnotenia všetkých ostatných účastníkov ovplyvňujú výsledok zo zvyšných 20%.

Kapitola 4

Návrh aplikácie

Táto kapitola sa venuje návrhu webovej aplikácie. Podľa zadania bolo potrebné, aby výsledná aplikácia bola schopná, na základe zadaných kritérií a hodnôt posudzovať kvalitu riadenia a správy IT služieb. Aplikácia bude výsledky hodnotení zaznamenávať a umožní ich porovnávanie.

4.1 Popis databázy

Základom webovej aplikácie je databáza, v ktorej sú uchovávané výsledky hodnotení IT Quality Indexu. Využitie databázy umožňuje porovnávanie a zobrazovanie štatistík jednotlivých hodnotení. Na základe analýzy ITQI sme identifikovali dáta, ktoré je potrebné uchovávať v databáze. Tieto dáta sú uložené v nasledujúcich tabuľkách databázy:

- *assessment* – tabuľka obsahuje informácie spojené s konkrétnym hodnotením, ako sú napríklad unikátny identifikátor hodnotenia, dátum hodnotenia, počet hodnotiteľov, cudzie kľúče do tabuliek company, character_of_business a user.
- *assessment_result* – združuje súhrnné výsledky konkrétneho hodnotenia. Obsahuje aktuálnu a očakávanú hodnotu kvality a výslednú hodnotu IT Quality Indexu.
- *average_in_segment* – obsahuje priemery hodnotení jednotlivých dimenzií. Tieto priemery sa viažu ku konkrétnemu hodnoteniu, pretože je možné ich pre každé hodnotenie pozmeniť.
- *company* – v tejto tabuľke sú uložené údaje o spoločnosti, pre ktorú sa hodnotenie vykonáva napríklad názov, e-mail, adresa spoločnosti, počet zamestnancov, rozpočet IT oddelenia a pod.
- *character_of_business* – obsahuje zoznam rôznych odvetví biznisu.
- *domain* – v tejto tabuľke sa nachádzajú jednotivé domény IT Quality Indexu.
- *dimension* – tabuľka obsahuje názvy a popis dimenzií, ako aj cudzí kľúč domény, do ktorej dimenzia patrí.
- *domain_result* – združuje výsledky, ktoré sa týkajú hodnotení jednotlivých dimenzií v danej doméne.

- *dimension_result* – obsahuje vypočítané výsledky hodnotení pre jednotlivé dimenzie od všekých hodnotiteľov.
- *user* – tabuľka obsahuje informácie o užívateľoch v aplikácii – ich osobné, kontaktné a prihlasovacie údaje a cudzí kľúč do tabuľky role, ktorý udáva ich rolu v systéme.
- *role* – obsahuje jednotlivé role systému.
- *role_user* – tabuľka obsahuje záznamy o tom, ktorý užívateľ má akú rolu.
- *role_assessment* – je prepájacou tabuľkou medzi hodnoteniami a užívateľmi. Okrem toho je v nej uložený atribút finished, ktorý označuje dokončenie hodnotenia daným užívateľom.
- *user_evaluation* – v tejto tabuľke sú udržiavané hodnotenia jednotlivých dimenzií – aktuálnu a cieľovú hodnotu kvality dimenzie a cudzie kľúče do tabuliek assessment, dimension a user.

V ER diagrame sú znázornené tabuľky a ich vzájomné prepojenia (obr. 4.3).

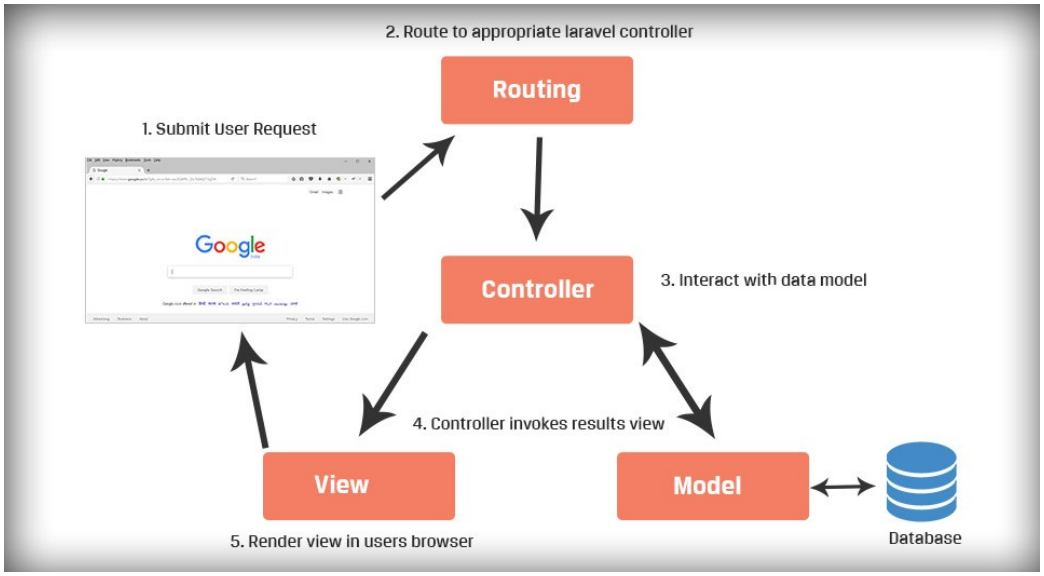
4.2 Architektúra systému

Pre návrh architektúry systému sme zvolili architektonický vzor **M**odel–**V**iew–**C**ontroller (MVC). Tento vzor rozdeľuje aplikáciu do troch prepojených vrstiev. Týmto spôsobom je umožnené oddelenie vnútornej reprezentácie dát a ich prezentovanie užívateľom.

Tri architektonické vrstvy

- *model (model)* – reprezentuje dáta a pravidlá pre prístup a úpravu týchto dát. V prípade tejto aplikácie budú modely reprezentovať jednotlivé tabuľky. Konkrétne pre prístup a úpravu dát jednotlivých tabuliek budú využité modely *Assessment, AssessmentResult, AverageInSegment , CharacterOfBusiness, Company, Dimension, DimensionResult, Domain, DomainResult, Role, User, UserAssessment* a *UserEvaluation.*
- *view (pohľad)* – zobrazuje jednotlivé dáta modelov do vhodnej podoby na prezentovanie užívateľovi. V aplikácii bude každý pohľad reprezentovať jednú zobrazenú webovú stránku. To znamená, že pohľad úvodnej stánky a stránky pre prihlasovanie budú odlišné, pretože budú zobrazovať iné dáta.
- *controller (radič)* – reaguje na vstupy od používateľa. Tie budú zadávané z grafického používateľského rozhrania (GUI). Potom zaisťuje príslušné zmeny v modele a v pohľade. Aplikácia obsahuje tieto radiče: *ApiController, AssessmentController, AssessmentResultController , AuthenticationController, CompanyController, HomeController* a *UserManagerController.*

Na obr. 4.1 sú znázornené jednotlivé časti MVC architektúry použitej v aplikácii a ich vzájomná komunikácia. Položka *Routing (Smerovanie)* presmeruje HTTP požiadavku od používateľa na príslušný radič. Presmerovanie požiadaviek na radič je definované ich URL adresou.



Obr. 4.1: **Časti MVC architektúry v aplikácii** [9]

4.3 Aktéri a používateľské rozhranie systému

Systém obsahuje tri typy rolí: *Assessor (hodnotiteľ)*, *AITQE* a *Super admin*. Každý užívateľ systému musí mať aspoň jednu z týchto rolí pre prácu zo systémom. Právomoci jednotlivých aktérov systému sú znázornené v diagrame prípadov použitia na obr. 4.2.

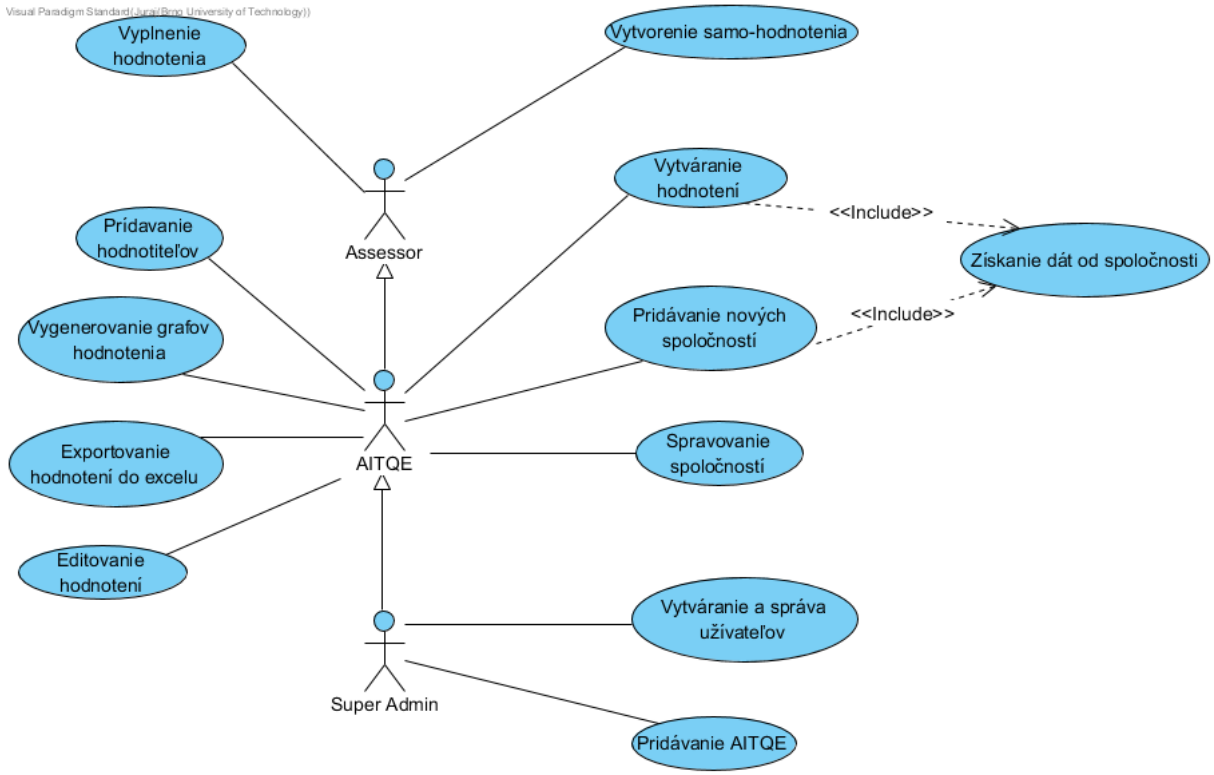
AITQE – rola zlučuje administrátora a AITQ Experta. Túto rolu môže mať iba AITQ Expert. Vďaka nej je AITQE schopný zadávať svoje hodnotenie a tiež má možnosť prejsť do administrátorského rozhrania, v ktorom môže upravovať informácie o hodnoteniach, či editovať výsledky ostatných hodnotiteľov. AITQE má možnosť pridávať do systému nové spoločnosti a následne ich aj spravovať.

Assessor – je rola „bežného“ hodnotiteľa. Užívateľ vďaka tejto role môže hodnotiť jemu priradené hodnotenie spoločnosti. Taktiež túto rolu obdrží aj zaregistrovaný užívateľ, ktorý si takto môže vytvoriť samohodnotenie pre svoju spoločnosť.

Super admin – vďaka tejto role môže užívateľ pristupovať ku všetkým častiam systému a má možnosti pridávania, editovania a mazania užívateľov, spoločností a hodnotení. Táto rola súži hlavne na pridávanie a zmenu užívateľských rolí a pridávanie AITQ Expertov do systému.

Používateľské rozhranie systému

Používateľské rozhranie systému pozostáva webových stránok a každá z nich sprístupňuje inú funkcionalitu. Tieto stránky reprezentujú vrstvu pohľadu (view) systému a sú tvorené HTML kódom doplneným o dáta z radiča (controller). Tento prístup umožňuje zobrazovanie rôzneho obsahu do rovnakých stránok nezávisle na prihlásenom užívateľovi.



Obr. 4.2: **Diagram prípadov použitia pre jednotlivých aktérov aplikácie**

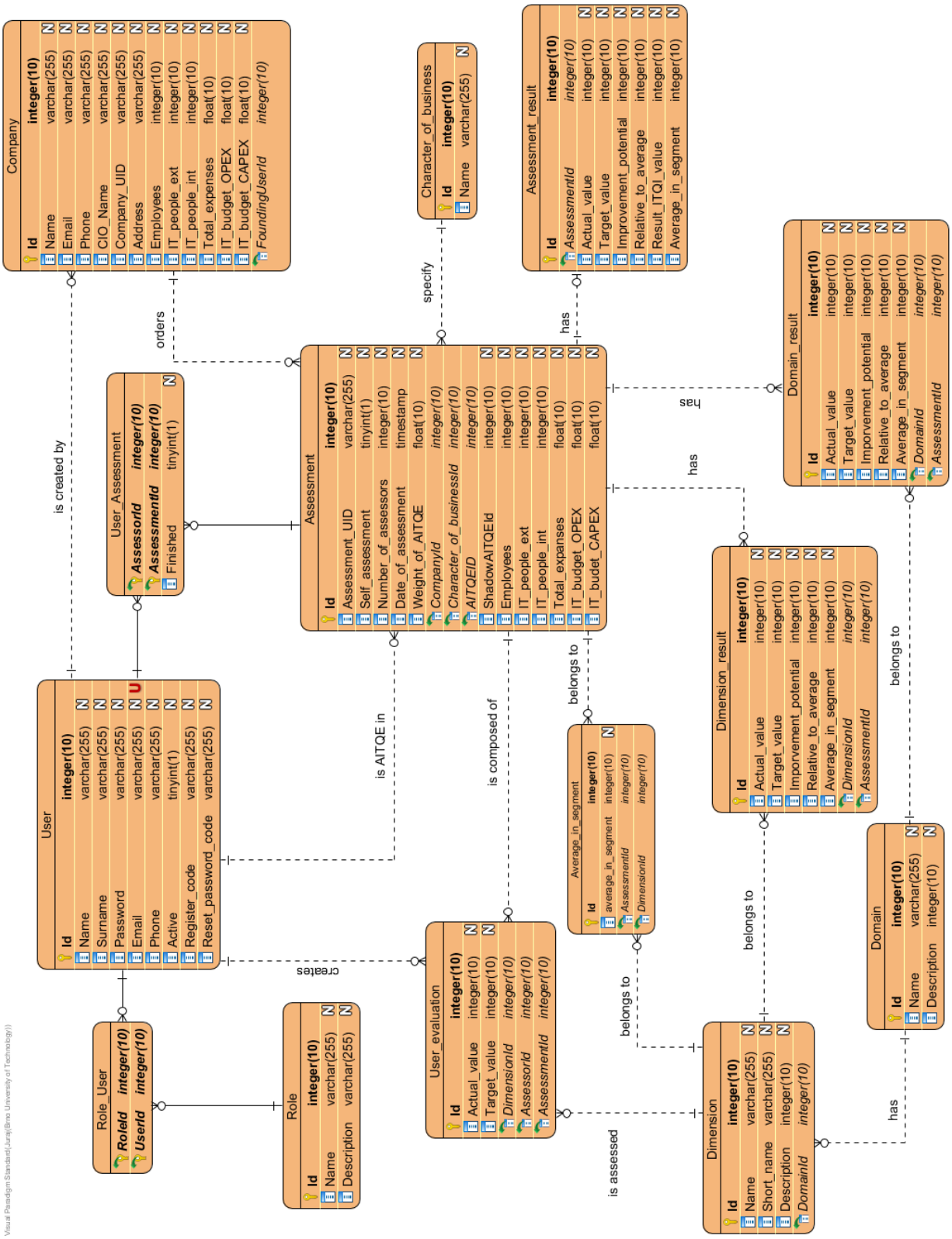
Systém obsahuje možnosť zmeny jazyka, v ktorom sa majú zobrazovať stránky. Používateľ má na výber medzi angličtinou a češtinou. Preklady stránok sú v samostatných súboroch. Toto riešenie umožňuje v prípade potreby rozšírenie o ďalšie jazyky.

Ako prvá sa používateľovi zobrazí úvodná stránka, ktorá má jednoduchý „flat design“. Táto stránka obsahuje základné informácie o hodnotení samotnom a taktiež možnosť prihlásenia sa do systému a možnosť registrácie. Po prihlásení do systému záleží od role prihláseného používateľa. Stránky prihlásených používateľov obsahujú v hornom menu iný počet zobrazených možností. Stránka pre vytvorenie hodnotenia obsahuje formulár, do ktorého CIO alebo manažér spoločnosti vyplnia základné potrebné údaje pre hodnotenie.

Používateľ s rolou *assessor* uvidí po prihlásení iba jemu priradené hodnotenie. Toto hodnotenie bude môcť vypĺňať a editovať svoje odpovede. Po dokončení vypĺňania a záverečnom uložení už nebude mať možnosť svoje odpovede zmeniť. Ak sa jedná o užívateľa, ktorý vytvoril hodnotenie alebo samohodnotenie, tak môže navyše upravovať základné informácie o hodnotení.

Každý používateľ, ktorý sa prihlási pod rolou *AITQE* môže rovnako, ako hodnotiteľ vypĺňať hodnotenia, ale navyše má možnosť aj editovať hodnotenia ostatných hodnotiteľov. Menu prihláseného AITQE bude obsahovať položky pre zobrazenie všetkých hodnotení a zobrazenie všetkých spoločností. Po zobrazení konkrétneho hodnotenia bude mať možnosť zobraziť si posudky od všetkých hodnotiteľov. Pre každé dokončené hodnotenie má k dispozícii jeho výsledky, ako aj vygenerované grafy z výsledkov.

Rola *Super Admin* umožňuje prihlásenému používateľovi pridávanie a úpravu rolí ostatných používateľov systému. Táto možnosť je k dispozícii vďaka špeciálnej karte *správa užívateľov* v hornom menu.



Obr. 4.3: **ER diagram návrhu databázy**

Každý prihlásený používateľ má možnosť si zmeniť svoje osobné údaje a heslo nezávisle na svojej role. Na tieto účely sú v profile používateľa vyhradené samostatné stránky.

Proces vypĺňania hodnotenia prebieha zadávaním hodnôt do formulára. Formulár je pre všetky dimenzie rovnaký a líši sa iba v popise dimenzie, ktorá sa hodnotí. Prepínanie medzi doménami je možné pomocou bočného menu na ľavej strane a medzi dimenziami pomocou stránkovania.

Kapitola 5

Implementácia aplikácie

Táto kapitola sa venuje samotnej implementácií webovej aplikácie. V jednotlivých podkapitolách je vysvetlená adresárová štruktúra zdrojových súborov webovej aplikácie a popis jednotlivých stránok a radičov. Ďalej sa táto kapitola zameriava na popis zaznamenávania a porovnávania anonymizovaných výsledkov hodnotení kvality správy a riadenia IT a posledná podkapitola popisuje problémy, ktoré vznikli počas implementácie.

5.1 Adresárová štruktúra aplikácie

Webová aplikácia je napísaná v jazyku **PHP 7** s využitím frameworku Laravel [13]. Tento framework usporadúva súbory aplikácie do prehľadnej adresárovej štruktúry.

Koreňový adresár obsahuje konfiguračný súbor composer.json, ktorý v sebe obsahuje všetky súčasti frameworku Laravel. Tie sú potrebné pre správne fungovanie celej aplikácie. Inštalácia všetkých súčastí je nutná iba pred prvým behom aplikácie za pomoci programu Composer [6]. Druhým dôležitým súborom je .env, ktorý umožňuje lepšiu konfiguráciu aplikácie bez nutnosti editovania konfiguračných súborov. Tento súbor typicky obsahuje prístupové údaje do databázy alebo na e-mailový server a ďalšie rôzne prístupové údaje, ktoré sú premenlivé. Z bezpečnostných dôvodov nie je vhodné tento súbor ukladať mimo počítač alebo server, na ktorom je aplikácia nasadená. V koreňovom adresáre sa ďalej nachádzajú nasledujúce podadresáre.

- **app** – adresár obsahuje základný kód celej aplikácie. Nachádzajú sa v ňom modely *Assessment, AssessmentResult, AverageInSegment, CharacterOfBusiness, Company, Dimension, DimensionResult, Domain, DomainResult, Role, User, UserAssessment, UserEvaluation* pre prístup a úpravu dát v databáze. Ďalej obsahuje triedy na export dát z databázy do Excelu a triedy pre posielanie e-mailov z aplikácie. Tento adresár obsahuje ďalšie adresáre, ako napríklad **Console, Http** a **Providers**. V adresári **Http** sú umiestnené všetky radiče a servisy, ktoré sa starajú o interakciu s užívateľmi.

- **bootstrap** – obsahuje súbor app.php, ktorý celý framework zavádza. Tiež obsahuje adresár cache, v ktorom sú frameworkom vygenerované súbory pre optimalizáciu výkonu.

- **config** – tento adresár, ako napovedá jeho názov, obsahuje všetky konfiguračné súbory aplikácie.

- **database** – v tomto adresári sú zahrnuté databázové migrácie a triedy s inicializačnými dátami databázy (seeds). Migrácie reprezentujú kontrolu verzií pre databázu. To umožňuje ľahko meniť a zdieľať databázu.

- **public** – obsahuje súbor index.php, ktorý je vstupným bodom pre všetky požiadavky zadané do aplikácie. Ďalej sú v ňom umiestnené ďalšie potrebné súbory, ako sú obrázky, JavaScript skripty a CSS štýly.

- **resources** – obsahuje všetky pohľady aplikácie spolu s pohľadmi pre e-maily. V tomto adresári sa nachádzajú aj súbory s jazykovými prekladmi. Konkrétne v podadresároch lang/en respektíve lang/cs.

- **routes** – obsahuje všetky definície URL ciest, ktoré sú v aplikácii dostupné. Aplikácia najviac využíva dva súbory: web.php a api.php. Súbor web.php obsahuje cesty, ktoré Poskytovateľ služby cesty - RouteServiceProvider umiestni do skupiny, ktorá poskytuje správu session, ochranu CSRF a šifrovanie súborov cookie. Súbor api.php obsahuje cesty, ktoré RouteServiceProvider umiestni do skupiny, ktorá poskytuje obmedzenie rýchlosti. Tieto cesty majú byť bezstavové. Takže požiadavky, ktoré vstupujú do aplikácie prostredníctvom týchto ciest, sú overované prostredníctvom tokenov a nemajú prístup k stavu relácie (sessions).

- **storage** – adresár obsahuje skompilované šablóny Blade, cache súbory a ďalšie súbory vygenerované frameworkom. Tento adresár je rozdelený do adresárov app, framework a logs. Adresár app je použitý na ukladanie súborov generovaných aplikáciou. Adresár framework sa používa na ukladanie súborov generovaných frameworkom a cache. Nakoniec adresár logs obsahuje súbory so záznamami o činnosti a chybách aplikácie.

- **tests** – adresár obsahuje automatizované testy.

- **vendor** – adresár obsahuje všetky potrebné závislosti ako sú napríklad knižnice tretích strán. Nachádzajú sa tam zdrojové súbory frameworku Laravel, súbory pre export dát do Excelu [4] alebo knižnica na podporu autentifikácie Enthrust [5].

5.2 Popis aplikácie

V tejto podkapitole je podrobne rozpísaná funkcionalita, ktorá je poskytovaná stránkami systému. Všetky stránky majú spoločnú hlavičku a pätku. V hlavičke je umiestnené menu, ktoré obsahuje tlačidlá pre prístup do iných sekcií systému v závislosti od role užívateľa.

Ďalej sa v hornom menu aplikácie nachádza aj tlačidlo na zmenu jazyka. Ako predvolený jazyk je zvolená angličtina. Druhým podporovaným jazykom je čeština. Po prepnutí jazyka funguje celá aplikácia úplne rovnako v zvolenom jazyku. Vďaka využitiu frameworku Laravel [13] je prípadné rozšírenie aplikácie o nový jazyk jednoduché, pretože sa všetky texty aplikácie nachádzajú v samostatných súboroch indexované kľúčmi. Pre každý jazyk musia byť k dispozícii rovnako pomenované súbory, ktoré obsahujú rôzne preklady. Príklad prekladu textu LOGIN na domovskej stránke: sú potrebné dva súbory *landing.php* v adresároch *en* a *cs*.

```
resources/lang/en/landing.php

<?php
```

```
return [
    'login' => 'Login'
];
```

resources/lang/cs/landing.php

```
<?php
return [
    'login' => 'Přihlášení'
];
```

V spodnej časti každej stránky sa nachádza pätka. V nej sú umiestnené kontaktné informácie na autorov IT Quality Indexu. Okrem toho sa tam nachádzajú aj informácie o autorských právach a odkazy na podmienky používania aplikácie.

Framework Laravel umožňuje, aby bola logika pre spracovanie jednotlivých dotazov organizovaná do tried radičov. V každej triede je zoskupená súvisiaca logika pre spracovanie požiadaviek. Všetky radiče sú uložené v adresári *app/Http/Controllers*. V každej triede radiča je potrebné na začiatku definovať *menný priestor (namespace)*. Vďaka Laravelu stačí zadať iba časť názvu triedy, ktorá spadá do menného priestoru *App/Http/Controllers*.

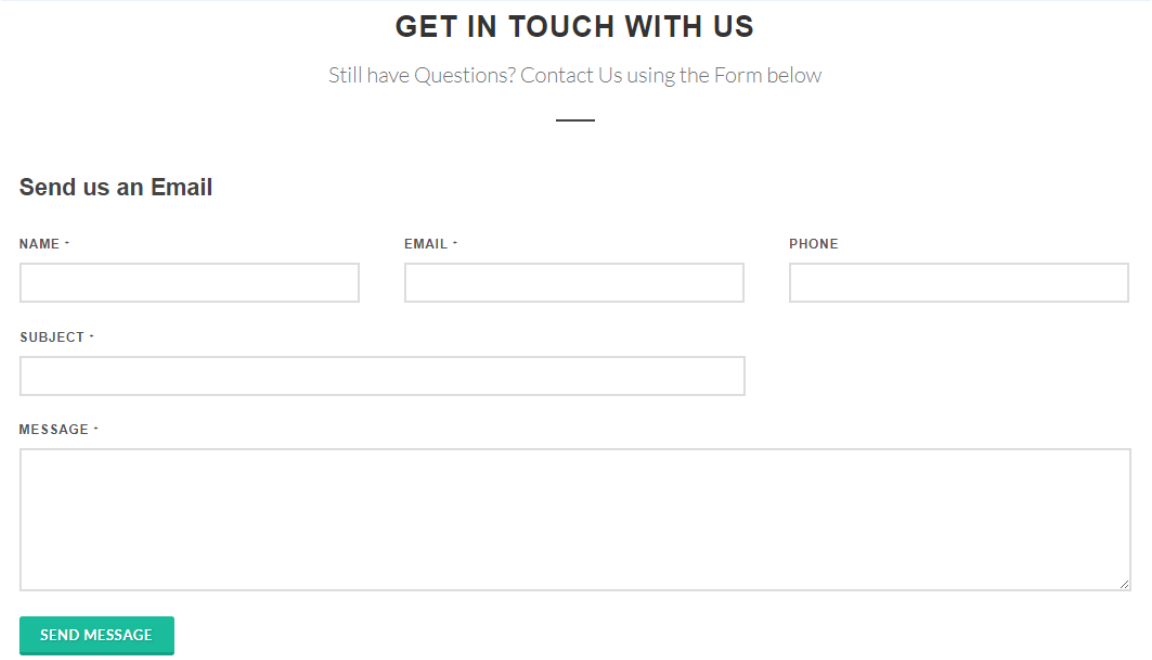
Vo väčšine radičov v aplikácii je použitá metóda *middleware*. Tá poskytuje vhodný mechanizmus na filtrovanie HTTP požiadaviek zadaných do aplikácie. V radičoch je použitý middleware *auth*, ktorý sa stará o overenie toho, či je užívateľ aplikácie autentifikovaný. Ak je uživateľ autentifikovaný, potom middleware povolí ďalšie spracovanie požiadavky určenou metódou radiča. V opačnom prípade ho middleware presmeruje na prihlasovaciu stránku. Middleware je definovaný v konštruktore radiča.

Aplikácia obsahuje aj stránky, ktoré musia byť dostupné aj bez prihlásenia. Typicky sa jedná o domovskú stránku, stránky pre prihlasovanie a registráciu alebo pre obnovenie hesla a podobne. Preto je potrebné obmedziť middleware pre metódy, ktoré spracúvajú tieto požiadavky.

5.2.1 Úvodná stránka

Úvodná stránka aplikácie obsahuje základné informácie o IT Quality Indexe a o priebehu celého hodnotenia. Ďalej sa na tejto stránke nachádza tlačidlo na registráciu vytvorenie hodnotenia a kontaktný formulár. Pomocou kontaktného formulára je možné priamo pomocou e-mailu kontaktovať autorov IT Quality indexu. Tento formulár je zobrazený na obr. 5.1.

Zobrazenie úvodnej stránky má na starosti radič *HomeController*, konkrétne metóda **index**. Táto metóda hneď po prístupe na základnú doménu zobrazí úvodnú stránku. Ak je užívateľ prihlásený, tak sa mu zobrazí stránka dostupná po prihlásení v závislosti na jeho role. Radiť *HomeController* obsahuje aj ďalšiu metódu **contact**, ktorá slúži na spracovanie kontaktného formulára na domovskej stránke. Táto metóda najprv overí všetky zadané položky formulára ako meno, e-mail, správu a predmet. Správa z kontaktného formulára sa následne odošle na e-mailovú adresu špecifikovanú v konfiguračnom súbore *.env*. Ak sa v konfiguračnom súbore nenachádza kľúč MAIL_INFO, ktorý špecifikuje adresu pre odosielanie kontaktných e-mailov, tak sa použije vopred definovaná e-mailová adresa *info@itqualityindex.com*. Po úspešnom odoslaní e-mailu je užívateľ informovaný prostredníctvom textu, ktorý sa zobrazí nad kontaktným formulárom.



Obr. 5.1: **Kontaktný formulár**

Nižšie je uvedený príklad triedy radiča *HomeController* s metódou *index*. Radič rozširuje základnú triedu *Controller*, ktorá je súčasťou frameworku Laravel.

```
<?php

namespace App\Http\Controllers;

use Illuminate\Http\Request;

use Auth;

class HomeController extends Controller
{
    /**
     * Create a new controller instance.
     *
     * @return void
     */
    public function __construct()
    {
        $this->middleware('auth', ['except' => ['index']]);
    }

    /**
     * @return \Illuminate\Http\RedirectResponse|\Illuminate\View\View
     */
    public function index()
```

```
    {
        $user = Auth::user();
        if ($user){
            if ($user->hasRole('Assessor')){
                return redirect()
                    ->route('assessment.myAssessment',['user' => Auth::user()->id]);
            }
            return view('home');
        }
        return view('landing');
    }
}
```

Cesta k vyvolaniu akcie radiča v metóde index je definovaná nižšie. Keď sa požiadavka zhoduje so zadaným identifikátorom URL cesty, tak sa vykoná metóda index v triede *HomeController*.

```
Route::get('/', 'HomeController@index')->name('home');
```

5.2.2 Autentifikácia

Pre plnohodnotnú prácu s aplikáciou je potrebná registrácia a prihlásenie. Pre tento účel slúži stránka na registrovanie. Na túto stránku sa užívateľ dostane z úvodnej stránky pomocou tlačidla na vytvorenie hodnotenia. Ďalej sa tu nachádzajú celkovo dva formuláre. Prvý slúži na prihlásenie do aplikácie v prípade, že už je užívateľ v aplikácii zaregistrovaný a má aktívny svoj účet. Druhý formulár slúži na registráciu užívateľa.

Na zaregistrovanie stačí ak užívateľ vyplní svoje meno, priezvisko, e-mailovú adresu, telefón a zvolí si heslo. E-mailová adresa slúži ako prihlasovacie meno do systému. Ďalej je potrebné, aby zadal základné informácie o spoločnosti, pre ktorú bude vytvorené hodnotenie kvality. Tieto základné údaje obsahujú názov, adresu, telefón a e-mail spoločnosti. Pole na zadávanie adresy automaticky navrhuje všetky možné adresy, ktoré majú súvis zo zadaným textom. O túto funkcionalitu sa stará JavaScriptový doplnok *Algolia Places* [2]. Po vyplnení všetkých položiek formulára sa zavolá metóda **registerUser** z radiča *AuthenticationController*. Táto metóda najprv skontroluje hodnoty zo vstupnej požiadavky konkrétne, či boli správne vyplnené všetky povinné polia a vytvorí v databáze nového užívateľa. Tento užívateľ nie je hneď po registrácii aktívny a je potrebné ho najprv aktivovať. V rámci registrácie sa novému užívateľovi odošle e-mail, ktorý obsahuje aktivačnú URL adresu. Po pristúpení na túto adresu sa užívateľský účet aktivuje a užívateľ sa môže do systému prihlásiť.

Pre prihlásenie do aplikácie je určená jednoduchá stránka na prihlásenie. Táto stránka obsahuje základný formulár pre zadanie e-mailu a hesla. Autentifikáciu v systéme zastrešuje framework Laravel. Ten využíva strážcov relácie (session guards), v ktorých udržiava stav relácie. Framework využíva pre prácu s užívateľmi svoje Eloquent modely. Pri prihlasovaní sa pracuje s modelom User. O autentifikáciu v aplikácii sa stará radič *LoginController* a konkrétne metóda *login*. Táto metóda overí, zadané užívateľské údaje a aj to, či nebol užívateľský účet zmazaný administrátorom.

Po prihlásení je užívateľ presmerovaný na domovskú stránku. Obsah domovskej stánky je rozdielny pre každého užívateľa v závislosti od jeho role. Framework Laravel sám o sebe neposkytuje správu rolí. Preto bol do neho pridaný modul Entrust. Tento modul je stručný a flexibilný spôsob, pre prácu s rolami [5].

Ďalej je na prihlasovacej stránke odkaz na reset hesla. V prípade, ak užívateľ zabudne svoje heslo, klikne na tento odkaz. Následne je presmerovaný na stránku, na ktorej stačí zadať prihlasovaciu e-mailovú adresu. Aplikácia mu na zadanú adresu odošle e-mail s odkazom na stránku pre zmenu hesla.

5.2.3 Aplikácia po prihlásení

Každý prihlásený užívateľ má v hornom menu nezávisle od svojej role k dispozícii tlačidlá na zobrazenie profilu - **PROFILE**, tlačidlo na zmenu jazyka a tlačidlo na odhlásenie **LOGOUT**. Hneď po prihlásení sa užívateľovi zobrazí obsah v závislosti od jeho role.

1. Ak má prihlásený užívateľ základnú rolu *Assessor* a zaregistroval sa do aplikácie spôsobom popísaným v predošlej časti, potom sa mu zobrazí uvítacia stránka, ktorá obsahuje dve základné tlačidlá. Prvé z nich slúži na vytvorenie samohodnotenia a druhé na vytvorenie hodnotenia vedeného expertom. V hornom menu má k dispozícii navyše dve tlačidlá. Prvé **MY COMPANY**, ktoré ho presmeruje na stránku, kde môže editovať informácie o vytvorenej spoločnosti. Druhé **MY ASSESSMENT**, ktoré mu zobrazí aktuálne rozpracované hodnotenie. V prípade, ak ešte nemá vytvorené žiadne hodnotenie, presmeruje ho naspäť na domovskú stránku.

   Užívateľ, ktorý bol do systému pridaný alebo sa zaregistroval ako hodnotiteľ pre konkrétne hodnotenie, nemá v hornom menu k dispozícii tlačidlo na editovanie spoločnosti.

2. Užívateľ, ktorý má rolu *AITQE*, má po prihlásení na domovskej stránke zobrazené uvítacie hlásenie. V hornom menu má pridané dve nové tlačidlá **COMPANY MANAGEMENT** a **ASSESSMENT MANAGEMENT**. Prvé spomínané, slúži k spravovaniu vytvorených spoločností a druhé k správe hodnotení v systéme.

3. Užívateľ, ktorý má rolu *Super Admin*, má podobne ako AITQE po prihlásení na domovskej stránke zobrazenú uvítaciu hlášku a rovnaké tlačidlá pre správu spoločností a hodnotení. Okrem toho má navyše v hornom menu aj tlačidlo **USER MANAGEMENT** pre správu užívateľov systému.

Po kliknutí na tlačidlo **PROFILE** sa zobrazí stránka profilu, kde sú zobrazené všetky informácie o užívateľovi: meno, priezvisko, e-mail a telefón. Užívateľské heslo je v databáze uložené v šifrovanej podobe a z bezpečnostných dôvodov sa nikde v aplikácii v otvorenej podobe nezobrazuje. Na pravom okraji stránky sa nachádzajú tri tlačidlá.

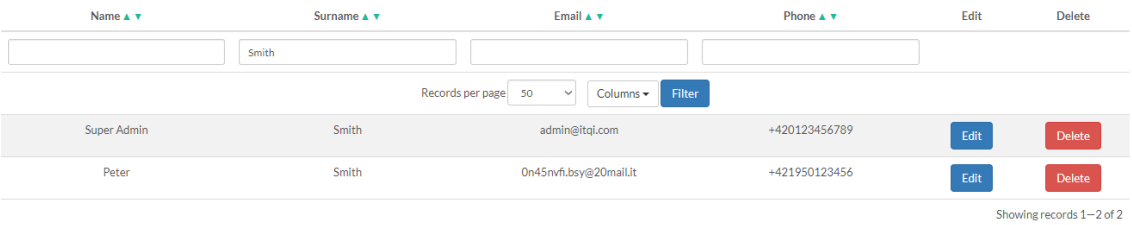
Prvé tlačidlo **Edit profile information** presmeruje užívateľa na stránku, kde si môže zmeniť vyššie spomínané údaje. Druhé tlačidlo **Change password** smeruje na stránku, kde sa nachádza formulár na zmenu hesla. Tento formulár obsahuje celkovo tri polia - súčasné heslo, nové heslo a kontrola nového hesla. Ak používateľ zadá správne vyplní všetky tri políčka, jeho heslo v systéme bude zmenené. Posledným tlačidlo je tlačidlo **Logout** na odhlásenie zo systému.

5.2.4 Správa užívateľov, spoločností a hodnotení

Zobrazenie stránky pre správu užívateľov je podmienené rolou *Super Admin*. Táto stránka zobrazuje všetkých užívateľov systému v tabuľke [20]. Použitá tabuľka zobrazuje jednotlivých užívateľov prehľadne a dovoľuje ich abecedne radiť a filtrovať aj podľa viacerých kritérií. Taktiež umožňuje skryť niektoré stĺpce tabuľky alebo meniť počet zobrazených riadkov

na stránke. V prípade, ak počet riadkov prekročí nastavenú hodnotu, tak sa v spodnej časti zobrazia tlačidla stránkovania. Tento typ tabuľky je vďaka svojím vlastnostiam použitý aj na iných stránkach.

Pri každom zázname o užívateľovi je v tabuľke aj tlačidlo na editovanie a zmazanie daného užívateľa. Pred vymazaním užívateľa sa na stránke zobrazí dialógové okno pre potvrdenie zmazania. Až po potvrdení v dialógovom okne dôjde k vymazaniu užívateľa. Užívateľ zostane aj po zmazaní uložený v databáze. Táto možnosť je zvolená z dôvodu, aby bola aplikácia schopná uchovávať aj historické dáta o hodnoteniach. Vymazaní užívatelia sa nemôžu do aplikácie prihlásiť a nezobrazujú sa už ani v správe užívateľov. Super admin môže editovať užívateľské údaje a tiež pridávať alebo odoberať jednotlivé role užívateľa. Príklad tejto tabuľky je znázornený na obr. 5.2.



Obr. 5.2: **Tabuľka pre správu užívateľov s uplatnením filtra**

Stránka pre správu užívateľov obsahuje v hornej časti dve tlačidlá. Prvé z nich smeruje na stránku pre vytvorenie nového užívateľa. Na stránke pre vytvorenie nového užívateľa sa nachádza formulár, ktorý okrem údajov o užívateľovi obsahuje aj polia pre zadanie a potvrdenie hesla používateľa a pole pre výber rolí. Takto vytvorený užívateľ je v systéme hneď aktívny a môže sa do systému prihlásiť a pracovať s ním.

Druhé tlačidlo slúži na export užívateľov z databázy do Excelu, konkrétne do formátu xlsx. Vyexportovaný súbor má názov „users_DATUM.xlsx“, kde DATUM je aktuálny dátum, kedy bol súbor vytvorený. Vo vyexportovanom súbore sa na prvom riadku nachádzajú názvy stĺpcov - name, surname, e-mail, phone, active a deleted. V ostatných riadkoch sú umiestnené hodnoty.

Správa spoločností

Pre správu spoločností musia mať užívatelia rolu *Super Admin* alebo *AITQE*. Pokiaľ má prihlásený užívateľ iba rolu *Assessor*, potom je presmerovaný na domovskú stránku spolu s oznámením, že nemá dostatočné práva pre prístup. Na stránke sa nachádza tabuľka, v ktorej sú zobrazené informácie o spoločnostiach. Konkrétne to sú názov spoločnosti, meno CIO, e-mail, unikátny identifikátor a telefón. Unikátny identifikátor spoločnosti má tvar: „ITQI_CID_YY_REŤAZEC“, kde YY sú posledné dve číslice aktuálneho roka a REŤAZEC je tvorený šiestimi náhodnými znakmi a číslicami.

Každý riadok tabuľky obsahuje aj dve tlačidlá na editovanie a zmazanie spoločnosti. Po kliknutí na tlačidlo *Delete*, sa podobne ako na stránke pre správu užívateľov, zobrazí dialógové okno pre potvrdenie zmazania.

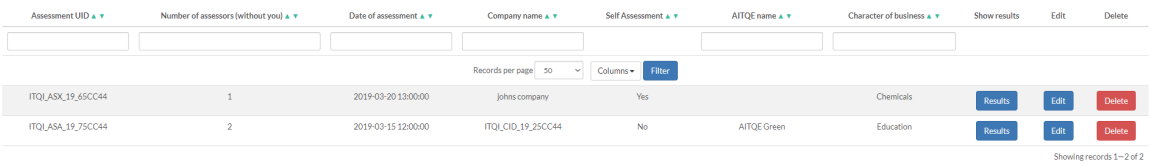
Zvyšné informácie o spoločnosti, ako napríklad počet zamestnancov alebo celkové výdaje, sa dajú zobraziť po kliknutí na tlačidlo *Edit*. Stránka na editovanie spoločnosti obsahuje formulár, ktorý umožňuje zobraziť a zmeniť všetky údaje o spoločnosti.

V hornej časti sa nachádzajú dve tlačidlá. Pomocou prvého je možné pridať do systému novú spoločnosť. Na stránke pre vytvorenie novej spoločnosti sa nachádza formulár, ktorý obsahuje rôzne položky ako napríklad názov spoločnosti, e-mail a podobne. Unikátny identifikátor sa vygeneruje v systéme automaticky.

Druhé tlačidlo slúži na export spoločností z databázy do Excelu, konkrétne do formátu xlsx. Vytvorený súbor má názov „companies_DATUM.xlsx“, kde DATUM je aktuálny dátum, kedy bol súbor vytvorený. Vo vyexportovanom súbore sa na prvom riadku nachádzajú názvy stĺpcov - name, CIO name, e-mail, unique identifier, phone, address a tak ďalej. V ostatných riadkoch sú umiestnené príslušné hodnoty.

Správa hodnotení

Stránka pre správu hodnotení je rovnako ako správa spoločností dostupná iba pre užívateľov s rolou *Super Admin* alebo *AITQE*. Jednotlivé hodnotenia sú zobrazené prehľadne v tabuľke. Ku každému hodnoteniu je zobrazený jeho unikátny identifikátor, počet hodnotiteľov, dátum hodnotenia, názov spoločnosti, pre ktorú bolo hodnotenie vytvorené, určenie, či je to samohodnotenie alebo hodnotenie vedené AITQ expertom, meno AITQE a druh podnikania. Unikátny identifikátor hodnotenia má tvar: „ITQI_ASX_YY_REŤAZEC“ - v prípade samohodnotenia alebo „ITQI_ASA_YY_REŤAZEC“ - v prípade hodnotenia s AITQE. Kde YY a REŤAZEC majú rovnaký význam ako pri unikátnom identifikátore spoločnosti. Príklad tabuľky s hodnoteniami je na obr. 5.3.



Assessment UID	Number of assessors (without you)	Date of assessment	Company name	Self Assessment	AITQE name	Character of business	Show results	Edit	Delete
ITQI_ASX_19_65CC44	1	2019-03-20 13:00:00	johns company	Yes		Chemicals	Results	Edit	Delete
ITQI_ASA_19_75CC44	2	2019-03-15 12:00:00	ITQI_CID_19_25CC44	No	AITQE Green	Education	Results	Edit	Delete

Records per page 50 Columns Filter

Showing records 1 – 2 of 2

Obr. 5.3: **Tabuľka pre správu hodnotení**

Každé hodnotenie v tabuľke je možné editovať, zmazať alebo zobraziť jeho výsledky. Pri zmazaní sa rovnako ako v predchádzajúcich prípadoch objaví na stránke dialógové okno pre potvrdenie zmazania. V rámci úpravy hodnotenia je navyše možnosť pomocou dvoch tlačidiel buď pridať alebo pozvať ďalších hodnotiteľov. Pre pridanie stačí zadať iba meno a priezvisko hodnotiteľa. Ten je následne pridaný do systému a AITQE môže jeho hodnotenie priamo upraviť. Táto alternatíva je vhodná pre zadávanie starších hodnotení, ktoré vznikli pred tým, než existovala táto aplikácia. Pri pozvaní hodnotiteľa, stačí zadať jeho e-mailovú adresu. Na tú sa následne odošle e-mail s pozvánkou, v ktorej je odkaz na registráciu. Po tom čo sa hodnotiteľ zaregistruje, môže hneď pristúpiť k hodnoteniu.

Okrem pridávania hodnotiteľov ich môže AITQE aj zmazať. Rovnako má možnosť zobraziť ich hodnotenia a upraviť ich. Pre túto možnosť je k dispozícii formulár, ktorý obsahuje názvy jednotlivých dimenzií a ich súčasné (actual) a budúce (target) hodnoty. Pred tým než uloží svoje zmeny, zobrazí sa na obrazovke varovné dialógové okno, ktoré ho informuje o tom že sa chystá zmeniť hodnotenia.

Stránka pre správu hodnotení v hornej časti obsahuje tri tlačidla na vytvorenie nového hodnotenia, exportovanie hodnotení do Excelu a na zobrazenie analytických výsledkov hodnotení.

Po kliknutí na tlačidlo pre vytvorenie nového hodnotenia sa AITQ expertovi zobrazí stránka na vytvorenie nového hodnotenia. Tento spôsob je dôležitý pre vkladanie hodnotení, ktoré boli vytvorené pred existenciou tejto aplikácie. V prvom kroku si musí AITQE vybrať, buď existujúcu spoločnosť alebo má možnosť v systéme vytvoriť novú spoločnosť, pre ktorú bude dané hodnotenie. Ďalej je potrebné do formulára zadať počet hodnotiteľov, dátum hodnotenia, váhu hodnotenia AITQE, druh podnikania spoločnosti a AITQ experta, ktorý bude viesť toto hodnotenie. Po úspešnom vyplnení formulára sa odošle zvolenému AITQE e-mail s pozvánkou k hodnoteniu a vytvorí sa hodnotenie. V nasledujúcej fáze je potrebné zadať mená jednotlivých hodnotiteľov, ktorí budú vystupovať v tomto hodnotení.

Druhé tlačidlo slúži na export hodnotení z databázy do súboru formátu xlsx. Tento súbor má názov „assessments_DATUM.xlsx“, kde DATUM predstavuje aktuálny dátum vytvorenia súboru. Tento súbor obsahuje assessment UID, informáciu o tom, či je to samohodnotenie, počet hodnotiteľov, dátum hodnotenia, názov spoločnosti, typ podnikania spoločnosti a meno AITQE.

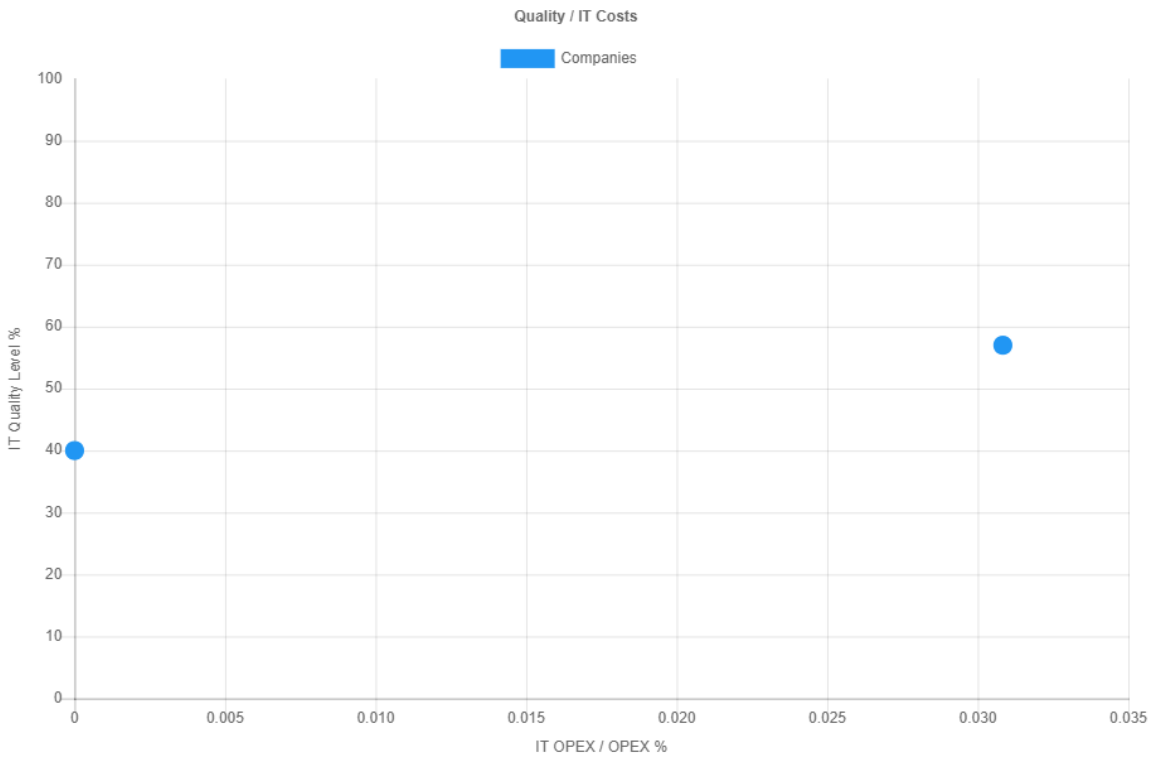
Posledné tlačidlo slúži na zobrazenie stránky s analytickými výsledkami hodnotení. Na stránke je potrebné zvoliť charakter podnikania spoločnosti, typ hodnotenia (samohodnotenie, hodnotenie vedené AITQE alebo oba druhy súčasne) a interval dátumov kedy bolo hodnotenie vytvorené. Na základe tejto voľby sa zobrazí graf, v ktorom sú zobrazené prevádzkové náklady voči úrovni IT kvality indexu danej spoločnosti. Po nasmerovaní kurzora na konkrétny bod grafu sa zobrazí legenda daného bodu, v ktorej sú konkrétne hodnoty. Všetky hodnoty, ktoré sa nachádzajú v grafe, sú zobrazené aj vedľa grafu v multi-select boxe a je možné niektoré hodnoty z grafu odstrániť a opätovne ich tam pridať. Príklad grafu je zobrazený na obr. 5.4.

5.2.5 Pozvanie hodnotiteľa k hodnoteniu

Po obdržaní pozývacieho e-mailu a kliknutí na odkaz v ňom sa budúcemu hodnotiteľovi zobrazí stránka pre prístup k hodnoteniu. Táto stránka môže mať celkovo dve podoby v závislosti od toho, pre koho je pozvanie určené. Ak je k hodnoteniu pozvaný AITQ expert, tak je obsah stránky iný než je tomu v prípade bežného hodnotiteľa.

Potom ako AITQE dostane pozývací e-mail k hodnoteniu a klikne na odkaz v ňom, tak bude presmerovaný do aplikácie, kde sa najprv musí prihlásiť. Následne po autentizácii sa mu zobrazí stránka pre akceptovanie hodnotenia. Na tejto stránke sú v tabuľke zobrazené všetky informácie o spoločnosti, ako napríklad názov, e-mailová adresa, telefón, meno a e-mail užívateľa, ktorý spoločnosť do systému pridal. V ďalšej časti sú zobrazené informácie o samotnom hodnotení, ako napríklad unikátny identifikátor hodnotenia, počet hodnotiteľov, dátum hodnotenia a typ podnikania spoločnosti. V spodnej časti stránky sa nachádza pole pre výber AITQ experta, ktorý bude priradený k danému hodnoteniu. Ako predvolený je aktuálne prihlásený AITQE, ktorý sa na stránku dostal pomocou e-mailovej pozvánky. Po kliknutí na tlačidlo priradiť AITQE bude zvolenému expertovi priradené dané hodnotenie.

Druhý variant je ak na stránku pristúpi obyčajný hodnotiteľ. Ak dotyčný hodnotiteľ nemá v aplikácii založený účet, tak sa mu najprv zobrazí formulár. V ňom musí vyplniť svoje základné údaje ako meno, priezvisko, telefónne číslo a heslo. Následne je prihlásený do systému a zobrazí sa mu stránka na vypĺňanie hodnotenia.



Obr. 5.4: **Graf zobrazujúci analytické výsledky hodnotení**

5.2.6 Hodnotenie kvality

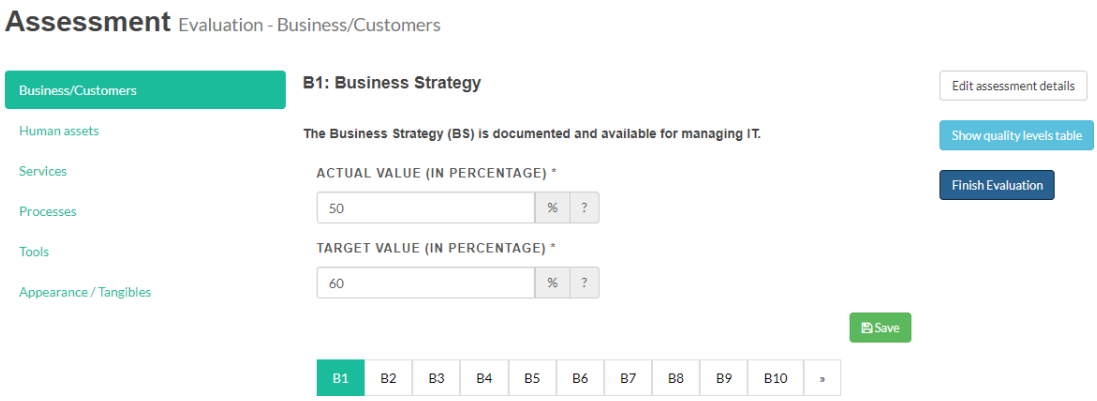
Stránka pre hodnotenie kvality je dostupná pre všetkých hodnotiteľov. Na ľavej strane stránky sa nachádza menu, ktoré obsahuje celkovo šesť tlačidiel. Tie sú pomenované rovnako ako domény IT Kvality Indexu a slúžia na prepínanie medzi doménami. V strede sa nachádza formulár, ktorý obsahuje celkovo dve polia pre zadanie aktuálnej a cieľovej hodnoty danej dimenzie. Po uložení hodnotenia dimenzie dôjde k presmerovaniu na nasledujúcu dimenziu. V spodnej časti sú tlačidlá na prepínanie medzi dimenziami v rámci konkrétnej domény a tiež, aby bolo možné sa vrátiť k už vyplneným dimenziám.

V pravej časti stránky sa nachádzajú dve tlačidlá. Prvé slúži na zobrazenie stránky, na ktorej sa nachádza tabuľka s úrovňami kvality. Táto tabuľka slúži ako pomôcka pre hodnotiteľov počas vyhodnocovania a je možné ju vytlačiť. Jednotlivé úrovne sú rozdelené na štyri časti. Prvá počiatočná je od 0 do 39%, druhá má označenie dobrá a je od 40 do 69%, tretia je označovaná ako veľmi dobrá a jej hodnotenie je medzi 70 až 89% a posledná výborná úroveň má medzi 90 až 100%.

Druhé tlačidlo slúži na ukončenie hodnotenia. Pred ukončením sa na stránke zobrazí dialógové okno pre potvrdenie ukončenia vyhodnocovania. V dialógovom okne sa zobrazí aj tabuľka so všetkými hodnotami, ktoré zadal hodnotiteľ. Hodnotenie je možné ukončiť iba v prípade, ak boli vyplnené hodnoty pre všetky dimenzie. Ak sa hodnotiteľ pokúsi ukončiť hodnotenie a nejaká z dimenzií ostala nevyplnená, bude k tej dimenzii presmerovaný a až po jej vyplnení bude môcť hodnotenie ukončiť.

Ak hodnotenie na tejto stránke vypĺňa AITQE, alebo v prípade samohodnotenia je možné využiť aj tlačidlo na editovanie hodnotenia, ktoré je umiestnené v pravej časti stránky. V rámci editovania môže meniť niektoré položky hodnotenia. Prizvať ďalších hod-

notiteľov alebo ich odstraňovať hodnotiteľov z hodnotenia. Príklad stránky pre vypĺňanie hodnotenia z pohľadu AITQE je zobrazený na obr. 5.5.



Obr. 5.5: **Stránka pre zadávanie hodnotenia dimenzie Business Strategy**

5.2.7 Výsledky hodnotenia

Zobrazenie výsledkov konkrétneho hodnotenia je možné až potom, keď každý hodnotiteľ vyplnil a uložil svoje ohodnotenie. Ak nejakí hodnotitelia ešte neukončili svoje ohodnocovanie, tak sa na stránke z výsledkami zobrazí tabuľka. V nej sa nachádzajú mená a e-mailové adresy daných hodnotiteľov. Ak všetci hodnotitelia dokončili vyhodnocovanie, tak sa na stránke zobrazia výsledky vyhodnotení pre jednotlivé dimenzie v tabuľkách a grafoch. Ako prvé sa spracujú hodnotenia jednotlivých dimenzií. Na základe týchto výsledkov sa určia hodnotenia pre jednotlivé domény a nakoniec celkové výsledky hodnotenia. Na výpočty sa používa vzorec pre výpočet IT Quality Indexu:

$$IT\,QUALITY\,INDEX = \frac{\sum_{x=1}^{m}[z * Q_{x1} + (1-z) * \frac{\sum_{y=2}^{n} Q_{xy}}{n-1}]}{m} * 100\% \quad [11]$$

Hodnoty m, n, Q_{xy} a Q_{x1} majú rovnaký význam aký bol definovaný v kapitole 2.4.
$z =$ táto váha má základnú hodnotu 0,8. AITQ expert má možnosť pri vytváraní hodnotenia túto hodnotu nastaviť na ľubovoľné číslo v rozmedzí od 0 do 1. V prípade samohodnotenia, má každý nich, rovnakú váhu hodnotenia, pretože žiaden z hodnotiteľov nie je expertom. Preto sa môžu výsledky samohodnotenia mierne odlišovať od hodnotení vedených AITQE.

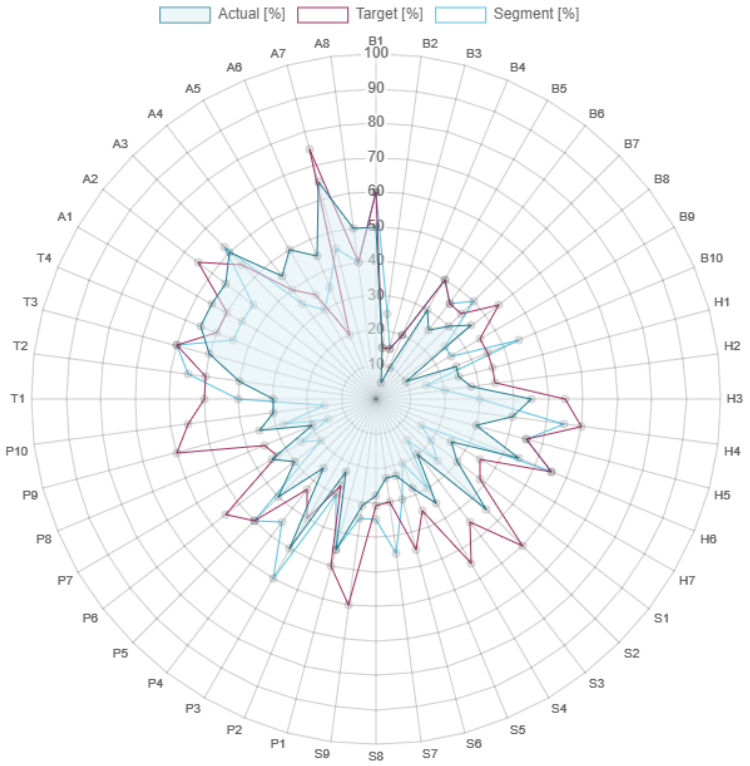
Prvá tabuľka obsahuje aktuálnu a cieľovú hodnotu IT Quality Indexu, celkový potenciál zlepšenia a dátum hodnotenia. V druhej tabuľke sa nachádzajú skratky a mená dimenzií, aktuálne a cieľové hodnoty zadané od hodnotiteľov vypočítané podľa vzorca ITQI, potenciál zlepšenia konkrétnej dimenzie, relatívnu hodnotu k priemeru a priemer v segmente.

Na tejto stránke sa ďalej nachádzajú tri tlačidlá. Dve z nich slúžia na exportovanie výsledkov do súboru formátu xlsx. Prvé tlačidlo slúži na exportovanie vyššie spomenutej tabuľky. Pomocou druhého tlačidla je možné exportovať konkrétne hodnotenia hodnotiteľov. Táto možnosť je k dispozícii iba pre AITQ expertov. Súbor obsahuje skratku a názov dimenzie, ďalej sú v súbore mená hodnotiteľov, skutočná a cieľová hodnota, ktorú zadali. V prípade samohodnotenia, si nemôže autor hodnotenia zobraziť ani exportovať výsledky

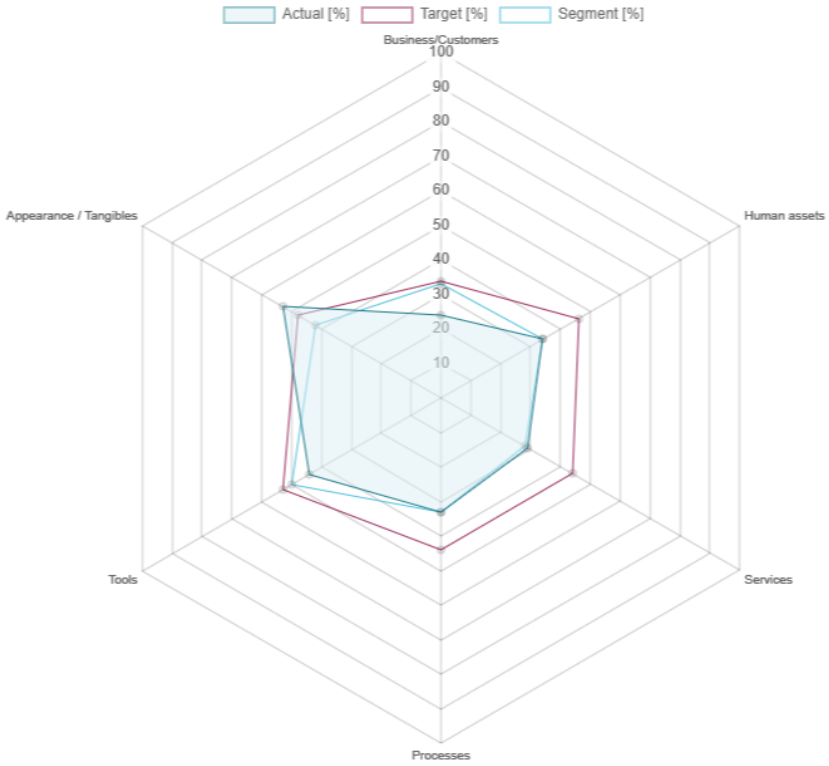
hodnotiteľov. Môže si exportovať iba výsledky hodnotenia. Tretie tlačidlo zobrazí stránku s hodnoteniami hodnotiteľov.

V spodnej časti stánky sa nachádzajú štyri radarové grafy, ktoré zobrazujú aktuálnu a cieľovú hodnotu pre jednotlivé dimenzie a domény IT Quality Indexu a priemer v segmente. Na týchto grafoch je dobre viditeľné, ktoré dimenzie sú v IT danej spoločnosti na tom lepšie a ktoré naopak horšie. Príklad radarových grafov je znázornený na obr. 5.6 a 5.7. Na treťom stĺpcovom grafe je v percentách znázornený potenciál zlepšenia pre jednotlivé domény. Na poslednom bublinovom grafe je znázornené to, ako rovnomerne hodnotili jednotliví hodnotitelia. Každý kruh reprezentuje jedného hodnotiteľa, kde stred kruhu je priemerná aktuálna hodnota jeho hodnotení a polomer je hodnota potenciálu zlepšenia. Bublinový graf sa zobrazuje iba AITQ expertovi. Pri každom grafe je k dispozícii tlačidlo na uloženie grafu ako obrázku vo formáte PNG. Príklady stĺpcového a bublinového grafu sú znázornené na obr. 5.8.

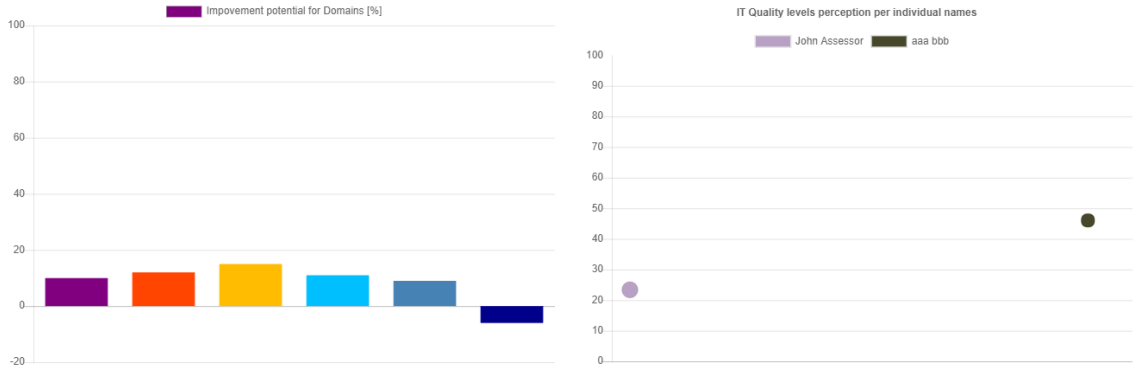
Všetky grafy v aplikácii sú vykresľované pomocou Javascriptu, konkrétne pomocou open source knižnice *Chart.js* [3]. Tento nástroj umožňuje vykresľovanie rôznych druhov grafov a je vysoko prispôsobiteľný. Všetky potrebné dáta sa do neho načítavajú z API pomocou AJAXu. K tomu slúži radič *ApiController*, ktorý obsahuje metódy pre získanie výsledkov hodnotenia. Tento radič odošle požadované výstupy vo formáte JSON. Ak došlo pri získavaní dát k chybe radič vráti chybovú hlášku vo formáte JSON a kód vzniknutej chyby.



Obr. 5.6: **Radarový graf zobrazujúci výsledky hodnotenia pre jednotlivé dimenzie**



Obr. 5.7: **Radarový graf, ktorý zobrazuje výsledky hodnotenia pre jednotlivé domény**



Obr. 5.8: **Stĺpcový graf a bublinový graf zobrazujúci potenciál zlepšenia pre jednotlivé domény**

5.3 Zaznamenávanie a porovnávanie anonymizovaných výsledkov

Každé hodnotenie v aplikácii obsahuje unikátny identifikátor. Tento identifikátor je náhodne generovaný a má tvar: „ITQI_ASA_YY_REŤAZEC“ alebo „ITQI_ASX_YY_REŤAZEC“ podľa toho, či je hodnotenie riadené AITQ expertom alebo je to samohodnotenie. Každé hodnotenie je vytvorené pre istú spoločnosť. Tá má podobne ako hodnotenie automaticky vygenerovaný unikátny identifikátor v tvare „ITQI_CID_YY_REŤAZEC“. Ak spoločnosť, nesúhlasí so zverejnením svojho názvu, potom aplikácia pracuje iba s unikátnym identifikátorom danej spoločnosti. Takto sú všetky výsledky hodnotení anonymizované pod unikátnymi identifikátormi spoločnosti a hodnotenia.

Výsledky sú ukladané do databázových tabuliek *dimension_result, domain_result* a *assessment_result*. Najprv sa uložia medzi výsledky pre jednotlivé dimenzie a domény do prvých dvoch tabuliek. Na základe týchto hodnôt vypočíta podľa vzorca pre ITQI výsledná hodnota kvality IT a uloží sa do poslednej spomenutej tabuľky. Všetky hodnoty v týchto tabuľkách majú v sebe cudzí kľúč na hodnotenie s unikátnym identifikátorom.

Aplikácia umožňuje jednotlivé anonymizované výsledky navzájom porovnávať a to pomocou bublinového grafu. V tomto grafe je zobrazený pomer nákladov IT k celkovým nákladom spoločnosti v závislosti na IT Quality Indexe hodnotenia. Aby bolo možné lepšie konkrétnejšie zobrazovať výsledky v grafe, tak aplikácia umožňuje bližšie špecifikovať výber výsledkov. To je možné na základe zvolenia charakteru podnikania spoločnosti, typu hodnotenia (samohodnotenie, hodnotenie vedené AITQE alebo oba druhy súčasne) alebo intervale dátumov, kedy bolo hodnotenie vytvorené. Všetky tieto voľby ovplyvňujú zobrazený graf s výsledkami kvality správy a riadenia IT. Tento graf sa nachádza v sekcii pre správu hodnotení po kliknutí na tlačidlo *Analytical results*.

5.4 Problémy pri implementácii

Webová aplikácia ponúka, na rozdiel od klasického spôsobu hodnotenia, aj možnosť samohodnotenia (self assessment). Hlavným rozdielom samohodnotenia oproti klasickému hodnoteniu je neprítomnosť AITQ experta. Toto hodnotenie slúži k tomu, aby si mohol CIO alebo manažér spoločnosti určiť IT Quality Index zadarmo. Vo výsledkoch samo-hodnotenia sa manažérovi, z dôvodu anonymity, nezobrazujú údaje o tom ako hodnotili jednotliví hodnotitelia.

Aj keď to nemusí byť na prvý pohľad zrejmé, tak samohodnotenie so sebou prináša aj zopár problémov, ktoré sme museli v rámci implementácie vyriešiť. Tým prvým je samotný výpočet IT Quality Indexu. Pretože sa samohodnotenia nezúčastní AITQ expert, tak je potrebné upraviť výpočet ITQI. Pri výpočte ITQI spomenutom v kapitole 2.4 je hodnotenie AITQ experta vynásobené váhou z. Táto váha má typicky hodnotu 0.8 a slúži k tomu, aby väčšia skupinka menej skúsených hodnotiteľov výrazne neovplyvnila samotný výsledok. Z dôvodu neúčasti experta je potrebné tento výpočet upraviť. Po konzultácii s autormi ITQI sme sa zhodli, že najlepším riešením tohto problému bude priradiť rovnakú váhu každému hodnotiteľovi. Týmto spôsobom dosiahneme, že každý hodnotiteľ sa podieľa na samohodnotení rovným dielom.

Druhým problémom, ktorý bolo potrebné v rámci samohodnotenia vyriešiť je zobrazenie výsledkov. V klasickom hodnotení si môže expert zobraziť a exportovať aj hodnotenia jednotlivých hodnotiteľov. Táto možnosť mu pomáha lepšie analyzovať výrazné odchýlky

v rámci hodnotení. Po konzultácii s autormi ITQI sme sa zhodli, že zobrazenie hodnotení od jednotlivých hodnotiteľov, nebude v rámci samohodnotení dostupné. Vo výsledkoch sa z rovnakého dôvodu nezobrazuje ani bublinový graf vnímania úrovne kvality jednotlivými hodnotiteľmi.

Aplikácia využíva e-maily pre mnohé akcie ako napríklad aktivácia užívateľa, obnovenie hesla, pozvanie hodnotiteľa a tak ďalej. Odosielanie e-mailov z aplikácie zabezpečuje jednoduché API z frameworku Laravel pomocou knižnice SwiftMailer s ovládačom pre SMTP [14]. Počas testovania dochádzalo k tomu, že sa odoslané e-maily nezobrazovali správne alebo vôbec na niektorých e-mailových klientoch. Tento problém bol spôsobený tým, že všetky e-maily mali HTML formát. Na vyriešenie tohto problému sme museli vytvoriť okrem HTML aj textovú verziu e-mailu. Následne sa každý e-mail odosiela s dvomi šablónami. Toto riešenie umožňuje každému e-mailovému klientovi zvoliť, buď jednoduchú textovú alebo HTML verziu e-mailovej správy.

Jednou z výhod aplikácie oproti predošlému spôsobu hodnotenia kvality správy a riadenia IT je možnosť zobrazenia analytických výsledkov. K tomuto účelu slúži stránka *Analytical results*. Na tejto stránke je komplexný formulár, ktorý obsahuje celkovo štyri polia pre voľbu. Filtrovanie prebieha za pomoci Javascriptu, aby bolo možné graf s výsledkami prekresľovať bez nutnosti obnovenia stránky. Jednotlivé body grafu je možné zobrazovať a skrývať. Pre tento účel bol pridaný multi-select box vpravo od grafu, ktorý obsahuje všetky vykreslené body.

Aplikácia neobsahuje dostatok dát o hodnoteniach pre rôzne charaktery podnikania (segmenty). Preto sú hodnoty „Relatívne k priemeru“ a „Priemer v segmente“ v tabuľke s výsledkami často skreslené. K odstráneniu tohto problému sme po konzultácií s tvorcami ITQI, pridali možnosť editovania priemeru v segmente pre každý charakter podnikania. Toto riešenie umožní AITQ expertovi upraviť jednotlivé priemery podľa dát, ktoré má uložené externe mimo aplikácie a sú získané zo starších hodnotení.

Kapitola 6

Validácia správnosti aplikácie

Štandardným postupom ako určiť kvalitu správy a riadenia IT, je nezávislý audit. Súčasťou takého auditu je hodnotenie procesnej zrelosti, porovnávanie existujúcich procesov s najlepšími praktikami akými sú ITIL, COBIT alebo ISO 20000 a zoznam nálezov a doporučení. Tento prístup má však aj svoje nedostatky. Prvým z nich je ten, že samotný zoznam nálezov a určenie procesných nedostatkov neposkytuje žiadne meradlo úspechu. Chýba tu hodnotenie na jasne definovanej stupnici a tiež chýba strategická metrika, ktorá by určila to, či je práca IT oddelení vykonávaná dobre. Ďalším problémom je to, že tento audit častokrát neberie do úvahy oblasti, ktoré sú z pohľadu kvality IT zásadné.

Presne tieto problémy sú odstránené vo vytvorenej webovej aplikácii, ktorá je založená na IT Quality Indexe. Ten sa sa snaží o zhodu s existujúcimi frameworkami a štandardami a pomáha riaditeľovi IT oddelenia preukázať hodnotu, ktorú prináša IT pre biznis. Jeho unikátny prínos je v tom, že vyjadruje výslednú kvalitu IT jedným percentuálnym číslom. Rovnako berie do úvahy aj aspekty, ktoré klasické metódy hodnotenia kvality IT ignorujú. Medzi tieto aspekty patrí napríklad riadenie ľudských zdrojov, vzťah s biznisom a hodnotenie toho ako, IT pôsobí navonok. Ďalšie tri oblasti, na ktoré sa ITQI zameriava sú služby, procesy a nástroje. Po vyhodnotení všetkých šiestich oblastí získame komplexný pohľad na to, aká je kvalita správy a riadenia IT vo firme.

Ďalšou úlohou validácie bolo porovnanie dosahovaných výsledkov hodnotenia. Konkrétne boli porovnávané výsledky získané z vytvorenej webovej aplikácie s výsledkami získanými pôvodným vyhodnotením pomocou Excelu.

Súčasné posúdenie kvality správy a riadenia IT pomocou IT Quality Indexu prebieha formou hodnotenia za prítomnosti akreditovaného IT Quality Experta. Okrem AITQ experta sa tohto hodnotenia zúčastňuje aj CIO alebo manažér spoločnosti a zamestnanci IT oddelenia. Každý hodnotiteľ vyplní hodnotenie pre jednotlivé dimenzie do hodnotiaceho formulára, ktorý má papierovú podobu. Po ukončení hodnotenia AITQ expert vyzbiera všetky formuláre a zadá hodnotenia do pripraveného súboru, ktorý je formátu Excel. Tento súbor obsahuje vzorce na výpočet výsledných hodnôt zo zadaných údajov ako aj vykreslenie grafov.

Meranie kvality IT pomocou vytvorenej aplikácie nevyžaduje od AITQ experta, aby ručne zadával výsledky hodnotiteľov do systému. Tento spôsob ušetrí expertovi prácu a zároveň predchádza možným chybám pri prepisovaní výsledkov. Podobne ako Excel umožní prehľadné zobrazenie výsledkov vo forme tabuliek a grafov. Aplikácia navyše umožňuje expertovi zobrazenie analytických výsledkov pre jednotlivé druhy podnikania.

Všetky reálne hodnotenia spoločností získané firmou *Q4IT s.r.o.* sú chránené dohodou o nezverejnení. Z tohto dôvodu nemohli byť použité v rámci tejto práce. Pre účely testovania

bolo vytvorené hodnotenie pre fiktívnu spoločnosť. Výsledky hodnotení dimenzií od jednotlivých hodnotiteľov boli spracované v Excel súbore klasickým spôsobom merania a tiež vložené do webovej aplikácie. Potom nasledovalo porovnávanie výsledkov získaných oboma spôsobmi.

V testovacom hodnotení figuroval AITQ expert a ďalší štyria hodnotitelia. Aplikácia zobrazuje výsledky do prehľadných tabuliek a grafov. Nižšie sú zobrazené výsledky rovnakého hodnotenia v tabuľkách a grafoch, získané pomocou klasickej metódy a pomocou webovej aplikácie.

Z výsledkov testovacieho hodnotenia, ktoré sú prezentované nižšie vyplýva, že vytvorená webová aplikácia dokáže merať kvalitu IT a zobrazovať výsledky vo forme grafov a tabuliek. Vďaka využitiu IT Quality Indexu postačujú na určenie kvality hodnotenia od preškolených zamestnancov spoločnosti a hodnotenie AITQ experta. Kvalita IT sa hodnotí postupne po jednotlivých kategóriách akými sú biznis, ľudské zdroje, služby, procesy, nástroje a vzhľad.

6.1 Výsledky hodnotenia v tabuľkách

Na nasledujúcich obrázkoch 6.1 a 6.2 sú zobrazené výsledky hodnotenia získané oboma zmienenými metódami. Obr. 6.1 zobrazuje tabuľku, v ktorej sú výsledky hodnotenia získané tradičnou formou a vypočítané pomocou Excelu. Na ďalšom obr. 6.2 je zobrazená tabuľka s výsledkami vypočítanými pomocou vytvorenej webovej aplikácie.

6.2 Výsledky hodnotenia v grafoch

Na obr. 6.3 sú zobrazené dva radarové grafy, ktoré znázorňujú potenciál zlepšenia pre jednotlivé dimenzie v rámci hodnotenia. Graf vpravo je získaný zo súboru Excel a graf vľavo je vygenerovaný aplikáciou. Napriek tomu, že majú grafy mierne odlišný vzhľad, tak sú ich hodnoty rovnaké. Ďalší obrázok 6.4 zobrazuje celkové vnímanie kvality správy a riadenia IT jednotlivými hodnotiteľmi.

Z jednotlivých tabuliek a grafov je zrejmé, že výsledky hodnotenia získané z aplikácie sú zhodné s výsledkami získanými klasickým spôsobom. Z toho vyplýva, že výpočet IT Quality Indexu v aplikácii je rovnaký než je tomu pri klasickom spôsobe.

										John English		Roland Redbeard		Wiliam Ulrich		Hector Heinrich		Filip Yates	
										AITQE									
Dimense	Dimension name	Quality Dimense		Details:	Actual [%]	Target [%]	Improvement potential [%]	Relative to average	Average in segment	Actual	Target	Actual	Target	Actual	Target	Actual	Target	Actual	Target
B1	Business Strategy	Business Strategy documented a	Strategie organi	ITIL SS 4.1, COBIT	54	64	10	6	48	50	60	55	65	60	70	55	70	45	50
B2	IT Strategy	IT Strategy is developed and acts	Strategie IT je vy	ITIL SS 5.1 - 5.6	54	64	10	8	46	50	60	55	65	60	70	55	70	45	50
B3	Governance	Business and IT agree on IT	Vedení	ITIL SS 5.1 - 5.7	54	64	10	-9	63	50	60	55	65	60	70	55	70	45	50
B4	Service principles	The business perceives IT as a	Organizace	ITIL SS 3.1, 3.2, 3.3	54	64	10	-4	58	50	60	55	65	60	70	55	70	45	50
B5	Value of IT	Costs and value of IT agreed betv	Náklady a hodno	ITIL SS 4.2, 4.3, 4.5	54	64	10	-4	58	50	60	55	65	60	70	55	70	45	50
B6	Quality and costs	Quality requirements balanced v	Požadavky na kv	ITIL SS 4.3	54	64	10	-10	64	50	60	55	65	60	70	55	70	45	50
B7	Service Catalogue	Service Catalogue is key commu	Katalog služeb je	ITIL SS 4.2, SD 4.2, 4	54	64	10	1	53	50	60	55	65	60	70	55	70	45	50
B8	Security, Risk, Compliance	Security, Risk and Compliance re	Otázky bezpečn	ITIL SD 4.6, 4.7	54	64	10	-2	56	50	60	55	65	60	70	55	70	45	50
B9	Business continuity	Business continuity plans are in	Plány	ITIL SD 4.6, 8.6	54	64	10	-5	59	50	60	55	65	60	70	55	70	45	50
B10	Projects and changes	Project and change managemen	Byl odsouhlasen	ITIL ST 4.2, PRINCE2	54	64	10	-5	59	50	60	55	65	60	70	55	70	45	50
B_all		Average			54	64	10	-2	56										
H1	IT skills inventory	Skills assessment of IT team per	Hodnocení člen	SFIA	54	64	10	26	28	65	70	55	65	70	80	60	70	30	40
H2	Gaps in skills	Underdeveloped skills are ident	Nerozvinuté do	SFIA	54	64	10	14	40	65	70	55	65	70	80	60	70	30	40
H3	Skills development	Learning and development path	Pro pracovníky v	SFIA	54	64	10	-2	56	65	70	55	65	70	80	60	70	30	40
H4	Soft skills managed	Soft skills in IT are managed, we	Tzv. měkké dove	NA	54	64	10	16	38	65	70	55	65	70	80	60	70	30	40
H5	Innovation skills	Innovation attitude in place, for	Inovativní přístu	NA	54	64	10	3	51	65	70	55	65	70	80	60	70	30	40
H6	Performance managed	People performance, productivi	Výkonnost a pro	NA	54	64	10	-3	57	65	70	55	65	70	80	60	70	30	40
H7	Organization	IT organization is aligned with ac	Organizace IT je sladěna s aktuá		54	64	10	-6	60	65	70	55	65	70	80	60	70	30	40
H_all		Average			54	64	10	7	47										
S1	Service Desk and Requests	Central contact point, descriptio	Existuje centrál	ITIL SD 4.2, SO 4.3	51	61	10	-8	59	45	55	50	60	55	65	60	65	40	55
S2	Service levels	Service level requirements are c	Dohody o úrovn	ITIL SD 4.3, CSI 5.4,	51	61	10	-1	52	45	55	50	60	55	65	60	65	40	55
S3	Demand and changes	Demand for new services or cha	Požadavky na no	ITIL ST 4.2, 4.4, 4.6	51	61	10	-2	53	45	55	50	60	55	65	60	65	40	55
S4	Supporting contracts	Contracts supporting services ar	Smlouvy podpo	ITIL SD 4.3, 4.8	51	61	10	-12	63	45	55	50	60	55	65	60	65	40	55
S5	Service assets	Composition of services is docur	Složení služeb je	ITIL SD 4.2,	51	61	10	10	41	45	55	50	60	55	65	60	65	40	55
S6	Financials	Financial management supporti	Finanční management podporu		51	61	10	-3	54	45	55	50	60	55	65	60	65	40	55
S7	Service outcome	Business outcome of services is	Vztahy výsledků	ITIL SD 4.2, ST 4.3	51	61	10	23	28	45	55	50	60	55	65	60	65	40	55
S8	Portfolio of services	Portfolio of services provided by	Portfolio poskytovaných služeb		51	61	10	-5	56	45	55	50	60	55	65	60	65	40	55
S9	Architecture / Design	Design models exists and used,	Existují modely návrhu, které s		51	61	10	4	47	45	55	50	60	55	65	60	65	40	55
S_all		Average			51	61	10	1	50										
P1	Incidents and problems	Incidents, problems are process	Incidenty a prob	ITIL SO 4.2, 4.4	56	65	9	6	50	50	55	60	65	55	65	60	70	50	60
P2	Capacity and availability	Capacity and availability manage	Jsou zavedeny p	ITIL SD 4.4, 4.5	56	65	9	12	44	50	55	60	65	55	65	60	70	50	60
P3	Suppliers managed	Suppliers evaluated in structure	Řízení a hodnoc	ITIL SD 4.8	56	65	9	6	50	50	55	60	65	55	65	60	70	50	60
P4	Change and Release	Changes and release manageme	Řízení změn pro	ITIL ST 4.2-4.6	56	65	9	6	50	50	55	60	65	55	65	60	70	50	60
P5	Knowledge sharing	Knowledge management system	Existuje systém	ITIL ST 4.7	56	65	9	3	53	50	55	60	65	55	65	60	70	50	60
P6	Monitoring	Monitoring allows proactive IT m	Monitorování u	ITIL SO 4.2, 4.8	56	65	9	-5	61	50	55	60	65	55	65	60	70	50	60
P7	Access and security	Access and security managemen	Jsou zavedeny p	ITIL SO 4.1	56	65	9	0	56	50	55	60	65	55	65	60	70	50	60
P8	Consistency of processes	Processes in IT are consistent, de	Procesy v oblast	ITIL SO 4.5	56	65	9	13	43	50	55	60	65	55	65	60	70	50	60
P9	Roles	Roles in processes are clear and	Role v procesech jsou jasné a k		56	65	9	9	47	50	55	60	65	55	65	60	70	50	60
P10	Improvements	Process of continual improveme	Existuje proces	ITIL SO 4.6	56	65	9	18	38	50	55	60	65	55	65	60	70	50	60
P_all		Average			56	65	9	7	49										
T1	Service desk tool	All activities in IT supported by e	Všechny činnost	ITIL SO 7	71	83	12	6	65	70	80	75	80	80	90	70	90	60	70
T2	Toolset	IT is equipped with adequate to	IT je vybaveno v	ITIL SO 7	71	83	12	-2	73	70	80	75	80	80	90	70	90	60	70
T3	Proactive monitoring	Tools in IT allow proactive IT ma	Nástroje IT umo	ITIL SO 7	71	83	12	9	62	70	80	75	80	80	90	70	90	60	70
T4	Tools ownership	Tools in IT are revised on regular	Nástroje IT se pr	ITIL SO 7	71	83	12	13	58	70	80	75	80	80	90	70	90	60	70
T_all		Average			71	83	12	6	65										
A1	IT Marketing	IT is actively communicating wit	IT aktivně komu	Servqual	58	70	12	-2	60	65	80	60	70	55	70	60	75	55	65
A2	Communication rules	Communication to / from IT is fo	Komunikace z a	Servqual	58	70	12	-2	60	65	80	60	70	55	70	60	75	55	65
A3	Face-to-face	Face-to-face meetings, handove	Schůzky "face-to	Servqual	58	70	12	-2	60	65	80	60	70	55	70	60	75	55	65
A4	Removal of information	Outdated information is remove	Zastaralé inform	Servqual	58	70	12	-2	60	65	80	60	70	55	70	60	75	55	65
A5	Surveys	IT is measuring user satisfaction,	IT měří spokojen	Servqual	58	70	12	12	46	65	80	60	70	55	70	60	75	55	65
A6	IT as innovator	IT is perceived as an innovative	IT je vnímáno jako inovativní oc		58	70	12	1	57	65	80	60	70	55	70	60	75	55	65
A7	Disposal	Assets are disposed on regular b	Zařízení jsou likvidována pravid		58	70	12	-3	61	65	80	60	70	55	70	60	75	55	65
A8	Order	IT premises are well maintained	Prostory IT jsou dobře udržován		58	70	12	7	51	65	80	60	70	55	70	60	75	55	65
A_all		Average		Servqual	58	70	12	1	57										
										John English		Roland Redbeard		Wiliam Ulrich		Hector Heinrich		Filip Yates	
		Average all dimensions			56	66	10	3	53	55	Actua	58	Actua	60	Actua	60	Actua	46	Actual
										64	Target	66	Target	71	Target	72	Target	56	Target

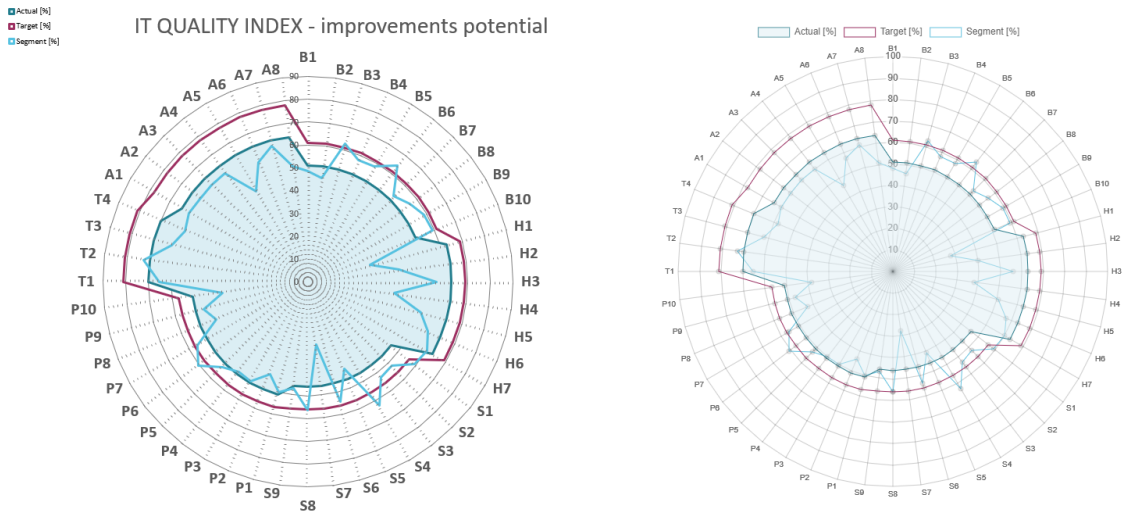
Obr. 6.1: Výsledky testovacieho hodnotenia získané pomocou Excelu

IT Quality Index assessment result

IT Quality Index actual value	IT Quality Index target value	Improvement potential	Date of assessment
56	65	9	2019-03-17 12:00:00

Dimension short name	Dimension name	Actual value (in percentage)	Target value (in percentage)	Improvement potential	Relative to average	Average in segment
B1	Business Strategy	51	61	10	3	48
B2	IT Strategy	51	61	10	5	46
B3	Governance	51	61	10	-12	63
B4	Service principles	51	61	10	-7	58
B5	Value of IT	51	61	10	-7	58
B6	Quality and costs	51	61	10	-13	64
B7	Service Catalogue	51	61	10	-2	53
B8	Security, Risk, Compliance	51	61	10	-5	56
B9	Business continuity	51	61	10	-8	59
B10	Projects and changes	51	61	10	-8	59
Business/Customers_ALL	Average	51	61	10	-5	56
H1	IT skills inventory	63	69	6	35	28
H2	Gaps in skills	63	69	6	23	40
H3	Skills development	63	69	6	7	56
H4	Soft skills managed	63	69	6	25	38
H5	Innovation skills	63	69	6	12	51
H6	Performance managed	63	69	6	6	57
H7	Organization	63	69	6	3	60
Human assets_ALL	Average	63	69	6	16	47
S1	Service Desk and Requests	46	56	10	-13	59
S2	Service levels	46	56	10	-6	52
S3	Demand and changes	46	56	10	-7	53
S4	Supporting contracts	46	56	10	-17	63
S5	Service assets	46	56	10	5	41
S6	Financials	46	56	10	-8	54
S7	Service outcome	46	56	10	18	28
S8	Portfolio of services	46	56	10	-10	56
S9	Architecture / Design	46	56	10	-1	47
Services_ALL	Average	46	56	10	-4	50
P1	Incidents and problems	51	57	6	1	50
P2	Capacity and availability	51	57	6	7	44
P3	Suppliers managed	51	57	6	1	50
P4	Change and Release	51	57	6	1	50
P5	Knowledge sharing	51	57	6	-2	53
P6	Monitoring	51	57	6	-10	61
P7	Access and security	51	57	6	-5	56
P8	Consistency of processes	51	57	6	8	43
P9	Roles	51	57	6	4	47
P10	Improvements	51	57	6	13	38
Processes_ALL	Average	51	57	6	2	49
T1	Service desk tool	70	81	10	5	65
T2	Toolset	70	81	10	-3	73
T3	Proactive monitoring	70	81	10	8	62
T4	Tools ownership	70	81	10	12	58
Tools_ALL	Average	70	81	11	6	65
A1	IT Marketing	64	78	15	4	60
A2	Communication rules	64	78	15	4	60
A3	Face-to-face	64	78	15	4	60
A4	Removal of information	64	78	15	4	60
A5	Surveys	64	78	15	18	46
A6	IT as innovator	64	78	15	7	57
A7	Disposal	64	78	15	3	61
A8	Order	64	78	15	13	51
Appearance / Tangibles_ALL	Average	64	78	14	7	57

Obr. 6.2: **Výsledky testovacieho hodnotenia vygenerované aplikáciou**



Obr. 6.3: **Potenciál zlepšenia v jednotlivých dimenziách**

Obr. 6.4: **Vnímanie úrovne kvality jednotlivými hodnotiteľmi**

Kapitola 7

Záver

Hodnotenie kvality správy a riadenia IT je pre spoločnosti v dnešnej dobe veľmi dôležité, pretože sa od toho môže odvíjať zisk alebo dobré meno spoločnosti. Cieľom tejto diplomovej práce bolo vytvorenie webovej aplikácie, ktorá slúži na hodnotenie kvality správy a riadenia IT služieb na základe zadaných parametrov a hodnôt. Výsledná webová aplikácia je založená na hodnotiacom frameworku IT Quality Index a poskytuje možnosti samohodnotenia alebo expertného hodnotenia kvality. Každé z týchto hodnotení určí aktuálnu hodnotu kvality, potenciál zlepšenia a to akú úroveň kvality by mala spoločnosť dosiahnuť. Pri hodnotení expertom poskytuje aplikácia navyše aj informáciu o tom, aká je typická úroveň kvality v porovnaní s inými spoločnosťami v rovnakom priemyselnom odvetví. Výsledky hodnotenia sú zobrazené v tabuľke a grafoch.

Prvým krokom pred vytvorením aplikácie bolo naštudovanie teórie a oboznámenie sa s existujúcimi metodikami a metrikami pre správu a riadenie IT služieb. K tejto problematike existujú rôzne štandardy a normy akými sú napríklad ITIL, COBIT, ISO 20000 alebo framework IT Quality Index. Po preštudovaní spomenutých riešení, sme ako hlavný základ aplikácie zvolili framework IT Quality Index, ktorý bol využitý pri implementácii. Návrh aplikácie je popísaný v kapitole 4. V rámci návrhu je zobrazená výsledná architektúru, popis databázy a role aktérov systému. Implementácia je popísaná v kapitole 5 a zahŕňa popis adresárovej štruktúry spolu s detailným popisom aplikácie. Táto kapitola sa venuje aj tomu, ako aplikácia zaznamenáva a porovnáva anonymizované výsledky a tiež aké najväčšie problémy vznikli pri implementácii.

Hlavnou výhodou tejto aplikácie v porovnaní s inými prístupmi merania kvality IT je jej schopnosť presne určiť zlepšenie. To je možné vďaka vopred definovanej stupnici. Aplikácia navyše umožňuje anonymizované porovnávanie výsledkov s hodnoteniami spoločností v podobných odvetviach. Tým je možné získať reálnu predstavu o tom, ako je na tom firma v porovnaní s konkurenciou. V súčasnosti je aplikácia plne funkčná, otestovaná a nasadená na webovom serveri. V rámci testovania aplikácie boli vyskúšané všetky jej stránky. Testovanie prebehlo za pomoci autorov IT Quality Indexu, ktorí aplikáciu otestovali pri reálnom hodnotení spoločnosti. Získané výsledky z aplikácie sa zhodovali z výsledkami získanými tradičným spôsobom. Podrobný popis validácie je popísaný v kapitole 6.

Aplikácia pre hodnotenie kvality správy a riadenia IT je špecifická a existuje mnoho možností, akými by sa v budúcnosti dala rozšíriť. Jednou z možností rozšírenia je generovanie certifikátov o dosiahnutí konkrétnej hodnoty IT Quality Indexu. Tieto certifikáty by boli rozdielne v tom, či by sa jednalo o samohodnotenie alebo o hodnotenie vedené expertom. To by umožnilo spoločnostiam lepšie prezentovať ich dosiahnutú úroveň kvality IT. Veľkou výzvou by bolo pridanie možnosti na import hodnotení vytvorených pred exis-

tenciou tejto aplikácie. Tieto hodnotenia sú typicky uložené v excel súboroch, ktoré majú premenlivý formát. Preto by si ich import vyžadoval vytvorenie komplexného analyzátora, ktorý by bol schopný z týchto súborov získať všetky potrebné údaje a uložiť ich správne do databázy.

Literatúra

[1] *ITIL (Information Technology Infrastructure Library).* ManagementMania.com,Wilmington (DE), September 2018, [Online; navštíveno 07.10.2018].
URL https://managementmania.com/cs/information-technology-infrastructure-library

[2] *Algolia Places: Turn any <input> into an address autocomplete.* Marec 2019, [Online; navštíveno 17.03.2019].
URL https://community.algolia.com/places

[3] *Chart.js | Open source HTML5 Charts for your website.* Marec 2019, [Online; navštíveno 09.03.2019].
URL https://www.chartjs.org

[4] GitHub - Maatwebsite/Laravel-Excel: Supercharged Excel exports and imports in Laravel. *The world's leading software development platform · GitHub.* Marec 2019, [Online; navštíveno 13.03.2019].
URL https://github.com/Maatwebsite/Laravel-Excel

[5] GitHub - Zizaco/entrust: Role-based Permissions for Laravel 5. *The world's leading software development platform · GitHub* . Január 2019, [Online; navštíveno 02.01.2019].
URL https://github.com/Zizaco/entrust

[6] Adermann, N.; Boggiano, J.: *Composer.* Marec 2019, [Online; navštíveno 18.03.2019].
URL https://getcomposer.org

[7] Andry, J. F.; Kurniawan, F.: *The Measurement Of Corporate IT Security Against The Internal Perspective.* August 2018, [Online; navštíveno 14.10.2018].
URL https://www.researchgate.net/profile/Johanes_Andry/publication/327384724/figure/fig1/AS:666248375443456@1535857399292/The-COBIT-Cube-14-Source-ISACA-COBIT-41-Framework-Control-Objectives-Management.png

[8] Danel, R.: *METODIKY ŘÍZENÍ ICT: ITIL, COBIT, IT GOVERNANCE.* [Online; navštíveno 11.10.2018].
URL http://homel.vsb.cz/~dan11/aps/texty/Danel%20-%20APS%20-%20Metodiky%20rizeni%20ICT.pdf

[9] Huang, D.: *[Learning Laravel] Controllers 101.* Január 2018, [Online; navštíveno 05.01.2019].
URL https://medium.com/@dannyhuang_75970/learning-laravel-controllers-101-ad28d2bb5569

[10] Institute, I.: *COBIT® 4.1: Framework, Control Objectives, Management Guidelines, Maturity Models*. IT Governance Institute, 2007, ISBN 9781933284729.
URL https://books.google.cz/books?id=u4CiQmnBWucC

[11] Kvapil, Z.: *IT Quality Index*. Van Haren Publishing, Zaltbommel, www.vanharen.net, 2017, ISBN 978-94-018-0242-0.

[12] Kvapil, Z.: *IT QUALITY INDEX - IT Quality Management Framework*. 2018, [Online; navštíveno 16.11.2018].
URL https://www.itqualityindex.com/files/ITQI_onA3_v2.pdf

[13] Otwell, T.: *Laravel - The PHP Framework For Web Artisans*. Marec 2019, [Online; navštíveno 18.03.2019].
URL https://laravel.com

[14] Otwell, T.: *Mail - Laravel - The PHP Framework For Web Artisans*. Apríl 2019, [Online; navštíveno 05.04.2019].
URL https://laravel.com/docs/5.5/mail

[15] Rychlý, M.: *Úvod do COBIT*. FIT VUT v Brně, Marec 2015, [Online; navštíveno 14.10.2018].
URL http://www.fit.vutbr.cz/~rychly/public/docs/slides-intr_COBIT_framework/slides-intr_COBIT_framework.pdf

[16] Scarborough, M.: *Three Types of Metrics Defined by ITIL*. December 2015, [Online; navštíveno 20.10.2018].
URL https://www.globalknowledge.com/blog/2015/12/12/three-types-of-metrics-defined-by-itil

[17] Sheppard, D.: *ITIL in 2018 – cloudy days ahead*. Marec 2018, [Online; navštíveno 11.10.2018].
URL
https://i2.wp.com/insightaas.com/wp-content/uploads/2018/03/ITIL.jpg?fit=399%2C399

[18] Skála, J.: *ISO 20000*. [Online; navštíveno 21.10.2018].
URL https://www.bestpractice.sk/sk/Best-practice/-ISO20000.alej

[19] Spalding, G.; Case, G.: *ITIL Continual Service Improvement*. The Stationery Office, 2007, ISBN 978-0-11-331049-4.

[20] Stepanenko, V.: GitHub - Nayjest/Grids: Grids framework for Laravel. *The world's leading software development platform · GitHub*. Február 2019, [Online; navštíveno 07.02.2019].
URL https://github.com/Nayjest/Grids

[21] Valentic, B.: *Facing reality – measurements in ITIL*. Apríl 2013, [Online; navštíveno 20.10.2018].
URL https://advisera.com/20000academy/blog/2013/04/02/facing-reality-measurements-itil

Príloha A

Obsah priloženého pamäťového média

- Text diplomovej práce vo formáte PDF.
- Zdrojové súbory textu práce vo formáte TEX.
- Zdrojové súbory aplikácie spolu s manuálom