

Univerzita Pardubice  
Fakulta ekonomicko-správní

Management bezpečnosti informací

Jan Štuchal

Bakalářská práce

2022

Univerzita Pardubice  
Fakulta ekonomicko-správní  
Akademický rok: 2021/2022

# ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Jan Štuchal**  
Osobní číslo: **E19860**  
Studijní program: **B0688A140004 Informatika a systémové inženýrství**  
Specializace: **Informační a bezpečnostní systémy**  
Téma práce: **Management bezpečnosti informací**  
Zadávající katedra: **Ústav systémového inženýrství a informatiky**

## Zásady pro vypracování

Cílem práce je analyzovat vývoj certifikačních systémů managementu bezpečnosti informací podle ISO/IEC 27001.

Osnova:

- Definice základních pojmů ve zvolené oblasti (data, informace, informační bezpečnost, Norma ISO/IEC 27001 atd.).
- Formulace problému.
- Sběr dat z dostupných datových zdrojů a analýza vývoje certifikačních systémů managementu bezpečnosti informací podle ISO/IEC 27001.
- Vyhodnocení dosažených výsledků.

Rozsah pracovní zprávy: **cca 35 stran**  
Rozsah grafických prací:  
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

ARLT, Josef a Markéta ARLTOVÁ. Ekonomické časové řady: vlastnosti, metody modelování, příklady a aplikace. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1319-9.  
BERKA, Petr. Dobývání znalostí z databází. Praha: Academia, 2003. ISBN 80-200-1062-9.  
CIPRA, Tomáš. Analýza časových řad s aplikacemi v ekonomii. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1986.  
DRASTICH, Martin. Systém managementu bezpečnosti informací. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-4251-9.  
DOUCEK, Petr, Luděk NOVÁK a Vlasta SVATÁ. Řízení bezpečnosti informací. Praha: Professional Publishing, 2008. ISBN 978-80-86946-88-7.  
HAN, Jiawei a Micheline KAMBER. Data mining: concepts and techniques. 2nd ed. San Francisco: Morgan Kaufmann, c2006. Morgan Kaufmann series in data management systems. ISBN 1-55860-901-6.  
HENDL, Jan. Přehled statistických metod: analýza a metaanalýza dat. 4., rozš. vyd. Praha: Portál, 2012. ISBN 978-80-262-0200-4.  
ŠTALMACH, Pavel a Jiří ŠEDIVÝ. Management bezpečnosti. Praha: CEVRO Institut, 2012. Učební texty a skripta. ISBN 978-80-87125-19-9.  
ŠEBESTA, Václav. Praktické zkušenosti z implementace systému managementu bezpečnosti informací podle ČSN BS 7799-2:2004 a komentované vydání ISO/IEC 27001:2005. Praha: Český normalizační institut, 2006. Management. ISBN 80-7283-204-2.  
Zdroje Internetu.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Miloslava Kašparová, Ph.D.**  
Ústav systémového inženýrství a informatiky

Datum zadání bakalářské práce: **1. září 2021**  
Termín odevzdání bakalářské práce: **30. dubna 2022**

**prof. Ing. Jan Stejskal, Ph.D.** v.r.  
děkan

L.S.

**RNDr. Ing. Oldřich Horák, Ph.D.** v.r.  
vedoucí ústavu

V Pardubicích dne 1. září 2021

Prohlašuji:

Práci s názvem Management bezpečnosti informací jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 30. 11. 2022

Jan Štuchal v. r.

## **PODĚKOVÁNÍ**

V první řadě, chci tímto poděkovat mé vedoucí práce Ing. Miloslavě Kašparové, Ph.D. za její přístup, ochotu a také za jednotlivé rady a připomínky při zpracování bakalářské práce. Dále chci tímto poděkovat mé rodině a nejbližším za veškerou podporu při studiu.

## **ANOTACE**

Obsahem práce je analýza vývoje certifikací systémů managementu bezpečnosti informací podle ISO/IEC 27001. Součástí této práce je vymezení základních pojmů, sběr dat a analýza vývoje počtu certifikací systémů managementu bezpečnosti informací podle ISO/IEC 27001 na dostupných datech.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

management, bezpečnost, informace, data, ISO/IEC 27001, informační bezpečnost, analýza

## **TITLE**

*Information security management*

## **ANNOTATION**

The aim of the bachelors thesis is an analysis of the development of certifications of information security management systems according to ISO/IEC 27001. The part of this thesis is the definition of basic concepts, data collection and analysis of the development of certifications of information security management systems according to ISO/IEC 27001 on available data.

## **KEYWORDS**

management, security, information, data, ISO/IEC 27001, information security, analysis

# OBSAH

Úvod.....	10
1 Definice základních pojmů .....	11
2 Formulace problému .....	15
3 Sběr dat a analýza vývoje certifikací ISMS dle ISO/IEC 27001 .....	16
3.1 Popis dat .....	16
3.2 Časové řady .....	16
3.2.1 Typy časových řad .....	16
3.2.2 Specifikace problémů časových řad .....	17
3.2.3 Míry dynamiky .....	17
3.2.4 Dekompozice časových řad .....	19
3.2.5 Odhad trendu.....	19
3.3 Analýza vývoje získaných dat.....	21
3.3.1 Analýza kontinentů .....	21
3.3.2 Analýza vybraných průmyslových sektorů.....	25
4 Vyhodnocení dosažených výsledků.....	46
Závěr .....	48
Seznam použité literatury .....	49
Seznam příloh .....	51

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Demingův model .....	13
Obrázek 2 Graf průměrného relativního přírůstku kontinentů .....	24
Obrázek 3 Polygrafické společnosti – lineární přímka trendu.....	27
Obrázek 4 Odhad hodnot $b_1$ a $b_0$ .....	28
Obrázek 5 Odhad hodnot certifikací pro rok 2018 a 2019 .....	28
Obrázek 6 Polygrafické společnosti – odhad hodnot certifikací .....	28
Obrázek 7 Elektronická a optická zařízení – lineární přímka trendu .....	30
Obrázek 8 Odhad hodnot $b_1$ a $b_0$ .....	30
Obrázek 9 Odhad hodnot pro rok 2018 a 2019.....	31
Obrázek 10 Elektronická a optická zařízení – odhad hodnot certifikací .....	31
Obrázek 11 Finanční zprostředkování – lineární přímka trendu .....	33
Obrázek 12 Odhad hodnot $b_1$ a $b_0$ .....	33
Obrázek 13 Postup výpočtu pro rok 2018 a 2019.....	33
Obrázek 14 Finanční zprostředkování – odhad hodnot certifikací .....	34
Obrázek 15 Doprava, skladování a komunikace – lineární přímka trendu.....	35
Obrázek 16 Odhad hodnot $b_1$ a $b_0$ .....	36
Obrázek 17 Postup výpočtu pro rok 2018 a 2019.....	36
Obrázek 18 Doprava, skladování a komunikace – odhad hodnot certifikací .....	37
Obrázek 19 Informační technologie – lineární přímka trendu.....	38
Obrázek 20 Odhad hodnot $b_1$ a $b_0$ .....	39
Obrázek 21 Postup výpočtu pro rok 2018 a 2019.....	39
Obrázek 22 Informační technologie – odhad hodnot certifikací .....	39
Obrázek 23 Inženýrské služby – lineární přímka trendu .....	41
Obrázek 24 Odhad hodnot $b_1$ a $b_0$ .....	41
Obrázek 25 Postup výpočtu pro rok 2018 a 2019.....	41
Obrázek 26 Inženýrské služby – odhad hodnot certifikací.....	42
Obrázek 27 Zdravotní a sociální péče – lineární přímka trendu.....	43
Obrázek 28 Odhad hodnot $b_1$ a $b_0$ .....	44
Obrázek 29 Postup výpočtu pro rok 2018 a 2019.....	44
Obrázek 30 Zdravotní a sociální péče – odhad hodnot certifikací .....	44
Obrázek 31 Graf průměrného relativního přírůstku průmyslových sektorů.....	45



## **SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1 Polygrafické společnosti a hodnoty pro určení trendu .....	26
Tabulka 2 Elektronická a optická zařízení a hodnoty pro určení trendu .....	29
Tabulka 3 Finanční zprostředkování a hodnoty pro určení trendu .....	32
Tabulka 4 Doprava, skladování a komunikace a hodnoty pro určení trendu .....	34
Tabulka 5 Informační technologie a hodnoty pro určení trendu .....	37
Tabulka 6 Inženýrské služby a hodnoty pro určení trendu .....	40
Tabulka 7 Zdravotní, sociální péče a hodnoty pro určení trendu .....	42

## ÚVOD

Téma bakalářské práce je zaměřeno na management bezpečnosti informací. Jedná se o zavedení a poskytnutí zabezpečení dle certifikace ISO/IEC 27001, která zajišťuje požadavky systému managementu bezpečnosti informací. Díky této certifikaci lze zachovat a zabezpečit velký objem důvěryhodných informací v různých průmyslových sektorech, také například i ve státní správě, bankách, pojišťovnách a dalších marketingových či management organizací.

Tato bakalářská práce je rozdělena do čtyř částí. První část práce je věnována definicím jednotlivých pojmů, které do této oblasti spadají. Ve druhé části je popsána formulace problému a jeho obsah. Navazující část je zaměřena na sběr a popis dat, která slouží pro zpracování, následně jednotlivé teoretické poznatky časových řad, které poslouží v rámci analýzy. Po této části je popsán postup zpracování analýzy dle získané datové sady. Datová sada je zaměřena na kontinenty a průmyslové sektory, které obsahují celkové hodnoty počtu certifikací z časového intervalu 2006 až 2017. V závěrečné části jsou popsány postupy a dosažené výsledky zvolených oddílů datové sady.

Cílem bakalářské práce je analýza vývoje certifikací podle normy ISO/IEC 27001 na dostupných datech, vymezení problému a vyhodnocení dosažených výsledků.

# 1 DEFINICE ZÁKLADNÍCH POJMŮ

Tato část je věnována zejména jednotlivým pojmům, které patří do této oblasti.

**Informaci** lze definovat jako pojem, který dává význam, a díky tomu subjektu zvyšuje jeho porozumění a snižuje neznalost. Informace jsou důležité, a proto by měly být dostatečně chráněny. [1]

**Data** jsou opatřené údaje či sekvence znaků, které lze zpracovávat. Data bývají uložena v tištěné či elektronické podobě. Existují dva typy dat, strukturovaná a nestrukturovaná. Strukturovaná data jsou ucelena a mají své uspořádání, konkrétně jsou uložena v databázi. Nestrukturovaná data jsou často těžko dohledatelná. Nejčastěji bývají uložena jako multimédia, a to v grafické podobě nebo audiu. [2] [3]

**Aktivum** představuje cokoliv, co je pro organizaci cenné a má nějakou hodnotu, proto musejí být důkladně chráněna. Za takové aktivum se považují důvěrná data, různé dokumentace, a další. [4]

**Audit** představuje průzkum a vyhodnocení informací, zda jsou informace spolehlivé, platné a souhlasí s reálnou skutečností. Audit je vykonáván kvalifikovanou osobou, nazývanou jako auditor. Výsledkem je souhrnná zpráva auditu, ve které jsou obsaženy výstupy na základě konkrétních připomínek. [5]

**Hrozba** je možnost, jak poškodit aktivum organizace, které vede k nastolení nežádoucího stavu, a to ke způsobení samotné škody a ztrátě. Hrozba může být vyvolána za přičiněnou událostí či subjektem. [6] [7]

**Riziko** popisuje určitou míru pravděpodobnosti, že nastane nežádoucí stav, který má negativní dopad v rámci bezpečnosti organizace. Riziko lze odvodit na základě dané hrozby. [6] [8]

**Zranitelnost** využívá hrozby k oslabení oblasti, která vede k poškození či narušení bezpečnosti. Zranitelnost může být vyvolána například chybou v informačním systému, zneužitím některých funkcí nebo za přičiněnou neznalostí subjektu. [6] [9]

**Informační bezpečnost** je zaměřena na ochranu informací a musí zachovat tyto tři hlavní aspekty v rámci ochrany [10]:

- **Důvěrnost** – zajištění přístupu informací pouze oprávněným osobám;
- **Dostupnost** – přístupnost informací v daném časovém okamžiku případné potřeby;
- **Integrita** – úplnost a přesnost informací a metod zpracování.

**Management bezpečnosti** zahrnuje jednotlivé kroky jako u samotného managementu, a to je řízení, koordinace či kontrola subjektů a zdrojů za účelem dosáhnout stanovených cílů organizace či instituce. V managementu bezpečnosti je vhodné zachovat optimální stav mezi stanovenými cíli a dostupnými zdroji, které lze vyhradit v rámci postupu ke splnění cílů. [11]

Řízení se zaměřuje na tři úrovně, a to strategickou, operační a taktickou úroveň. [11]

**Strategická úroveň** je zaměřena na zajištění všestranných podmínek, které budou sloužit k údržbě a tvorbě bezpečnostních schopností. Z hlediska času se jedná o dlouhodobý proces řízení. [11]

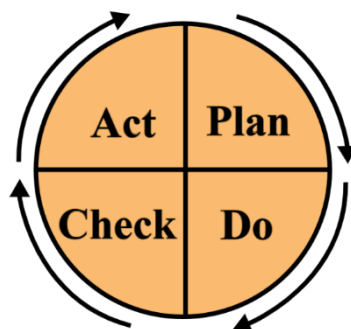
**Operační úroveň** zahrnuje přípravu a řízení specifických bezpečnostních schopností k odstranění možných rizik. Z hlediska času se jedná o středně až krátkodobý proces. [11]

**Taktická úroveň** je zaměřena na řešení určitých stavů, které mohou způsobit krizovou situaci, a tím ohrozit fungování bezpečnostních schopností. Z hlediska času se jedná o krátkodobý proces řízení. [11]

**Systém pro řízení bezpečnosti informací** je systém, jehož zaměřením je zajištění nutných opatření a požadavků vedoucích k ochraně všech aktiv. Jedná se o zabezpečení jakýkoliv typů informací, například údaje o osobách, vlastnictví a souhrnech postupů společnosti. [5]

**Demingův model** také zvaný jako PDCA (Plan-Do-Control-Act) probíhá ve stálém opakující se cyklu viz (Obrázek 1) a vede k postupnému zlepšování. [10] Níže jsou popsány v bodech dílčí položky modelu PDCA [12]:

- **Plan** (plánovat) – etapa tvorby plánu vedoucí k vyřešení problému a vylepšení cíle, díky dílčím činnostem a získaných informací;
- **Do** (dělat) – etapa po sestavení plánu, je zavedení následných činností vedoucí ke zlepšení záměru;
- **Check** (kontrolovat) – etapa následného porovnání dosaženého výsledku s počátečním cílem;
- **Act** (jednat) – etapa provedení opatření či změn do procesů nebo systému, pokud je tedy problém odstraněn.



**Obrázek 1** Demingův model

*Zdroj: Vlastní zpracování*

**Norma ISO/IEC 27001** je mezinárodní norma, která určuje požadavky na systém řízení bezpečnosti informací, tak aby každá společnost či instituce zachovala svá aktiva zabezpečené proti zcizení či ztrátě. [5]

### **Historie normy**

International Organization for Standardization (Mezinárodní organizace pro normalizaci) je organizace, která vyvíjí normy. Tato organizace sídlí v Ženevě ve Švýcarsku a skládá se ze 160 členů. Mimo jiné ISO spolupracuje s organizací nazývanou International Electrotechnical Commission (Mezinárodní elektrotechnická komise), která se zabývá přípravou a publikací mezinárodních norem pro elektrické a elektronické technologie. [13] [14]

Jednou z prvních norem pro bezpečnost informací byla norma BS 7799. Tato norma byla vydána v devadesátých letech a představovala uznávaný standard. Poté byla norma BS 7799 rozšířena na BS 7799-2. V rámci pozdějšího rozvoje byla verze této normy nahrazena. Konkrétně v říjnu 2005 byla vydaná novější verze, a to ISO 27001, která byla zdokonalena tím, že začínala využívat model PDCA (Plan-Do-Check-Act) k tomu, aby model zajistil uspořádání jednotlivých procesů. Následně byla novelizována novější verze normy ISO/IEC 27001, která se zaměřuje na měření a vyhodnocení, jak dobře systém funguje, tato verze normy byla revidována v roce 2013. [15] Pro znatelné rozdělení, kdy došlo k revidování normy se uvádí za dvojtečkou rok. [16]

**Cíl normy** zahrnuje zajištění třech hlavních aspektů v rámci bezpečnosti informací. [5]

## **Přínos normy ISO/IEC 27001**

Samotná norma obnáší několik přínosů, které napomáhají ke kompletnímu naplnění požadavků [17]:

- Vyřazení rizik při ztrátě, zneužití či dostupnosti důvěrných informací;
- Zaměření se na určení hrozeb, které mají dopad na aktiva;
- Zvýšení kredibility celé společnosti;
- Soulad s legislativou.

## 2 FORMULACE PROBLÉMU

Cílem je analyzovat vývoj certifikací systémů managementu bezpečnosti podle ISO/IEC 27001 v dostupném čase a na vymezených území a sektorech.

Jedná se o analýzu získané datové sady, která obsahuje jednotlivé datové oddíly zaměřující se na ISO/IEC 27001. Tato sada obsahuje počty certifikací z časového intervalu, a to z roku 2006 až 2017. Analýza je zaměřena na datový oddíl s jednotlivými kontinenty a průmyslovými sektory. Ke zpracování dat a analýzy bude použit nástroj Microsoft Excel, který slouží k výpočtům daných částí a k interpretaci jednotlivých výsledků pomocí vygenerovaných grafů.

Data s kontinenty obsahují tabulky s názvy těchto kontinentů: Afrika, Evropa, Střední a Jižní Amerika, Severní Amerika, Střední a Jižní Asie, Střední Východ, Východní Asie a Pacifik. V tabulkách kontinentů se nachází celkové hodnoty počtu certifikací za určitý rok. V rámci analýzy bude pozornost věnována aplikaci základních měr dynamik, díky kterým lze určit základní rysy chování. Mezi tyto rysy chování patří změny sledovaného ukazatele mezi jednotlivými obdobími, tempo růstu sledovaného období či průměrné tempo růstu za celé sledované období.

Druhý datový oddíl obsahuje tyto průmyslové sektory: polygrafické společnosti, elektronická a optická zařízení, finanční zprostředkování, doprava, skladování a komunikace, informační technologie, inženýrské služby a zdravotní a sociální péče. V tomto oddílu budou vypočítány míry dynamiky jako v předchozím případě s kontinenty. Zde na víc bude proveden odhad trendu za pomoci aplikace lineárního trendu. Tento typ trendu je nejpoužívanější, a lze díky němu stanovit předpis přímky na základě, kterého lze provést výpočet. Výpočtem lze získat orientační hodnoty pro budoucí období. Díky těmto zaměřením je možné ověřit, zda dochází k poklesu či nárůstu za určitá období nebo orientačně odhadnout hodnoty v budoucích období.

Odhad trendu bude proveden zejména u průmyslových sektorů, jelikož různé společnosti v průmyslových sektorech uplatňují či plánují uplatnit oficiální certifikaci normy ISO/IEC 27001. Toto může pomoci společnostem v průmyslových sektorech se orientovat, zda může dojít k poklesu či nárůstu certifikací, jelikož čím víc certifikací bude daný sektor obsahovat, tím nebude moct dojít k narušení bezpečnosti informací, a naopak se bude dbát větší důraz na bezpečnost informací.

## 3 SBĚR DAT A ANALÝZA VÝVOJE CERTIFIKACÍ ISMS DLE ISO/IEC 27001

Následující část je zaměřena na potřebná data, která souvisí s daným tématem. Je zde uveden popis získané datové sady a definována teorie časových řad, měr dynamik a odhad trendu v rámci analýzy.

### 3.1 Popis dat

Datová sada byla získána z webového portálu od samotných zakladatelů ISO – International Organization for Standardization poskytující datové sady získaných na základě průzkumu. Veškeré průzkumy jsou dostupné a volně ke stažení.<sup>1</sup>

Datová sada se zaměřuje na časový interval od roku 2006 až 2017. Obsahuje několik oddílů, které jsou zaměřeny na hodnoty certifikací či celkové počty certifikací dle normy ISO/IEC 27001. Z této datové sady byl vybrán oddíl s kontinenty, který obsahuje dané roky s jednotlivými zeměmi obsahující pole, které udává hodnotu určitého počtu certifikací a také celkovou hodnotu počtu certifikací za konkrétní rok. Dále průmyslové sektory, které mají stejný obsah dat jako datový oddíl s kontinenty s rozdílem, že neobsahují jednotlivé země. Pro následné zpracování a analýzu dat byla po úpravě věnována pozornost oddílu s kontinenty a průmyslovým sektorům, jelikož data vykazují stručný a jednoznačný obsah, a to zejména roky s celkovými hodnotami počtu certifikací.

### 3.2 Časové řady

Tento pojem představuje posloupnost hodnot jednotlivých ukazatelů představující data, která jsou uspořádána v rozmezí časového intervalu od minulosti do přítomnosti. Pro představu takové časové řady je spojována s mnoha oblastmi jako je politická, demografická a sociologická. Konkrétní příklady se zabývají stanovením průměru počtu zaměstnanců podniku v daném roce, průměrná výroba za určitý časový interval a další. [19]

#### 3.2.1 Typy časových řad

Lze je dělit podle délky intervalu [19]:

- **Dlouhodobé řady** – zaměřeno na hodnoty, které jsou sledovány v ročních či delších rozmezích.

---

<sup>1</sup> **Datová sada:** ISO/IEC 27001 - data per country and sector 2006 to 2017. *Isotc.iso.org* [online]. Open Text ULC., c1995-2014 [cit. 2022-03-24]. Dostupné z: <https://isotc.iso.org/livelink/livelink?func=ll&objId=21413346&objAction=browse&viewType=1>



- **Krátkodobé řady** – zaměřeno na hodnoty, které jsou sledovány v kratších rozmezích než jeden rok.

Cíl analýzy časových řad vede k sestavení určitého modelu, díky němuž lze pochopit mechanismus na základě sledovaných či generovaných dat. Díky znalosti modelu je možné předpovídat budoucí vývoj systému. Dále konstrukce modelu do značné míry umožňuje usměrňovat a zlepšovat činnost systému pomocí příslušné volby vstupních parametrů a počátečních podmínek. [20]

### 3.2.2 Specifikace problémů časových řad

Při analýze časových řad dochází v průběhu k výskytu problémů, které narušují přeměnu modelů. [20]

#### Problémy s výběrem časových bodů pozorování

Časové řady svým zachováním jsou utvořené měřením ve specifických časových okamžicích. Jejich vznik je možný těmito možnostmi [20]:

- Některé mají diskrétní povahu, například sklizeň obilí za jednotlivé období
- Diskretizací spojité časové řady, například cena zboží na trhu;
- Shromáždění hodnot za určitý časový interval, například průměrná roční výroba podniku;

#### Problémy s kalendářem

Zde se mohou vyskytnout problémy spojované s kalendářem jako například různý úsek kalendářních dnů, rozdílná četnost pracovních dnů v měsíci, anebo pohyblivé svátky. Pro vyloučení těchto nepravidelností se využívají metody pro očištění časových řad. [20]

#### Problémy se sekvencí časových řad

Sekvencí časových řad, lze tedy rozumět jako náležitou četnost nějakých měření, představující právě celkovou četnost pozorování, která vytvářejí danou sekvenci ale ne časové rozpětí mezi prvním a posledním měřením, respektive pozorováním. [20]

### 3.2.3 Míry dynamiky

Jelikož oddíl datové sady obsahuje data celkových hodnot počtu certifikací od roku 2006 až 2017. Je vhodné se zaměřit na míry dynamiky časových řad, díky kterým je možné vyjádřit jejich základní vlastnosti chování. [21]

Mezi tyto základní míry dynamiky patří:

**Absolutní přírůstek (1. diference)** – představuje změnu hodnoty pozorovaného ukazatele daného období oproti hodnotě předešlého období. [19]

Vzorec pro absolutní přírůstek je následný [21]:

$$\Delta y_t = y_t - y_{t-1} \quad (3.1)$$

- $\Delta y_t$  – označení pro absolutní přírůstek
- $y_t$  – označení pro sledované období
- $y_{t-1}$  – označení pro předešlé období

**Koeficient růstu** – představuje, na kolik se hodnota zvýšila či snížila v daném období oproti předešlému období. Koeficient růstu se také označuje jako tempo růstu. [21]

Vzorec pro koeficient růstu je následný [21]:

$$k_t = \frac{y_t}{y_{t-1}} \quad (3.2)$$

- $k_t$  – označení pro koeficient růstu
- $y_t$  – označení pro sledované období
- $y_{t-1}$  – označení pro předešlé období

**Relativní přírůstek** – představuje, o kolik byla změněna hodnota v daném období oproti předešlému období. Výslednou hodnotu je možné vyjádřit procentech. [21]

Vzorec pro relativní přírůstek je následný [21]:

$$\delta_t = \frac{y_t}{y_{t-1}} - 1 \quad (3.3)$$

- $\delta_t$  – označení pro relativní přírůstek
- $y_t$  – označení pro sledované období
- $y_{t-1}$  – označení pro předešlé období

**Průměrný koeficient růstu** – představuje průměr vzrůstu či poklesu hodnoty časové řady za celé sledované období. Výpočet se provádí pomocí geometrického průměru. [21]

Vzorec pro průměrný koeficient růstu je následný [21]:

$$\bar{k} = \sqrt[T-1]{\frac{y_t}{y_1}} \quad (3.4)$$

- $\bar{k}$  – označení pro průměrný koeficient růstu
- $T - 1$  – počet všech období odečtena hodnotou 1
- $y_t$  – označení pro poslední období
- $y_1$  – označení pro první období

**Průměrný relativní přírůstek** – představuje to samé jako průměrný koeficient růstu s rozdílem, že po odečtení hodnotou 1. Výslednou hodnotu lze násobit 100 a formulovat v procentech. [21]

Vzorec pro průměrný relativní přírůstek je následný [21]:

$$\bar{\delta} = \bar{k} - 1 \quad (3.5)$$

- $\bar{\delta}$  – označení pro průměrný relativní přírůstek
- $\bar{k}$  – označení pro průměrný koeficient růstu

### 3.2.4 Dekompozice časových řad

Zabývá se rozkladem časové řady, díky kterému lze určit pravidelnost chování na rozdíl od prvotní řady. Rozkládají se do těchto čtyř složek: [20]

- **Trendová složka** – jedná se o změny chování dlouhodobého charakteru. Trend může vykazovat dlouhodobý růst či pokles;
- **Sezónní složka** – jedná se o změny, které se opakují ve stálých intervalech a pohybují se v rámci kalendářního roku a jsou opakovány každý rok;
- **Cyklická složka** – jedná se o stálou změnu kolem trendu, kde dochází ke střídání poklesu či růstu;
- **Reziduální složka** – jedná se o náhodně změny, které se vyskytují v průběhu časového rozmezí. Tato složka není systematického charakteru, jelikož dochází a lze se dopustit chyb při analýze na rozdíl od ostatních složek.

### 3.2.5 Odhad trendu

Trend definuje směr vývoje daného ukazatele ve stálém období. [19] Trend se stanovuje pomocí jednotlivých matematických křivek, díky kterým je možné určit či stanovit odhad budoucích hodnot. Mezi druhy trendu patří [20]:

- lineární trend;
- kvadratický trend;
- exponenciální trend;
- modifikovaný exponenciální trend;
- logistický trend;
- gompertzova křivka.

V rámci analýzy byl zvolen lineární trend, který je využíván často, a je běžný pro stanovení předpisu orientační linie či směru vývoje sledované časové řady. Pro stanovení lineárního trendu je nutné zjistit tzv. odhady.

Pro zjištění **odhadů  $b_1$  a  $b_0$**  je nutné použít tyto vzorce [20]:

$$b_1 = \frac{\sum_{t=1}^n ty_t - \bar{t} \sum_{t=1}^n y_t}{\sum_{t=1}^n t^2 - n\bar{t}^2} \quad (3.6)$$

- $\Sigma$  – označení celkové sumy
- $ty_t$  – označení výsledku po vynásobení hodnot a období
- $\bar{t}$  – označení průměru období
- $y_t$  – označení certifikací
- $t^2$  – označení období na druhou
- $n$  – označení celkového počtu období
- $\bar{t}^2$  – označení období na druhou

$$b_0 = \bar{y} - b_1\bar{t} \quad (3.7)$$

- $\bar{y}$  – označení výsledku po rozdílu hodnotu a období
- $b_0$  – označení odhadu
- $\bar{t}$  – označení průměru období

Pro zjištění hodnot  $\bar{y}$  a  $\bar{t}$  je nutné použít tyto vzorce [20]:

$$\bar{y} = \sum_{t=1}^n \frac{y_t}{n} \quad (3.8)$$

- $\Sigma$  – označení celkové sumy
- $y_t$  – označení certifikací
- $n$  – označení celkového počtu období

$$\bar{t} = \sum_{t=1}^n \frac{t}{n} \quad (3.9)$$

- $\Sigma$  – označení celkové sumy
- $t$  – označení období
- $n$  – označení celkového počtu období

**Lineární trend** – tvar tohoto trendu lze získat na základě výpočtu odhadů  $b_1$  a  $b_0$ . [20]

Tvar lineárního trendu je následný [20]:

$$T_{r_t} = b_0 + b_1 t \quad (3.10)$$

### 3.3 Analýza vývoje získaných dat

Pro analýzu z datové sady byla vybrána data, která obsahují určitý oddíl s jednotlivými kontinenty. Jedná se o dlouhodobou časovou řadu, jelikož se data pohybují v časovém intervalu od roku 2006 až 2017. Do tohoto oddílu spadají odpovídající země, kterým byly přiděleny hodnoty počtu certifikací. Jednotlivé země nebyly uvedeny, jelikož v datové sadě byla uvedena celková hodnota počtu certifikací za každý uvedený rok, a to 2006 až 2017. Tato hodnota je vhodná k provedení jednotlivých výpočtů měr dynamik. Veškeré zpracování výpočtů bylo provedeno pomocí programu Microsoft Excel.

#### 3.3.1 Analýza kontinentů

Z **přílohy A** (viz Tabulka: Kontinenty – počty certifikací) je patrné, že nejvyššího celkového počtu certifikací obsahuje zejména Východní Asie a Pacifik a hned poté Evropa vzhledem k jejich jednotkám, které se pohybují v tisících a desetitisících. Ostatní kontinenty, jako jsou Afrika, Střední a Jižní Amerika, Severní Amerika, Střední a Jižní Asie a Střední Východ obsahují podstatně nižší celkový počet certifikací, na rozdíl od Východní Asie a Pacifiku a Evropy.

Následný postup je zaměřen na popis využití základních měr dynamik u jednotlivých kontinentů. První kontinent je zaměřen na Afriku, kde níže v tabulce (Tabulka: Afrika a míry dynamiky viz **Příloha A**) jsou uvedeny jednotlivé míry dynamiky a jejich výsledky. V první řadě byl proveden výpočet absolutního přírůstku neboli 1. difference pomocí vzorce (3.1), který popisuje rozdíly v hodnotách počtu certifikací mezi dvěma po sobě jdoucími obdobími. Konkrétně v roce 2006 je uvedena pomlčka z důvodu, že není známa hodnota předešlého roku 2005. Tedy hodnotu pro rok 2006 nebylo možné zjistit, ani v případě ostatních kontinentů a jejich měr

dynamik. Po provedení výpočtu absolutního přírůstku byl vyhodnocen koeficient růstu pomocí vzorce (3.2), který představuje tempo růstu. Jako další byl proveden výpočet relativního přírůstku pomocí vzorce (3.3). Relativní přírůstek byl převeden na procentuální hodnoty. Následně byl vypočítán průměrný koeficient růstu, pomocí geometrického průměru. Pro výpočet byla využita funkce v Microsoft Excel tzv. jako geomean. Posledním výpočtem byl vypočítán průměrný relativní přírůstek dle vzorce (3.5), který byl převeden na procentuální hodnotu. Z výsledku tedy plyne, že průměrné tempo růstu certifikací za celé sledované období kontinentu Afriky rostlo o 42,8 %.

Uvedené postupy byly aplikovány stejným způsobem i na ostatní kontinenty a jejich hodnoty.

Z tabulky (Tabulka: Afrika a míry dynamiky viz **Příloha A**) je patrné, že došlo k poklesu v těchto letech, a to v roce 2010, 2011 a 2014, jelikož obsahují záporné výsledky. K největšímu rozdílu v počtu certifikací došlo v roce 2016, kde počet certifikací vzrostl o 95 certifikací, naopak nejmenší rozdíl byl zaznamenán v roce 2014, kde hodnota klesla o 20 certifikací. Meziroční procentuální nárůsty jsou popsány pomocí koeficientu růstu a relativního přírůstku. Značná změna nastala v roce 2009 dle relativního přírůstku, kde hodnota tohoto roku stoupla až na 193,8 %. Největší procentuální pokles nastal v roce 2014, jehož hodnota klesla na -20,2 %.

Tabulka: Evropa a míry dynamiky (viz **Příloha A**) obsahuje celkové hodnoty certifikací pohybující se v jednotkách tisíců a desetitisíců. Jak je patrné z absolutního přírůstku, tak největší rozdíl byl zaznamenán v roce 2016, kde počet certifikací stoupl, až na 2086 certifikací. Opět k nejmenšímu rozdílu certifikací došlo v roce 2007, kde bylo zaznamenáno 368 certifikací. Dle výsledků koeficientu růstu a relativního přírůstku došlo k největší procentuální meziroční změně v roce 2009, kde hodnota tohoto roku stoupla na 64 %. K nejmenšímu meziročnímu přírůstku došlo v roce 2014, a to o 8,9 %.

Následně byl proveden výpočet průměrného koeficientu růstu, jehož výsledek vyšel 1,269. Po odečtení hodnoty 1 od průměrného koeficientu růstu, byl vypočítán relativní přírůstek, kde vyšel výsledek 0,269. Tento výsledek byl převeden na procentuální hodnotu, ze které plyne, že průměrné tempo růstu počtu certifikací za celé sledované období je 26,9 %.

Tabulka: Střední a Jižní Amerika a míry dynamiky (viz **příloha A**) obsahuje celkové hodnoty certifikací, které se pohybují v jednotkách desítek a stovek. Je patrné, že dle absolutního přírůstku k největšímu rozdílu počtu certifikací došlo, v roce 2016 a to 217 certifikací. Nejmenší rozdíl byl konkrétně v roce 2014, kde došlo k navýšení pouze o 1 certifikát. Koeficient růstu a relativní přírůstek vykazuje zejména, v roce 2007 největší procentuální meziroční změnu, a to

111,1 %. V roce 2014 došlo k nejmenšímu meziročnímu procentuálnímu přírůstku, a to o 0,4 %.

Následně byl proveden výpočet průměrného koeficientu růstu, kde výsledek vyšel 1,380. Po výpočtu průměrného relativního přírůstku, vyšel výsledek 0,380. Výsledek byl převeden na procentuální hodnotu, z toho plyne, že průměrné tempo růstu počtu certifikátu za celé sledované období je 38,0 %.

Tabulka: Severní Amerika a míry dynamiky (viz **příloha A**) obsahuje celkové hodnoty certifikací pohybující se v jednotkách stovek a tisíců. Z tabulky (Tabulka: Severní Amerika a míry dynamiky viz **Příloha A**) je patrné, že k největšímu rozdílu počtu certifikací došlo, v roce 2017 a to o 639 certifikací. Nejmenší rozdíl počtu certifikací nastal v roce 2010, a to pouze o 7 certifikací. Z výsledků koeficientu růstu a relativního přírůstku došlo k největší procentuální meziroční změně v roce 2008, kde přírůstek vzrostl o 89,3 %. Nejmenší meziroční procentuální přírůstek byl zaznamenán, v roce 2016 a to o 1,7 %.

Jako další byl proveden výpočet průměrného koeficientu růstu, kde výsledek vyšel 1,348. Po výpočtu průměrného relativního přírůstku, vyšel výsledek 0,348. Výsledek byl převeden na procenta, z toho plyne, že průměrné tempo růstu počtu certifikací je 34,8 %.

Tabulka: Střední a Jižní Asie a míry dynamiky (viz **příloha A**) obsahuje celkové hodnoty certifikací pohybující v jednotkách stovek a tisíců. Dle absolutního přírůstku k největšímu rozdílu počtu certifikací došlo v roce 2009, kde počet dosáhl hodnoty 464 certifikací, kdežto k nejmenšímu rozdílu počtu certifikací došlo, v roce 2010 a to pouze o 25 certifikací. Pomocí koeficientu růstu a relativního přírůstku byla zjištěna největší procentuální meziroční změna v roce 2008, kde výsledek relativního přírůstku je 61,7 %. K nejmenšímu meziročnímu procentuálnímu přírůstku došlo, v roce 2010 a to o 1,9 %.

Jako další byl vypočítán průměrný koeficient růstu, kde hodnota vyšla 1,219. Po provedení průměrného relativního přírůstku, vyšel výsledek 0,219. Výsledek byl převeden na procentuální hodnotu, a z této výsledné hodnoty plyne, že průměrné tempo růstu počtu certifikací za celé sledované období je 21,9 %.

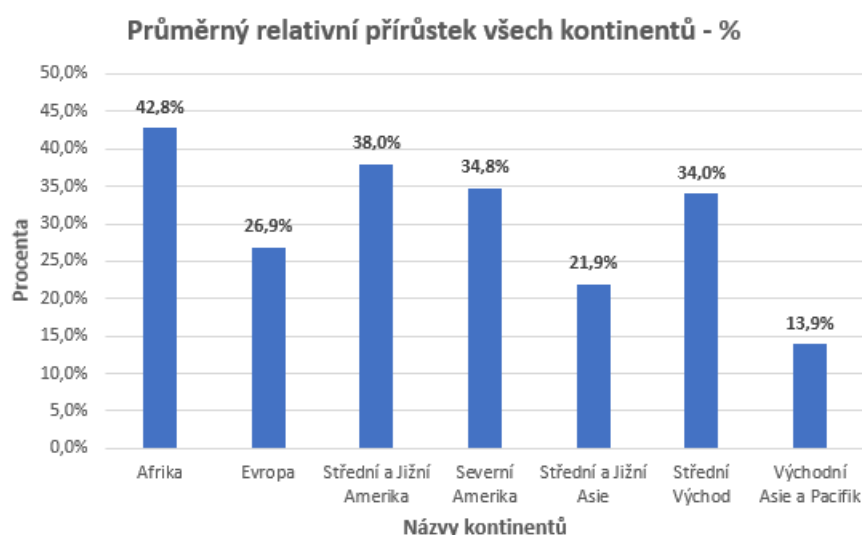
Tabulka: Střední Východ a míry dynamiky (viz **příloha A**) vykazuje celkové hodnoty certifikací, které se pohybují v jednotkách desítek a stovek. Dle absolutního přírůstku k největšímu rozdílu došlo, v roce 2016 a to o 204 certifikací, dále nejmenší rozdíl počtu certifikací byl zachycen, v roce 2010 a to pouze o 12 certifikací. Následně dle koeficientu růstu a relativního

přírůstku došlo k největší meziroční změně v roce 2007, kde procentuální hodnota relativního přírůstku vyšla 91,9 %. K nejmenšímu meziročnímu přírůstku došlo v roce 2014, a to 13,3 % dle procentuální hodnoty relativního přírůstku.

Následně byl proveden výpočet průměrného koeficientu růstu, kde vyšel výsledek 1,340. Po provedení výpočtu průměrného relativního přírůstku, vyšel výsledek 0,340. Výsledek byl převeden na procentuální hodnotu, tedy průměrné tempo růstu počtu zavedených certifikací za celé sledované období vyšlo 34,0 %.

Tabulka: Východní Asie a Pacifik a míry dynamiky (viz **příloha A**) vykazuje celkové hodnoty kontinentu, které se pohybují v jednotkách tisíců a desetitisíců. Dle absolutního přírůstku, v roce 2017 byl zaznamenán největší rozdíl počtu certifikací obsahující hodnotu 2858 certifikací. V roce 2008 byl zaznamenán nejmenší rozdíl počtu certifikací, a to 257 certifikací. Dle koeficientu růstu a relativního přírůstku došlo k největší meziroční změně v roce 2007, kde procentuální hodnota relativního přírůstku vzrostla na 31,8 %. K nejmenší meziročnímu přírůstku došlo, v roce 2014 a to o 2,9 % dle procentuální hodnoty relativního přírůstku.

Opět byl proveden výpočet průměrného koeficientu růstu, kde vyšel výsledek 1,139. Po provedení výpočtu průměrného relativního přírůstku, vyšel výsledek 0,139. Výsledek byl převeden na procentuální hodnotu, tedy průměrné tempo růstu počtu zavedených certifikací vyšla hodnota 13,9 %.



**Obrázek 2** Graf průměrného relativního přírůstku kontinentů

*Zdroj: Vlastní zpracování*



V uvedeném grafu (Obrázek 2) jsou zobrazeny jednotlivé kontinenty a jejich procentuální hodnoty průměrného relativního přírůstku za celé sledované období 2006 až 2017. Jak je patrné, největšího průměrného tempa růstu dosahuje Afrika s hodnotou 42,8 %, jelikož kontinent Afriky obsahoval nižších počtů certifikací na rozdíl od ostatních kontinentů. Výrazně tomu napomohl rok 2015 a 2016, kde počet certifikací stoupl na kladnou hodnotu v roce 2015, a poté došlo k výraznému navýšení v roce 2016, kde byl i zaznamenán nejvyšší růst dle tabulky (Tabulka: Afrika a míry dynamiky viz **Příloha A**). Dále se umístil kontinent Střední a Jižní Amerika s 38,0 %, Severní Amerika 34,8 %, Střední Východ 34,0 %, Evropa s 26,9 %, Střední a Jižní Asie s 21,9 %. Jako poslední se umístil kontinent Východní Asie a Pacifik. Vzhledem k jeho vysokému počtu certifikací, nebyl zaznamenán výrazný nárůst, který by měl obrovský dopad na průměrné tempo růstu.

### 3.3.2 Analýza vybraných průmyslových sektorů

Tato část je zaměřena na vývoj vybraných průmyslových sektorů dle dostupné datové sady. Datová sada s oddílem průmyslových sektorů obsahuje konkrétní sektory na základě jejich zaměření a celkové hodnoty počtu certifikací za jednotlivé roky. Pro analýzu byly vybrány tyto sektory: polygrafické společnosti, elektronická a optická zařízení, finanční zprostředkování, doprava, skladování a komunikace, informační technologie, inženýrské služby a zdravotní a sociální péče. V této pod části byly provedeny výpočty měr dynamik a odhad trendu zaměřen na lineární trend.

Tabulka: Polygrafické společnosti a míry dynamiky (viz **Příloha A**) vykazuje v tomto sektoru celkové hodnoty certifikací, které se pohybují v jednotkách desítek a stovek. Dle zaznamenaných hodnot absolutního přírůstku v roce 2017 došlo k největšímu rozdílu, a to o 57 certifikací, naopak v roce 2008 došlo k nejmenšímu rozdílu, kde hodnota tohoto roku klesla o 54 certifikací. Dle koeficientu růstu a relativního přírůstku došlo k největší procentuální meziroční změně v roce 2007, kde procentuální hodnota relativního přírůstku je 147,1 %. K nejmenší meziročnímu procentuálnímu přírůstku, došlo v roce 2008 a to o -64,3 %.

Opět byl proveden výpočet průměrného koeficientu růstu, kde vyšel výsledek 1,168. Po provedení výpočtu průměrného relativního přírůstku vyšel výsledek 0,168, a následného převedení výsledku na procentuální hodnotu plyne, že průměrné tempo růstu počtu certifikací za celé sledované období činí hodnota 16,8 %.

**Tabulka 1** Polygrafické společnosti a hodnoty pro určení trendu

<b>Polygrafické společnosti – odhad trendu</b>				
<b>Rok</b>	<b>Období (t)</b>	<b>Hodnoty (y<sub>t</sub>)</b>	<b>Období (t<sup>2</sup>)</b>	<b>t*y<sub>t</sub></b>
2006	1	34	1	34
2007	2	84	4	168
2008	3	30	9	90
2009	4	62	16	248
2010	5	78	25	390
2011	6	101	36	606
2012	7	121	49	847
2013	8	148	64	1184
2014	9	126	81	1134
2015	10	143	100	1430
2016	11	130	121	1430
2017	12	187	144	2244
<b>Suma</b>	<b>78</b>	<b>1244</b>	<b>650</b>	<b>9805</b>

Zdrojová data: [18]

Zdroj: Vlastní zpracování

V rámci tohoto průmyslového sektoru byly vypočteny dle tabulky (Tabulka 1) potřebné hodnoty pro zjištění tvaru lineárního trendu. V první řadě byly zjištěny hodnoty  $b_1$  a  $b_0$  dle vzorců (3.6) a (3.7).

$$b_1 = \frac{9805 - \left(\frac{78}{12}\right) * 1244}{650 - 12 * \left(\frac{78}{12}\right)^2} = \frac{1719}{143} = 12,0209 \doteq 12,021$$

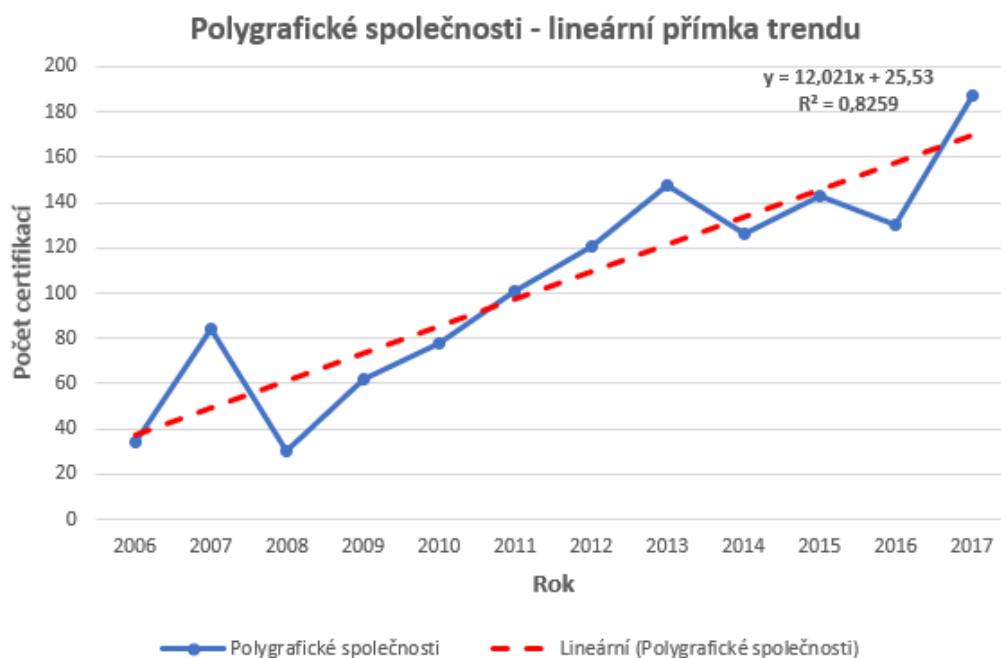
$$b_0 = \frac{1244}{12} - 12,021 * \left(\frac{78}{12}\right) = 103,667 - 78,1365 = 25,5305$$

Po výpočtech byly hodnoty  $b_0$  a  $b_1$  dosazeny do tvaru lineárního trendu podle vzorce (3.10).

$$T_{r_t} = 25,5305 + 12,021t$$

Následující graf (Obrázek 3) znázorňuje vývoj hodnot certifikací proložený přímkou lineárního trendu, s předpisem a indexem determinace. Index determinace je základním ukazatelem

kvality použitého modelu. Tento index může vykazovat hodnoty 0 až 1. Pokud se hodnota blíží k 1, lze považovat použitý model za vhodný. V opačném případě je použitý model méně významný. Graf (Obrázek 3) zobrazuje hodnotu  $R^2 = 0,8259$ , což znamená, že tato hodnota je vyhovující a lineární trend lze považovat za vhodný.



**Obrázek 3** Polygrafické společnosti – lineární přímka trendu

*Zdroj: Vlastní zpracování*

Dále bylo možné zjistit hodnoty certifikací pro rok 2018 a rok 2019. Nejprve bylo určeno období pro rok 2018. Tabulka 1 obsahuje celkem 12ročních období, tedy pro rok 2018 je období, ( $t = 13$ ). Hodnota období 2018 byla dosazena do lineárního tvaru funkce za  $t$  a vypočítána hodnota. Stejným způsobem bylo dosazeno období pro rok 2019, ( $t = 14$ ).

Rok 2018 vykazuje odhad 182 certifikací. Následující rok 2019 vykazuje odhad 194 certifikací, což představuje značný nárůst. Jedná se pouze o hodnoty orientační, jelikož na hodnoty mohou mít vliv nepředvídané okolnosti v budoucích obdobích.

Výpočet a odhad trendu byl zpracován i druhým způsobem pomocí programu Microsoft Excel, který poskytuje nástroj analýzy dat, ze kterého byla vybrána funkce regrese, díky které byly automaticky vypočteny odhady hodnot  $b_1$  a  $b_0$ . Po výběru požadovaných oblastí, a to oblast období a celkové hodnoty počtu certifikací byla vygenerována tabulka s hodnotami. Je patrné, že se hodnoty (Obrázek 4) shodují s grafem (Obrázek 3).

	Koeficienty
Hranice	25,53030303
Období	12,02097902

Obrázek 4 Odhad hodnot  $b_1$  a  $b_0$

Zdroj: Vlastní zpracování

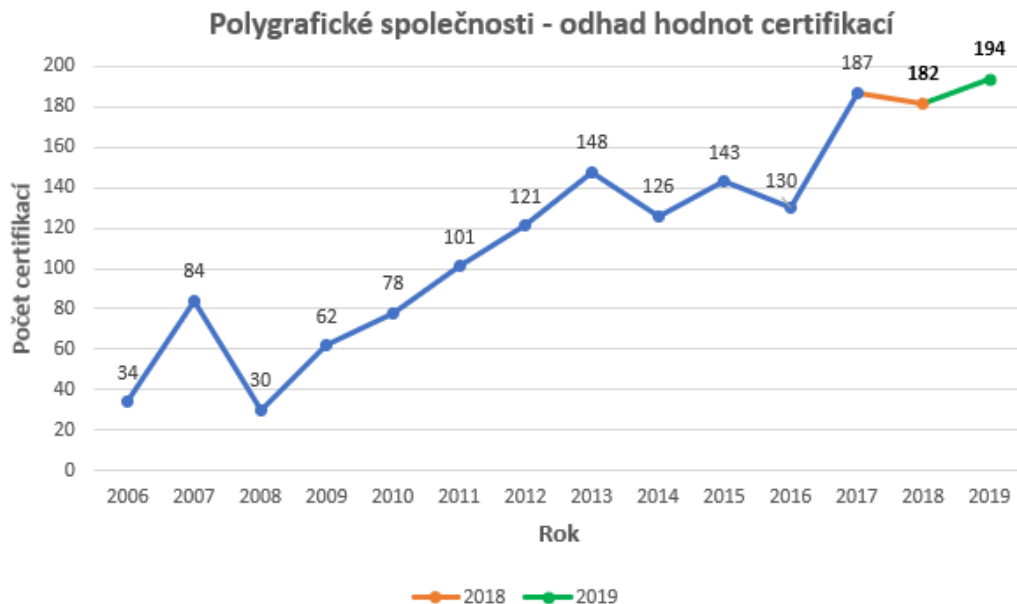
Následně získané hodnoty podle (Obrázek 4) byly dosazeny do tvaru lineárního trendu dle vzorce (3.10). Stejným způsobem byly zjištěny hodnoty pro rok 2018 a 2019 dle postupu (Obrázek 5).

Tvar lineárního trendu:	$Tr_t = b_0 + b_1 t$
Dosazení do tvaru lineárního trendu:	$Tr_t = 25,53 + 12,021 * t$
Pro rok 2018, $t=13$	$T(2018) = 25,53 + 12,021 * 13$
Odhad certifikátů pro rok 2018:	182
Pro rok 2019, $t=14$	$T(2019) = 25,53 + 12,021 * 14$
Odhad certifikátů pro rok 2019:	194

Obrázek 5 Odhad hodnot certifikací pro rok 2018 a 2019

Zdroj: Vlastní zpracování

Získané hodnoty odhadů pro rok 2018 a 2019 a jejich průběh byly znázorněny pomocí grafu (Obrázek 6).



Obrázek 6 Polygrafické společnosti – odhad hodnot certifikací

Zdroj: Vlastní zpracování

(Tabulka: Elektronická a optická zařízení a míry dynamiky viz **Příloha B**) vykazuje v tomto sektoru celkové hodnoty certifikací pohybující se v jednotkách desítek a stovek. Podle zaznamenaných hodnot absolutního přírůstku, v roce 2010 došlo k největšímu rozdílu, kde hodnota stoupla o 86 certifikací, v roce 2013 došlo k nejmenšímu nárůstu, a to o 53 certifikací. Dle koeficientu růstu a relativního přírůstku došlo k největší procentuální meziroční změně v roce 2009, kde procentuální hodnota relativního přírůstku je 170,0 %. K nejmenší meziročnímu procentuálnímu přírůstku došlo v roce 2013 a to o -15,5 %.

Poté byl proveden výpočet průměrného koeficientu růstu, jehož výsledek vyšel 1,212. Po provedení výpočtu vyšel výsledek průměrného relativního přírůstku 0,212, a následného převedení výsledku na procenta plyne, že průměrné tempo růstu počtu certifikací za celé sledované období vyšla hodnota 21,2 %.

**Tabulka 2** Elektronická a optická zařízení a hodnoty pro určení trendu

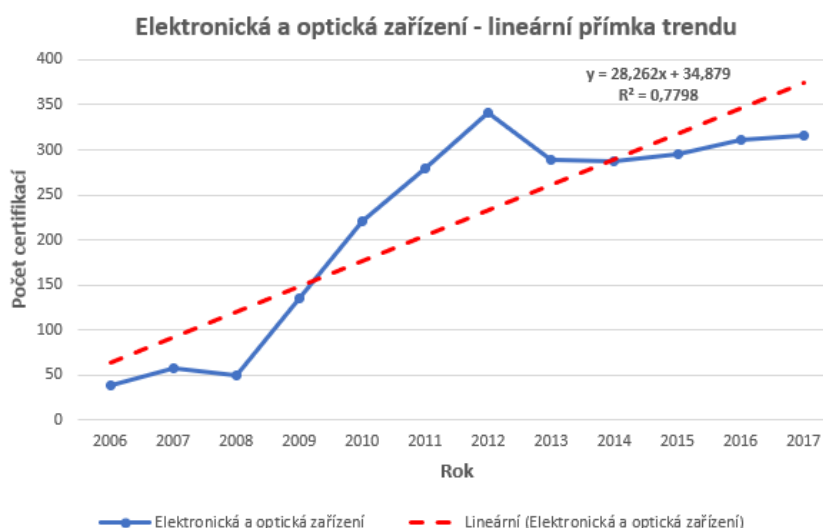
<b>Elektronická a optická zařízení – hodnoty pro určení trendu</b>		
<b>Rok</b>	<b>Období</b>	<b>Hodnoty</b>
2006	1	34
2007	2	84
2008	3	30
2009	4	62
2010	5	78
2011	6	101
2012	7	121
2013	8	148
2014	9	126
2015	10	143
2016	11	130
2017	12	187

**Zdrojová data:** [18]

*Zdroj: Vlastní zpracování*

V dalších průmyslových sektorech byl zvolen druhý způsob pro určení lineárního trendu pomocí nástroje, zvaný jako analýza dat. Po zvolení tohoto nástroje, byla vybrána funkce regrese v programu Microsoft Excel. Právě tato funkce umožňuje provést regresi, která vede k automatickému výpočtu na základě zvolených hodnot.

Tabulka 2 obsahuje data, která byla vybrána v rámci funkce regrese pomocí nástroje analýzy dat. Následně byl vygenerován graf (Obrázek 7), který znázorňuje vývoj hodnot certifikací proložený přímkou lineárního trendu, s předpisem a indexem determinace. Z grafu (Obrázek 7) je patrné, že index determinace  $R^2$  dosahuje 0,7798, což znamená, že tato hodnota je vyhovující a lineární trend lze považovat za vhodný.



**Obrázek 7** Elektronická a optická zařízení – lineární přímkou trendu

*Zdroj: Vlastní zpracování*

K tomu, aby byl určen tvar lineárního trendu, bylo nutné zjistit odhady  $b_1$  a  $b_0$ . Po vygenerování výpočtu (Obrázek 8) byla pozornost věnována těmto hodnotám, které představují odhady  $b_1$  a  $b_0$ . Tyto odhady se shodují s předpisem dle grafu (Obrázek 7).

	<i>Koeficienty</i>
Hranice	34,87878788
Období (t)	28,26223776

**Obrázek 8** Odhad hodnot  $b_1$  a  $b_0$

*Zdroj: Vlastní zpracování*

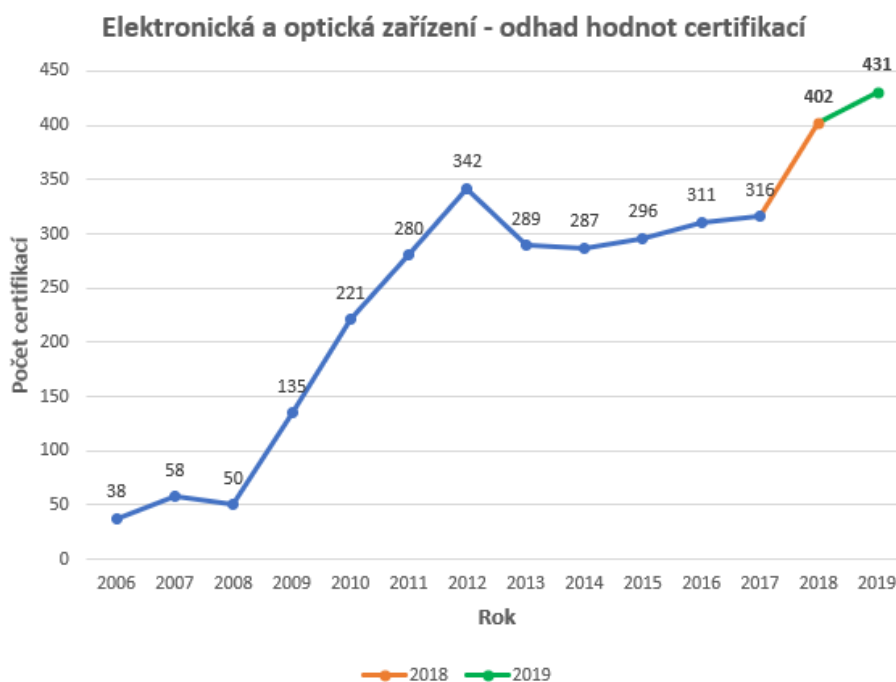
Stejným způsobem byly hodnoty z vygenerované tabulky dosazeny do tvaru lineárního trendu dle vzorce (3.10).

Tvar lineárního trendu:	$Tr_t = b_0 + b_1t$
Dosazení do tvaru lineárního trendu:	$Tr_t = 34,879 + 28,262*t$
Pro rok 2018, t=13	$T(2018) = 34,879 + 28,262*13$
Odhad certifikátů pro rok 2018:	402
Pro rok 2019, t=14	$T(2019) = 34,879 + 28,262*14$
Odhad certifikátů pro rok 2019:	431

Obrázek 9 Odhad hodnot pro rok 2018 a 2019

Zdroj: Vlastní zpracování

Po stanovení tvaru lineárního trendu bylo možné provést výpočet pro zjištění odhadovaných hodnot certifikací pro rok 2018 a 2019 dle (Obrázek 9). Hodnoty období daných roků byly dosazeny do tvaru lineárního trendu za t. Pro rok 2018 vyšla hodnota 402 certifikací, dále pro rok 2019 vyšla hodnota 431 certifikací. V grafu (Obrázek 10) jsou vyznačeny pro ukázkou odhady hodnot daných ročních období. Lze tedy vypořádat značný nárůst v těchto ročních obdobích na rozdíl od předchozích období.



Obrázek 10 Elektronická a optická zařízení – odhad hodnot certifikací

Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka: Finanční zprostředkování a míry dynamiky (viz **Příloha B**) vykazuje v tomto sektoru celkové hodnoty certifikací, které se pohybují v jednotkách desítek a stovek. Podle zaznamenaných hodnot absolutního přírůstku, v roce 2017 došlo k největšímu rozdílu, kde hodnota stoupla o 94 certifikací, naopak v roce 2011 nastal nejmenší rozdíl, kde hodnota klesla o 72

certifikací. Dle koeficientu růstu a relativního přírůstku došlo k největší procentuální meziroční změně v roce 2009, kde procentuální hodnota relativního přírůstku stoupla na 117,6 %. K nejmenší meziročnímu procentuálnímu přírůstku, došlo v roce 2011 a to o -38,9 %.

Opět byl proveden výpočet průměrného koeficientu růstu, kde výsledek vyšel 1,198. Po provedení výpočtu průměrného relativního přírůstku výsledek vyšel 0,198, a následného převedení výsledku na procentuální hodnotu plyne, že průměrné tempo růstu počtu certifikací za celé sledované období je hodnota 19,8 %.

**Tabulka 3** Finanční zprostředkování a hodnoty pro určení trendu

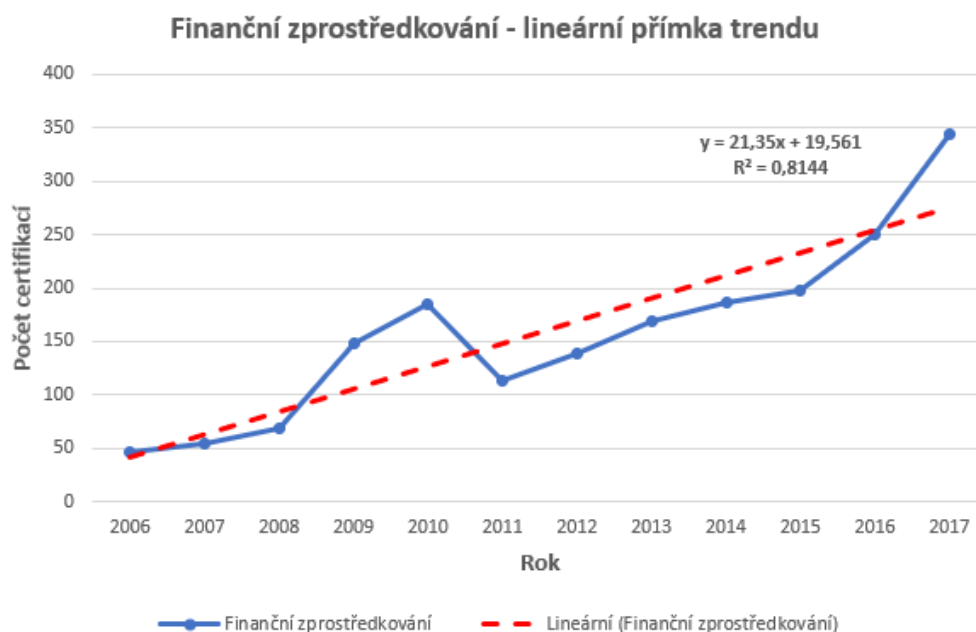
<b>Finanční zprostředkování – hodnoty pro určení trendu</b>		
<b>Rok</b>	<b>Období</b>	<b>Hodnoty</b>
2006	1	47
2007	2	54
2008	3	68
2009	4	148
2010	5	185
2011	6	113
2012	7	138
2013	8	169
2014	9	187
2015	10	197
2016	11	250
2017	12	344

**Zdrojová data:** [18]

*Zdroj: Vlastní zpracování*

Dle hodnot z tabulky (Tabulka 3) byla provedena analýza a také vygenerován graf (Obrázek 11), který znázorňuje vývoj hodnot certifikací proložený přímkou lineárního trendu, s předpisem a indexem determinace. Index determinace  $R^2$  dosahuje 0,8144, což znamená, že tato hodnota je vyhovující a lineární trend lze považovat za vhodný.





**Obrázek 11** Finanční zprostředkování – lineární přímka trendu

*Zdroj: Vlastní zpracování*

	<i>Koeficienty</i>
Hranice	<b>19,56060606</b>
Období (t)	<b>21,34965035</b>

**Obrázek 12** Odhad hodnot  $b_1$  a  $b_0$

*Zdroj: Vlastní zpracování*

Opět jako dalším byl určen tvar lineárního trendu pomocí odhadů hodnot  $b_0$  a  $b_1$ . Po vygenerování výpočtu (Obrázek 12) byla pozornost věnována těmto hodnotám, které představují odhady  $b_1$  a  $b_0$ . Tyto odhady se shodují s předpisem dle grafu (Obrázek 11).

Poté byly odhady  $b_1$  a  $b_0$  dosazeny do tvaru lineárního trendu dle vzorce (3.10) a dopočítány hodnoty pro rok 2018 a 2019 dle (Obrázek 13).

<b>Tvar lineárního trendu:</b>	$Tr_t = b_0 + b_1t$
<b>Dosazení do tvaru lineárního trendu:</b>	$Tr_t = 19,561 + 21,35*t$
<b>Pro rok 2018, t=13</b>	$T(2018) = 19,561 + 21,35*13$
<b>Odhad certifikátů pro rok 2018:</b>	297
<b>Pro rok 2019, t=14</b>	$T(2019) = 19,561 + 21,35*14$
<b>Odhad certifikátů pro rok 2019:</b>	318

**Obrázek 13** Postup výpočtu pro rok 2018 a 2019

*Zdroj: Vlastní zpracování*

Jak je patrné z grafu (Obrázek 14) v roce 2018 a 2019 dochází k mírnému poklesu na rozdíl od roku 2017, který obsahuje nejvyšší zaznamenanou hodnotu.



**Obrázek 14** Finanční zprostředkování – odhad hodnot certifikací

*Zdroj: Vlastní zpracování*

Tabulka: Doprava, skladování a komunikace a míry dynamiky (viz **Příloha B**) tento sektor vykazuje celkové hodnoty certifikací, které se pohybují v jednotkách desítek a stovek. Dle zaznamenaných hodnot absolutního přírůstku v roce 2017 došlo k největšímu rozdílu, a to o 529 certifikací, kdežto v roce 2015 došlo k nejmenšímu rozdílu, hodnota klesla o 26 certifikací. Dle koeficientu růstu a relativního přírůstku došlo k největší procentuální meziroční změně v roce 2009, kde procentuální hodnota relativního přírůstku stoupla na 169,8 %. K nejmenší meziročnímu procentuálnímu přírůstku, došlo v roce 2008 a to o -10,0 %.

Opět byl proveden výpočet průměrného koeficientu růstu, kde výsledek vyšel 1,283. Po provedení výpočtu výsledek průměrného relativního přírůstku vyšel 0,283, a následného převedení výsledku na procentuální hodnotu, plyne že průměrné tempo růstu počtu certifikací za celé sledované období je hodnota 28,3 %.

**Tabulka 4** Doprava, skladování a komunikace a hodnoty pro určení trendu

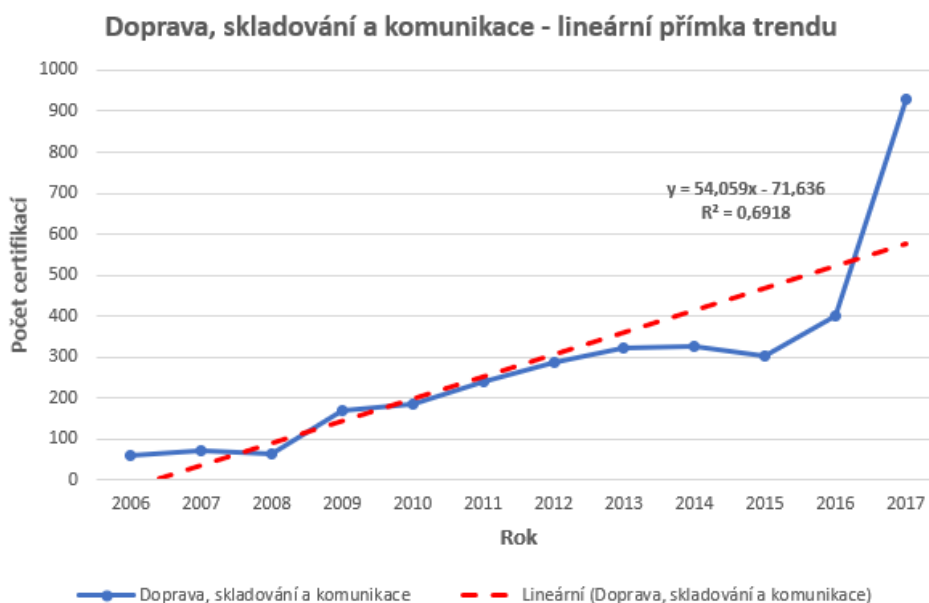
<b>Doprava, skladování a komunikace – hodnoty pro určení trendu</b>		
<b>Rok</b>	<b>Období</b>	<b>Hodnoty</b>
2006	1	60
2007	2	70
2008	3	63

<b>Doprava, skladování a komunikace – hodnoty pro určení trendu</b>		
2009	4	170
2010	5	184
2011	6	241
2012	7	288
2013	8	322
2014	9	327
2015	10	301
2016	11	401
2017	12	930

Zdrojová data: [18]

Zdroj: Vlastní zpracování

Pomocí hodnot z tabulky (Tabulka 4) bylo nutné stanovit tvar lineárního trendu. Nejprve byla provedena analýza a také vygenerován graf (Obrázek 15), který znázorňuje vývoj hodnot certifikací proložený přímkou lineárního trendu, s předpisem a indexem determinace. Index determinace  $R^2$  dosahuje 0,6918, což znamená, že tato hodnota je vyhovující a lineární trend lze považovat za vhodný.



**Obrázek 15** Doprava, skladování a komunikace – lineární přímka trendu

Zdroj: Vlastní zpracování

	Koeficienty
Hranice	-71,63636364
Období (t)	54,05944056

Obrázek 16 Odhad hodnot  $b_1$  a  $b_0$

Zdroj: Vlastní zpracování

Dále pomocí funkce regrese byl určen tvar lineárního trendu pomocí odhadů hodnot  $b_0$  a  $b_1$ . Po vygenerování tabulky (Obrázek 16) byla pozornost věnována těmto hodnotám, které představují odhady  $b_1$  a  $b_0$ . Tyto odhady se shodují s předpisem dle grafu (Obrázek 15), s tím rozdílem, že odhad  $b_0$  je umístěn na druhé pozici kvůli znaménku.

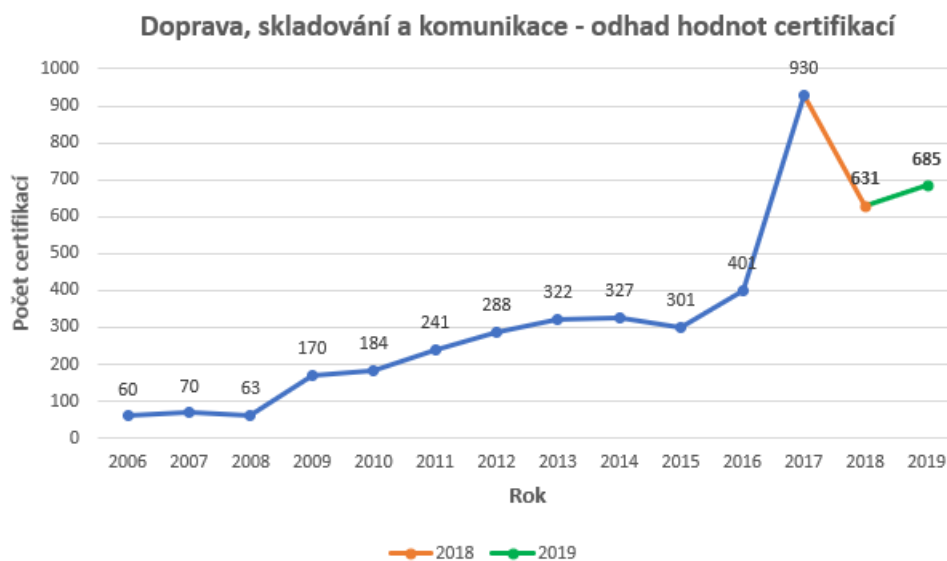
Poté byly získané odhady  $b_1$  a  $b_0$  dosazeny dle vzorce (3.10) do tvaru lineárního trendu a dopočítány hodnoty pro rok 2018 a 2019 dle (Obrázek 17).

Tvar lineárního trendu:	$Tr_t = b_0 + b_1 t$
Dosazení do tvaru lineárního trendu:	$Tr_t = -71,636 + 54,059 * t$
Pro rok 2018, $t=13$	$T(2018) = -71,636 + 54,059 * 13$
Odhad certifikátů pro rok 2018:	631
Pro rok 2019, $t=14$	$T(2019) = -71,636 + 54,059 * 14$
Odhad certifikátů pro rok 2019:	685

Obrázek 17 Postup výpočtu pro rok 2018 a 2019

Zdroj: Vlastní zpracování

V grafu (Obrázek 18) jsou zobrazeny odhadované hodnoty pro rok 2018 a 2019 a jejich průběh. Je patrné, že dochází k poklesu na rozdíl od roku 2017, který obsahuje nejvyšší zaznamenanou hodnotu.



**Obrázek 18** Doprava, skladování a komunikace – odhad hodnot certifikací

*Zdroj: Vlastní zpracování*

Tabulka: Informační technologie a míry dynamiky (viz **Příloha B**) tento sektor vykazuje celkové hodnoty certifikací, které se pohybují v jednotkách stovek a tisíců. Dle zaznamenaných hodnot absolutního přírůstku došlo v roce 2010 k největšímu rozdílu, kde hodnota stoupla o 1131 certifikací, kdežto v roce 2014 došlo k nejmenšímu rozdílu, jelikož hodnota klesla o 126 certifikací. Dále dle koeficientu růstu a relativního přírůstku došlo k největší procentuální meziroční změně v roce 2009, kde procentuální hodnota relativního přírůstku stoupla na 81,1 %. K nejmenší meziročnímu procentuálnímu přírůstku, došlo v roce 2008 a to o -6,8 %.

Opět byl proveden výpočet průměrného koeficientu růstu, kde hodnota vyšla 1,213. Po provedení výpočtu průměrného relativního přírůstku výsledek vyšel 0,213. Následně byl výsledek převeden na procentuální hodnotu a z toho plyne, že průměrné tempo růstu počtu certifikací za celé sledované období je hodnota 21,3 %.

**Tabulka 5** Informační technologie a hodnoty pro určení trendu

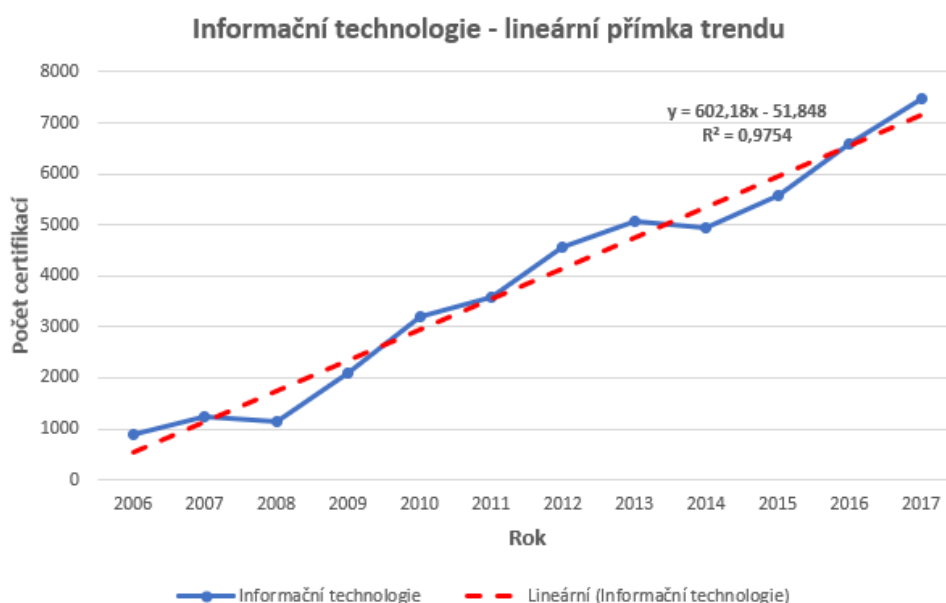
<b>Informační technologie – hodnoty pro určení trendu</b>		
<b>Rok</b>	<b>Období</b>	<b>Hodnoty</b>
2006	1	890
2007	2	1236
2008	3	1152
2009	4	2086
2010	5	3217

Informační technologie – hodnoty pro určení trendu		
2011	6	3588
2012	7	4558
2013	8	5059
2014	9	4933
2015	10	5573
2016	11	6578
2017	12	7478

Zdrojová data: [18]

Zdroj: Vlastní zpracování

Dle hodnot z tabulky (Tabulka 5) byla provedena analýza a také vygenerován graf (Obrázek 19), který znázorňuje vývoj hodnot certifikací proložený lineární přímkou trendu, s předpisem a indexem determinace. Index determinace  $R^2$  dosahuje 0,9754, což znamená, že tato hodnota je vyhovující a lineární trend lze považovat za vhodný.



**Obrázek 19** Informační technologie – lineární přímkou trendu

Zdroj: Vlastní zpracování

Stejným způsobem byl určen tvar lineárního trendu pomocí odhadů hodnot  $b_0$  a  $b_1$ . Po vygenerování tabulky (Obrázek 20) byla pozornost věnována těmto hodnotám, které představují odhady  $b_1$  a  $b_0$ . Tyto odhady se shodují s předpisem dle grafu (Obrázek 19), opět s tím rozdílem, že odhad  $b_0$  je umístěn na druhé pozici kvůli znaménku.

	Koeficienty
Hranice	-51,84848485
Období (t)	602,1818182

Obrázek 20 Odhad hodnot  $b_1$  a  $b_0$

Zdroj: Vlastní zpracování

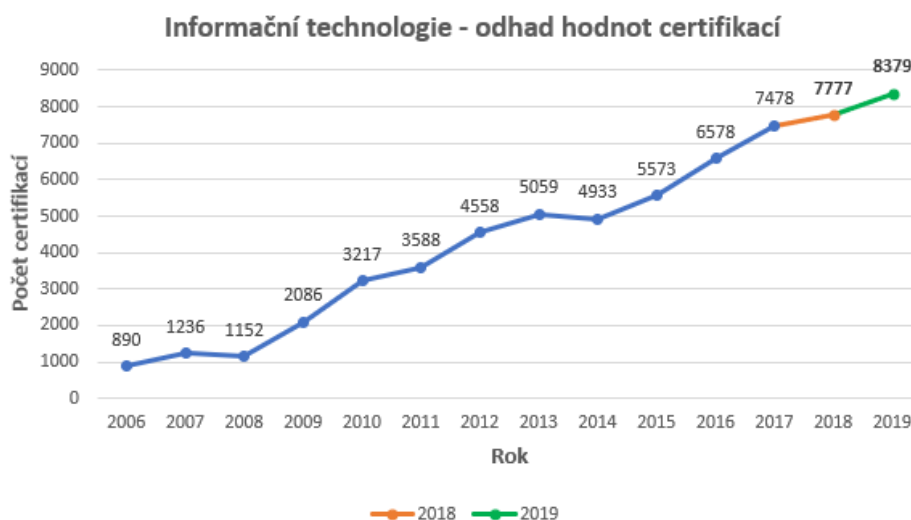
Poté byly odhady  $b_1$  a  $b_0$  dosazeny do tvaru lineárního trendu dle vzorce (3.10) a dopočítány hodnoty pro rok 2018 a 2019 dle (Obrázek 21).

Tvar lineárního trendu:	$Tr_t = b_0 + b_1 t$
Dosažení do tvaru lineárního trendu:	$Tr_t = -51,848 + 602,18 * t$
Pro rok 2018, $t=13$	$T(2018) = -51,848 + 602,18 * 13$
Odhad certifikátů pro rok 2018:	7777
Pro rok 2019, $t=14$	$T(2019) = -51,848 + 602,18 * 14$
Odhad certifikátů pro rok 2019:	8379

Obrázek 21 Postup výpočtu pro rok 2018 a 2019

Zdroj: Vlastní zpracování

Poté byl vygenerován graf (Obrázek 22) s odhady hodnot pro rok 2018 a 2019. Z grafu (Obrázek 22) je patrné, že dochází ke stálému vzrůstu.



Obrázek 22 Informační technologie – odhad hodnot certifikací

Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka: Inženýrské služby a míry dynamiky (viz **Příloha B**) tento sektor obsahuje celkové hodnoty certifikací se pohybují v jednotkách stovek a tisíců. Dle hodnot absolutního přírůstku došlo v roce 2017 k největšímu nárůstu, a to o kdežto v roce 2010 došlo k nejmenšímu nárůstu.

Dále dle koeficientu růstu a relativního přírůstku došlo k největší procentuální meziroční změně v roce 2009, kde procentuální hodnota relativního přírůstku stoupla na 260,4 %. K nejmenší meziročnímu procentuálnímu nárůstu došlo v roce 2010 a to o -29,5 %.

Opět byl proveden výpočet průměrného koeficientu růstu, kde hodnota vyšla 1,281. Po provedení výpočtu průměrného relativního přírůstku výsledek vyšel 0,281 a následného převedení výsledku na procentuální hodnotu plyne, že průměrné tempo růstu počtu certifikací za celé sledované období je hodnota 28,1 %.

**Tabulka 6** Inženýrské služby a hodnoty pro určení trendu

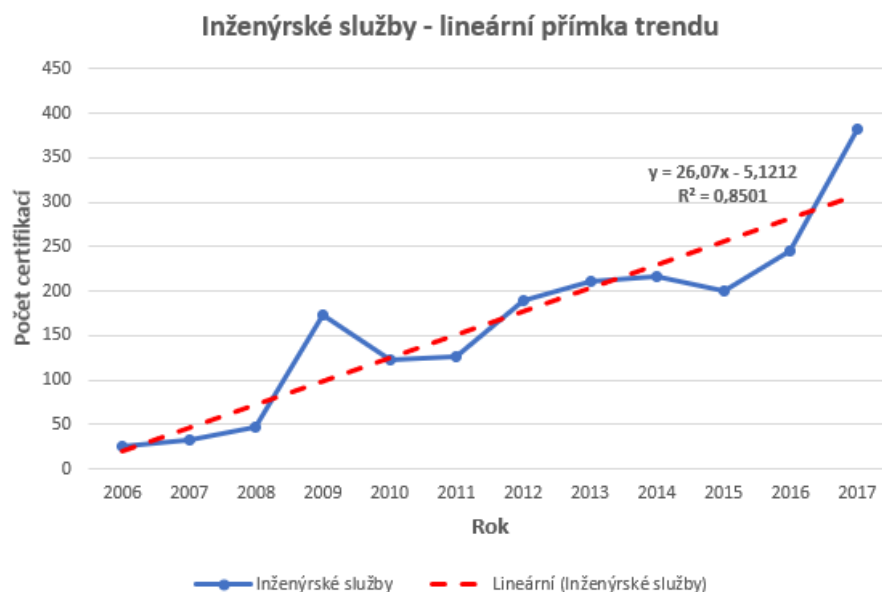
<b>Inženýrské služby – hodnoty pro určení trendu</b>		
<b>Rok</b>	<b>Období</b>	<b>Hodnoty</b>
2006	1	25
2007	2	33
2008	3	48
2009	4	173
2010	5	122
2011	6	126
2012	7	189
2013	8	211
2014	9	217
2015	10	201
2016	11	245
2017	12	382

**Zdrojová data:** [18]

*Zdroj: Vlastní zpracování*

Dle hodnot z tabulky (Tabulka 6) byla provedena analýza a také vygenerován graf (Obrázek 23), který znázorňuje vývoj hodnot certifikací proložený přímkou lineárního trendu, s předpisem a indexem determinace. Index determinace  $R^2$  dosahuje 0,8501, což znamená, že tato hodnota je vyhovující a lineární trend lze považovat za vhodný.





**Obrázek 23** Inženýrské služby – lineární přímka trendu

*Zdroj: Vlastní zpracování*

Stejným způsobem byl určen tvar lineárního trendu pomocí odhadů hodnot  $b_0$  a  $b_1$ . Po vygenerování tabulky (Obrázek 24) byla pozornost věnována těmto hodnotám, které představují odhady  $b_1$  a  $b_0$ . Tyto odhady se shodují s předpisem dle grafu (Obrázek 23) opět s tím rozdílem, že odhad  $b_0$  je umístěn na druhé pozici kvůli znaménku.

	<i>Koeficienty</i>
Hranice	-5,121212121
Období (t)	26,06993007

**Obrázek 24** Odhad hodnot  $b_1$  a  $b_0$

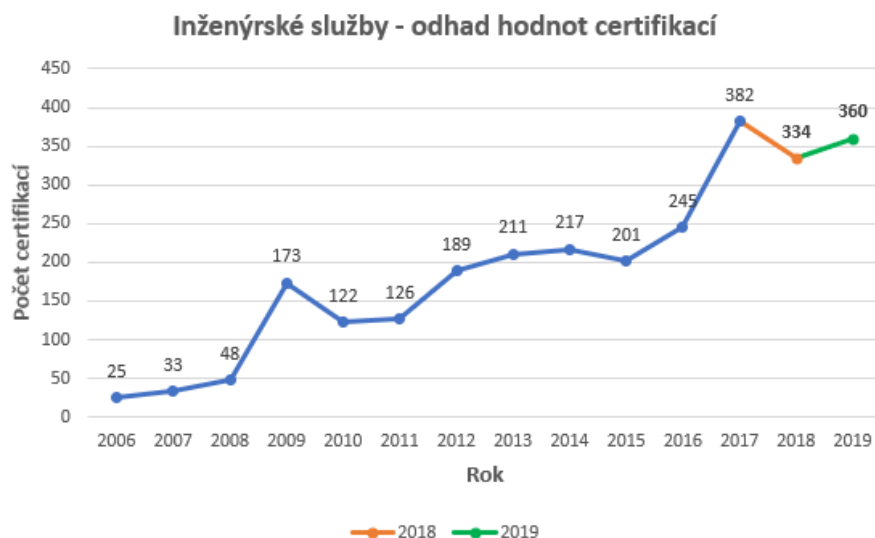
*Zdroj: Vlastní zpracování*

Poté byly odhady  $b_1$  a  $b_0$  dosazeny do tvaru lineárního trendu dle vzorce (3.10) a dopočítány hodnoty pro rok 2018 a 2019 dle (Obrázek 25). Z grafu (Obrázek 26) je patrné, že dochází k mírnému poklesu.

Tvar lineárního trendu:	$Tr_t = b_0 + b_1 t$
Dosazení do tvaru lineárního trendu:	$Tr_t = -5,1212 + 26,07 * t$
Pro rok 2018, $t=13$	$T(2018) = -5,1212 + 26,07 * 13$
Odhad certifikátů pro rok 2018:	334
Pro rok 2019, $t=14$	$T(2019) = -5,1212 + 26,07 * 14$
Odhad certifikátů pro rok 2019:	360

**Obrázek 25** Postup výpočtu pro rok 2018 a 2019

*Zdroj: Vlastní zpracování*



**Obrázek 26** Inženýrské služby – odhad hodnot certifikací

*Zdroj: Vlastní zpracování*

Tabulka: Zdravotní a sociální péče a míry dynamiky (viz **Příloha B**) je zaměřena na zdravotní a sociální péči. Celkové hodnoty certifikací se pohybují v jednotkách stovek a tisíců. Dle zaznamenaných hodnot absolutního přírůstku, došlo v roce 2012 k největšímu rozdílu, a to o 56 certifikací, kdežto v roce 2007 a 2017 došlo k nejmenšímu rozdílu, kde byla zaznamenána stejná klesající hodnota, 4 certifikáty. Dále dle koeficientu růstu a relativního přírůstku došlo k největší procentuální meziroční změně v roce 2008, kde procentuální hodnota relativního přírůstku stoupla na 510,0 %. K nejmenší meziročnímu procentuálnímu nárůstu došlo v roce 2007 a to o -28,6 %.

Opět byl proveden výpočet průměrného koeficientu růstu, kde hodnota vyšla 1,282. Po provedení výpočtu průměrného relativního přírůstku vyšel výsledek 0,280, a následného převedení výsledku na procenta plyne, že průměrné tempo růstu počtu certifikací za celé sledované období je hodnota 28,2 %.

**Tabulka 7** Zdravotní, sociální péče a hodnoty pro určení trendu

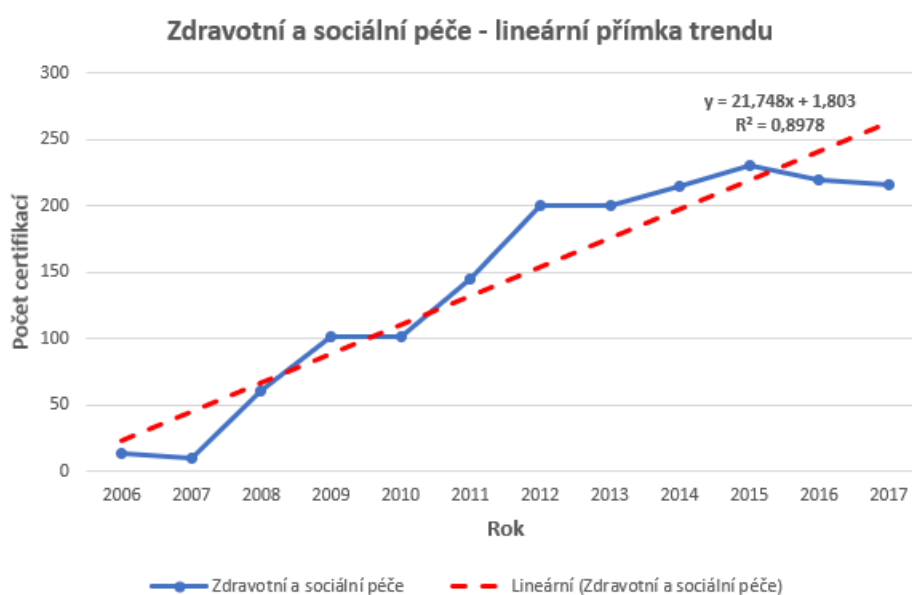
<b>Zdravotní a sociální péče – hodnoty pro určení trendu</b>		
<b>Rok</b>	<b>Období</b>	<b>Hodnoty</b>
2006	1	14
2007	2	10
2008	3	61
2009	4	102

Zdravotní a sociální péče – hodnoty pro určení trendu		
2010	5	102
2011	6	145
2012	7	201
2013	8	201
2014	9	215
2015	10	231
2016	11	220
2017	12	216

Zdrojová data: [18]

Zdroj: Vlastní zpracování

Jako v předešlých případech, pomocí hodnot z tabulky (Tabulka 7) byla provedena analýza a také vygenerován graf (Obrázek 27), který znázorňuje vývoj hodnot certifikací proložený přímku lineárního trendu, s předpisem a indexem determinace. Index determinace  $R^2$  dosahuje 0,8144, což znamená, že tato hodnota je vyhovující a lineární trend lze považovat za vhodný.



**Obrázek 27** Zdravotní a sociální péče – lineární přímka trendu

Zdroj: Vlastní zpracování

Následně byl určen tvar lineárního trendu pomocí odhadů hodnot  $b_0$  a  $b_1$ . Po vygenerování tabulky (Obrázek 28) byla pozornost věnována těmto hodnotám, které představují odhady  $b_1$  a  $b_0$ . Tyto odhady se shodují s předpisem dle grafu (Obrázek 27).

	Koeficienty
Hranice	1,803030303
Období (t)	21,74825175

Obrázek 28 Odhad hodnot  $b_1$  a  $b_0$

Zdroj: Vlastní zpracování

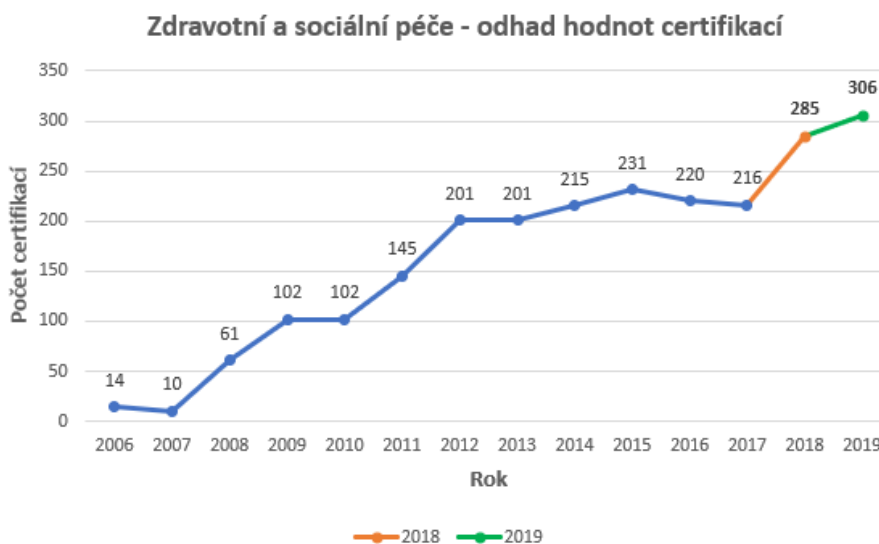
Poté byly odhady  $b_1$  a  $b_0$  dosazeny do tvaru lineárního trendu dle vzorce (3.10) a dopočítány hodnoty pro rok 2018 a 2019 dle (Obrázek 29).

Tvar lineárního trendu:	$Tr_t = b_0 + b_1 t$
Dosažení do tvaru lineárního trendu:	$Tr_t = 1,803 + 21,748 * t$
Pro rok 2018, $t=13$	$T(2018) = 1,803 + 21,748 * 13$
Odhad certifikátů pro rok 2018:	285
Pro rok 2019, $t=14$	$T(2019) = 1,803 + 21,748 * 14$
Odhad certifikátů pro rok 2019:	306

Obrázek 29 Postup výpočtu pro rok 2018 a 2019

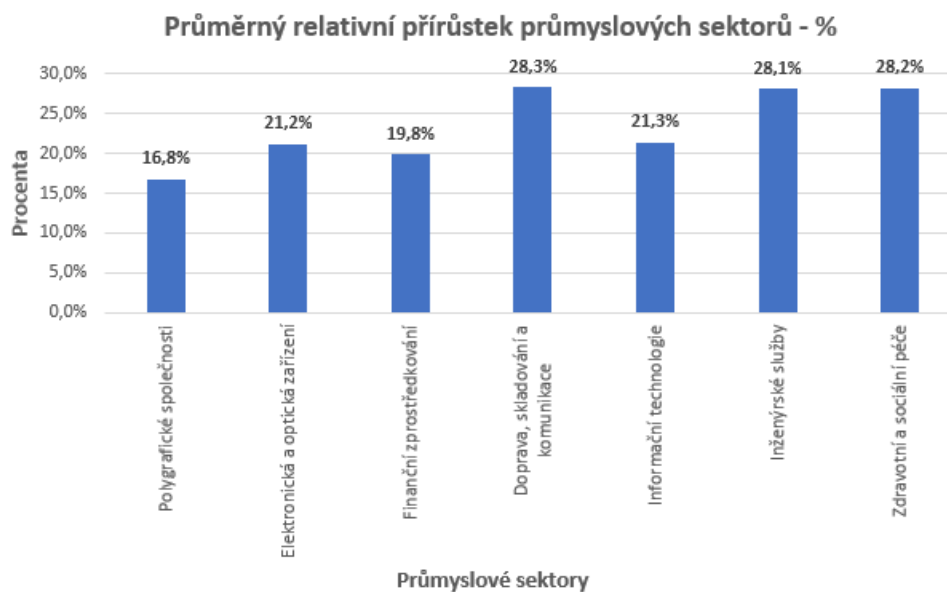
Zdroj: Vlastní zpracování

Z grafu (Obrázek 30) je patrné, že dochází ke značnému nárůstu v budoucích období na rozdíl od předešlých let.



Obrázek 30 Zdravotní a sociální péče – odhad hodnot certifikací

Zdroj: Vlastní zpracování



**Obrázek 31** Graf průměrného relativního přírůstku průmyslových sektorů

*Zdroj: Vlastní zpracování*

V uvedeném grafu (Obrázek 31) jsou zobrazeny vybrané průmyslové sektory a jejich procentuální hodnoty průměrného relativního přírůstku za celé sledované období 2006 až 2017. Je patrné, že průmyslové sektory a to doprava, skladování a komunikace, inženýrské služby a zdravotní a sociální péče vykazují stejnou procentuální hodnotu a liší se pouze v desetinných místech. I přes toto, nejvyšší procentuální hodnoty průměrného tempa růstu dosahuje doprava, skladování a komunikace. Tento sektor obsahuje dle tabulky (Tabulka: Doprava, skladování a komunikace a míry dynamiky viz **Příloha B**) mírné poklesy, a to v letech 2007 a 2015. Ke zvýšení růstu napomohl rok 2008, kde byla zaznamenána kladná hodnota a nejvyšší procentuální hodnota 169,8 %. V roce 2017 byly zaznamenána hodnota s nejvyšším nárůstem počtu certifikací až o 529. Následovaly zbylé průmyslové sektory, informační technologie a elektronická a optická zařízení, které obsahují stejnou procentuální hodnotu 28 %, následně finanční zprostředkování obsahuje 19,8 % a sektor polygrafické společnosti obsahuje 16,8 %.

## 4 VYHODNOCENÍ DOSAŽENÝCH VÝSLEDKŮ

Na základě datové sady byly vybrány dva datové oddíly, a to datový oddíl s kontinenty světa a průmyslovými sektory. V první řadě byla vytvořena Tabulka: Kontinenty – počty certifikací (viz **Příloha A**), která obsahuje celkové hodnoty počtu certifikací za celé sledované období od roku 2006 až 2017. Výrazný průběh počtu certifikací během časového intervalu byl zaznamenán především na kontinentu Východní Asie a Pacifiku a Evropy. Vzhledem ke značným hodnotám certifikací dle tabulky (Tabulka: Kontinenty – počty certifikací viz **Příloha A**), které se pohybovaly v jednotkách tisíců a desetitisíců na rozdíl od ostatních kontinentů světa. Jako další následovaly ostatní kontinenty, v tomto případě byl zaznamenán výrazný průběh ve Střední a Jižní Asii, naopak nejmenší průběh byl zaznamenán v Africe vzhledem k nižšímu počtu certifikací.

Následný postup byl zaměřen na míry dynamiky a jejich aplikování na hodnoty u jednotlivých kontinentů. Po provedení veškerých výpočtů byly zjištěny jednotlivé míry dynamiky u každého kontinentu. Výrazné hodnoty byly zaznamenány v Africe, dle absolutního přírůstku (Tabulka: Afrika a míry dynamiky viz **Příloha A**) jako jediný kontinent obsahuje záporné hodnoty, a to konkrétně v těchto časových obdobích 2010, 2011 a 2014. Naopak od roku 2015 došlo ke stálému zvyšování počtu certifikací dle tabulky (Tabulka: Afrika a míry dynamiky viz **Příloha A**), oproti předešlému roku 2014, kde se počet certifikací zvýšil o 50 certifikací. Dále například ve Střední a Jižní Americe (Tabulka: Střední a Jižní Amerika a míry dynamiky viz **Příloha A**), konkrétně v roce 2016 se zvýšil počet certifikací až o 217.

Poté byl vygenerován graf (Obrázek 2) všech kontinentů světa a jejich průměrný relativní přírůstek za celé sledované období, který představuje stejně jako průměrný koeficient růstu, tzv. průměrné tempo růstu. Dle průměrného tempa růstu za celé sledované období od roku 2006 až 2017 dosahuje Afrika 42,8 %. Afrika vykazuje nižší počet certifikací na rozdíl od ostatních kontinentů (Tabulka: Kontinenty a míry dynamiky viz **Příloha A**), ale přesto dosáhla nejvyšší procentuální hodnoty v rámci průměrného tempa růstu za celé sledované období. Je to způsobeno tím, že Afrika dosahovala nižších počtů certifikací na rozdíl od ostatních kontinentů. Výrazně tomu napomohl rok 2015 a 2016, kde počet certifikací stoupl na kladnou hodnotu v roce 2015, a poté došlo k výraznému navýšení v roce 2016, kde byl i zaznamenán nejvyšší nárůst. Jako poslední dle grafu (Obrázek 2) se umístil kontinent Východní Asie a Pacifik. Tento kontinent i přes vyšší počty certifikací nedosahoval vysokého průměrného tempa růstu, jelikož během období 2006 až 2017 docházelo ke střídání poklesu a nárůstu počtu certifikací, které nebylo tak výrazné, aby ovlivnilo průměrné tempo růstu. Je to také způsobeno tím, že kontinent

Východní Asie a Pacifik už dosahoval nejvyšších hodnot počtu certifikací. Po aplikaci měř dynamik, byl v každém kontinentu zaznamenán pozitivní růst počtu certifikací, a to i přes zaznamenání třech menších poklesů kontinentu Afriky.

V další části byl postup zaměřen na vybrané průmyslové sektory. V první řadě byly dle hodnot jednotlivých průmyslových sektorů provedeny výpočty měř dynamik stejným způsobem jako u kontinentů světa. Po veškerých výpočtech byl vygenerován graf (Obrázek 31) vybraných průmyslových sektorů. Dle průměrného tempa růstu podle grafu (Obrázek 31) dosahuje mezi roky 2006 až 2017, sektor zaměřující se na dopravu, skladování a komunikaci s hodnotou 28,3 %. Tento sektor obsahuje dle tabulky (Tabulka: Doprava, skladování a komunikace a míry dynamiky viz **Příloha B**) mírné poklesy, a to v letech 2007 a 2015. Ke zvýšení růstu napomohl rok 2008, jehož nejvyšší procentuální hodnota stoupla až na 169,8 %. Dále například v roce 2016 a 2017 byly zaznamenány výrazné změny, jelikož v roce 2016 stoupla hodnota na kladnou a v roce 2017 byl zaznamenán nejvyšší nárůst počtu certifikací, a to až o 529 certifikací. Následoval sektor zdravotní a sociální péče s 28,2 % a inženýrské služby s 28,1 %. Dále jsou informační technologie s 21,3 % a elektronická a optická zařízení s 21,2 %, poté finanční zprostředkování s 19,8 % a následně polygrafické společnosti s 16,8 %.

Po aplikaci měř dynamik byl proveden odhad trendu za pomoci lineárního trendu na vybrané průmyslové sektory. V rámci průmyslového sektoru polygrafických společností byl proveden ukázkový výpočet na základě uvedených vzorců a následně také pomocí funkce regrese v rámci nástroje analýza dat v programu Microsoft Excel. Po stanovení lineárního trendu byly dopočítány hodnoty odhadů certifikací pro rok 2018 a rok 2019 v každém průmyslovém sektoru. Jednotlivé postupy byly interpretovány pomocí tabulek a obrázků.

Podle provedených výpočtů lineárního trendu může v každém průmyslovém sektoru dojít k nárůstu či poklesu v letech 2018 a 2019. Jedná se ale pouze o orientační odhady, jelikož během těchto období může dojít k neočekávaným či nepředvídatelným událostem, které by mohly vést ke stagnaci vývoje, nebo naopak k událostem, které by mohly mít výrazný a pozitivní vliv na vývoj.

## ZÁVĚR

Cíl této bakalářské práce byl zaměřen na analýzu vývoje certifikací systémů managementu bezpečnosti informací podle normy ISO/IEC 27001 na základě získaných dat.

První část byla věnována úvodu do oblasti a také seznámení s celkovým obsahem bakalářské práce. Následující část se zabývala pojmy a jejich definicemi, které souvisí s tímto tématem. Tato část poskytuje teoretický přehled jednotlivých pojmů i podrobnější popis normy ISO/EIC 27001. Po teoretickém přehledu základních pojmů, byla následující část zaměřena na formulaci problému. V této části byl vymezen cíl a obsah problému, byly zde popsány datové oddíly a jejich obsah. Následně byl zmíněn nástroj zpracování, ve kterém byla analýza dat zpracována, a také popsány jednotlivé postupy, které byly aplikovány v rámci analýzy.

Následovala část, která byla zaměřena na sběr dat a analýzu. V této části byla popsána získaná datová sada, její dostupnost a datové oddíly, podle kterých se analýza odvíjela. Dle obsahu datových oddílů byl popis zaměřen na teorii časových řad, měr dynamik a odhad trendu, jelikož získaná data obsahovala hodnoty z časového intervalu 2006 až 2017. Nejprve byla věnována pozornost datovému oddílu s kontinenty, kde byly aplikovány míry dynamiky. Ke každému kontinentu byla přiložena tabulka s výpočty a jejich okomentování. Po provedení veškerých výpočtů byl vygenerován graf průměrného relativního přírůstku, který představuje průměrné tempo růstu za celé sledované období. Z dosažených výsledků byl zaznamenán pozitivní vývoj, jelikož žádný kontinent neobsahoval zápornou procentuální hodnotu.

Poté následoval datový oddíl s vybranými průmyslovými sektory, kde byly aplikovány jako v předchozím případě s kontinenty, míry dynamiky. Po výpočtech měr dynamik a jejich okomentování, byl vygenerován graf průměrného relativního přírůstku, tedy průměrného tempa růstu za celé sledované období. Dále následovala část zabývající se odhadem trendu, konkrétně pomocí lineárního trendu, díky kterému bylo možné stanovit tvar a provést výpočet orientačních hodnot pro budoucí období, a to pro rok 2018 a 2019. Pro každý průmyslový sektor byl proveden výpočet a vygenerován graf s lineárním trendem, a následně graf se získanými orientačními hodnotami budoucích období.

Předposlední část byla zaměřena na dosažené výsledky. Zde byly popsány výsledky týkajících se dat kontinentů a průmyslových sektorů. Jednotlivé dosažené výsledky byly okomentovány a odůvodněny. Na základě uvedeného lze konstatovat, že cíl této bakalářské práce byl naplněn.



## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Co je to Informace?. *It-slovník.cz* [online]. Vídeň: IT-Slovník.cz team, c2008-2021 [cit. 2021-11-12]. Dostupné z: <https://it-slovník.cz/pojem/informace>
- [2] Data. *Managementmania.com* [online]. Willmington (DE): Creative Commons BY-NC, c2011-2021 [cit. 2021-11-12]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/data>
- [3] SMALLCOMBE, Mark. Structured vs Unstructured Data: 5 Key Differences. *Integrate.io* [online]. San Francisco: Integrate, c2022 [cit. 2022-05-12]. Dostupné z: <https://www.integrate.io/blog/structured-vs-unstructured-data-key-differences/>
- [4] Informační aktiva. *Managementmania.com* [online]. Willmington (DE): Creative Commons BY-NC, c2011-2021 [cit. 2021-11-12]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/informacni-aktiva>
- [5] DRASTICH, Martin. *Systém managementu bezpečnosti informací*. Praha: Grada, 2011. Průvodce (Grada). ISBN 978-80-247-4251-9.
- [6] ŠEBESTA, Václav. *Praktické zkušenosti z implementace systému managementu bezpečnosti informací podle ČSN BS 7799-2:2004 a komentované vydání ISO/IEC 27001:2005*. Praha: Český normalizační institut, 2006. ISBN 80-7283-204-2.
- [7] Hrozba. *Managementmania.com* [online]. Willmington (DE): Creative Commons BY-NC, c2011-2021 [cit. 2021-11-12]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/hrozba-threat>
- [8] Rizika. *Managementmania.com* [online]. Willmington (DE): Creative Commons BY-NC, c2011-2021 [cit. 2021-11-12]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/rizika>
- [9] Zranitelnost. *Managementmania.com* [online]. Willmington (DE): Creative Commons BY-NC, c2011-2021 [cit. 2021-11-12]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/zranitelnost-vulnerability>
- [10] DOUCEK, Petr, Luděk NOVÁK a Vlasta SVATÁ. *Řízení bezpečnosti informací*. Praha: Professional Publishing, 2008. ISBN 978-80-86946-88-7.
- [11] ŠTALMACH, Pavel a Jiří ŠEDIVÝ. *Management bezpečnosti*. Praha: CEVRO Institut, 2012. Učební texty a skripta. ISBN 978-80-87125-19-9.
- [12] SEDLÁČEK, Miroslav. Demingův cyklus PDCA. *Systemonline.cz* [online]. Brno: CCB, c2001-2022 [cit. 2022-05-23]. Dostupné z: <https://www.systemonline.cz/sprava-it/deminguv-cyklus-pdca.htm>
- [13] About us. *Iso.org* [online]. Geneva: International Organization for Standardization [cit. 2021-11-12]. Dostupné z: <https://www.iso.org/about-us.html>

- [14] What we do. *Iec.ch* [online]. Geneva: IEC, c2021 [cit. 2021-11-12]. Dostupné z: <https://iec.ch/what-we-do>
- [15] An Introduction To ISO 27001 (ISO27001). *27000.org* [online]. ISO 27000 Directory 2013 [cit. 2021-11-12]. Dostupné z: <http://www.27000.org/iso-27001.htm>
- [16] GRALHA, Catarina. What is ISO/IEC 27001:2013 and why is it relevant?. *Blog.codacy.com* [online]. Lisboa: CODACY, c2012-2021 [cit. 2021-11-14]. Dostupné z: <https://blog.codacy.com/iso-iec-27001-2013/>
- [17] ISO 27001. *Noveiso.cz* [online]. Brno: 3S Consulting, c2020 [cit. 2021-11-12]. Dostupné z: [http://www.noveiso.cz/iso\\_27001.html](http://www.noveiso.cz/iso_27001.html)
- [18] ISO/IEC 27001 - data per country and sector 2006 to 2017: Survey results before 2018. In: *Isotc.iso.org* [online]. Geneva: Open Text ULC., c1995-2014 [cit. 2022-03-24]. Dostupné z: <https://isotc.iso.org/livelink/livelink?func=ll&objId=21413346&objAction=browse&viewType=1>
- [19] ARLT, Josef a Markéta ARLTOVÁ. *Ekonomické časové řady: [vlastnosti, metody modelování, příklady a aplikace]*. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1319-9.
- [20] CIPRA, Tomáš. *Analýza časových řad s aplikacemi v ekonomii*. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1986.
- [21] ARLT, Josef, Markéta ARLTOVÁ a Eva RUBLÍKOVÁ. *Analýza ekonomických časových řad s příklady*. Praha: Vysoká škola ekonomická, 2002. ISBN 80-245-0307-7.

## SEZNAM PŘÍLOH

**Příloha A** – *Kontinenty a míry dynamik* .....52

**Příloha B** – *Průmyslové sektory a míry dynamik* .....54

## Příloha A – Kontinenty a míry dynamik

**Tabulka:** Kontinenty - počty certifikátů

Rok	Afrika	Evropa	Střední/Jižní Amerika	Severní Amerika	Střední a Jižní Asie	Střední východ	Východní Asie a Pacifik
2006	6	1064	18	79	383	37	4210
2007	10	1432	38	112	519	71	5550
2008	16	2172	72	212	839	128	5807
2009	47	3563	100	322	1303	206	7394
2010	46	4800	117	329	1328	218	8340
2011	40	5289	150	435	1497	279	9110
2012	64	6379	203	552	1668	332	9722
2013	99	7952	272	712	2002	451	10116
2014	79	8663	273	814	2251	511	10414
2015	129	10446	347	1445	2569	606	11994
2016	224	12532	564	1469	2987	810	14704
2017	301	14605	620	2108	3382	923	17562

Zdrojová data: [18]

Zdroj: Vlastní zpracování

**Tabulka:** Afrika a míry dynamiky

Rok	Afrika	Absolutní přírůstek	Koeficient růstu	Relativní přírůstek	Relativní přírůstek v %
2006	6	-	-	-	-
2007	10	4	1,667	0,667	66,7%
2008	16	6	1,600	0,600	60,0%
2009	47	31	2,938	1,938	193,8%
2010	46	-1	0,979	-0,021	-2,1%
2011	40	-6	0,870	-0,130	-13,0%
2012	64	24	1,600	0,600	60,0%
2013	99	35	1,547	0,547	54,7%
2014	79	-20	0,798	-0,202	-20,2%
2015	129	50	1,633	0,633	63,3%
2016	224	95	1,736	0,736	73,6%
2017	301	77	1,344	0,344	34,4%

Zdrojová data: [18]

Zdroj: Vlastní zpracování

Průměrný koeficient růstu 1,428  
Průměrný relativní přírůstek 0,428  
Průměrný relativní přírůstek - % 42,8%

**Tabulka:** Evropa a míry dynamiky

Rok	Evropa	Absolutní přírůstek	Koeficient růstu	Relativní přírůstek	Relativní přírůstek v %
2006	1064	-	-	-	-
2007	1432	368	1,346	0,346	34,6%
2008	2172	740	1,517	0,517	51,7%
2009	3563	1391	1,640	0,640	64,0%
2010	4800	1237	1,347	0,347	34,7%
2011	5289	489	1,102	0,102	10,2%
2012	6379	1090	1,206	0,206	20,6%
2013	7952	1573	1,247	0,247	24,7%
2014	8663	711	1,089	0,089	8,9%
2015	10446	1783	1,206	0,206	20,6%
2016	12532	2086	1,200	0,200	20,0%
2017	14605	2073	1,165	0,165	16,5%

Zdrojová data: [18]

Zdroj: Vlastní zpracování

Průměrný koeficient růstu 1,269  
Průměrný relativní přírůstek 0,269  
Průměrný relativní přírůstek - % 26,9%

**Tabulka:** Střední a Jižní Amerika a míry dynamiky

Rok	Střední/Jižní Amerika	Absolutní přírůstek	Koeficient růstu	Relativní přírůstek	Relativní přírůstek v %
2006	18	-	-	-	-
2007	38	20	2,111	1,111	111,1%
2008	72	34	1,895	0,895	89,5%
2009	100	28	1,389	0,389	38,9%
2010	117	17	1,170	0,170	17,0%
2011	150	33	1,282	0,282	28,2%
2012	203	53	1,353	0,353	35,3%
2013	272	69	1,340	0,340	34,0%
2014	273	1	1,004	0,004	0,4%
2015	347	74	1,271	0,271	27,1%
2016	564	217	1,625	0,625	62,5%
2017	620	56	1,099	0,099	9,9%

Zdrojová data: [18]

Zdroj: Vlastní zpracování

Průměrný koeficient růstu 1,380  
Průměrný relativní přírůstek 0,380  
Průměrný relativní přírůstek - % 38,0%

**Tabulka: Severní Amerika a míry dynamiky**

Rok	Severní Amerika	Absolutní přírůstek	Koeficient růstu	Relativní přírůstek	Relativní přírůstek v %
2006	79	-	-	-	-
2007	112	33	1,418	0,418	41,8%
2008	212	100	1,893	0,893	89,3%
2009	322	110	1,519	0,519	51,9%
2010	329	7	1,022	0,022	2,2%
2011	435	106	1,322	0,322	32,2%
2012	552	117	1,269	0,269	26,9%
2013	712	160	1,290	0,290	29,0%
2014	814	102	1,143	0,143	14,3%
2015	1445	631	1,775	0,775	77,5%
2016	1469	24	1,017	0,017	1,7%
2017	2108	639	1,435	0,435	43,5%

Průměrný koeficient růstu 1,348  
 Průměrný relativní přírůstek 0,348  
 Průměrný relativní přírůstek - % 34,8%

Zdrojová data: [18]

Zdroj: Vlastní zpracování

**Tabulka: Střední a Jižní Asie a míry dynamiky**

Rok	Střední a Jižní Asie	Absolutní přírůstek	Koeficient růstu	Relativní přírůstek	Relativní přírůstek v %
2006	383	-	-	-	-
2007	519	136	1,355	0,355	35,5%
2008	839	320	1,617	0,617	61,7%
2009	1303	464	1,553	0,553	55,3%
2010	1328	25	1,019	0,019	1,9%
2011	1497	169	1,127	0,127	12,7%
2012	1668	171	1,114	0,114	11,4%
2013	2002	334	1,200	0,200	20,0%
2014	2251	249	1,124	0,124	12,4%
2015	2569	318	1,141	0,141	14,1%
2016	2987	418	1,163	0,163	16,3%
2017	3382	395	1,132	0,132	13,2%

Průměrný koeficient růstu 1,219  
 Průměrný relativní přírůstek 0,219  
 Průměrný relativní přírůstek - % 21,9%

Zdrojová data: [18]

Zdroj: Vlastní zpracování

**Tabulka: Střední Východ a míry dynamiky**

Rok	Střední Východ	Absolutní přírůstek	Koeficient růstu	Relativní přírůstek	Relativní přírůstek v %
2006	37	-	-	-	-
2007	71	34	1,919	0,919	91,9%
2008	128	57	1,803	0,803	80,3%
2009	206	78	1,609	0,609	60,9%
2010	218	12	1,058	0,058	5,8%
2011	279	61	1,280	0,280	28,0%
2012	332	53	1,190	0,190	19,0%
2013	451	119	1,358	0,358	35,8%
2014	511	60	1,133	0,133	13,3%
2015	606	95	1,186	0,186	18,6%
2016	810	204	1,337	0,337	33,7%
2017	923	113	1,140	0,140	14,0%

Průměrný koeficient růstu 1,340  
 Průměrný relativní přírůstek 0,340  
 Průměrný relativní přírůstek - % 34,0%

Zdrojová data: [18]

Zdroj: Vlastní zpracování

**Tabulka: Východní Asie a Pacifik a míry dynamiky**

Rok	Východní Asie a Pacifik	Absolutní přírůstek	Koeficient růstu	Relativní přírůstek	Relativní přírůstek v %
2006	4210	-	-	-	-
2007	5550	1340	1,318	0,318	31,8%
2008	5807	257	1,046	0,046	4,6%
2009	7394	1587	1,273	0,273	27,3%
2010	8340	946	1,128	0,128	12,8%
2011	9110	770	1,092	0,092	9,2%
2012	9722	612	1,067	0,067	6,7%
2013	10116	394	1,041	0,041	4,1%
2014	10414	298	1,029	0,029	2,9%
2015	11994	1580	1,152	0,152	15,2%
2016	14704	2710	1,226	0,226	22,6%
2017	17562	2858	1,194	0,194	19,4%

Průměrný koeficient růstu 1,139  
 Průměrný relativní přírůstek 0,139  
 Průměrný relativní přírůstek - % 13,9%

Zdrojová data: [18]

Zdroj: Vlastní zpracování

## Příloha B – Průmyslové sektory a míry dynamiky

Tabulka: Polygrafické společnosti a míry dynamiky

Rok	Polygrafické společnosti	Absolutní přírůstek	Koeficient růstu	Relativní přírůstek	Relativní přírůstek v %	
2006	34	-	-	-	-	Průměrný koeficient růstu 1,168
2007	84	50	2,471	1,471	147,1%	Průměrný relativní přírůstek 0,168
2008	30	-54	0,357	-0,643	-64,3%	Průměrný relativní přírůstek - % 16,8%
2009	62	32	2,067	1,067	106,7%	
2010	78	16	1,258	0,258	25,8%	
2011	101	23	1,295	0,295	29,5%	
2012	121	20	1,198	0,198	19,8%	
2013	148	27	1,223	0,223	22,3%	
2014	126	-22	0,851	-0,149	-14,9%	
2015	143	17	1,135	0,135	13,5%	
2016	130	-13	0,909	-0,091	-9,1%	
2017	187	57	1,438	0,438	43,8%	

Zdrojová data: [18]

Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka: Elektronická a optická zařízení

Rok	Elektronická a optická zařízení	Absolutní přírůstek	Koeficient růstu	Relativní přírůstek	Relativní přírůstek v %	
2006	38	-	-	-	-	Průměrný koeficient růstu 1,212
2007	58	20	1,526	0,526	52,6%	Průměrný relativní přírůstek 0,212
2008	50	-8	0,862	-0,138	-13,8%	Průměrný relativní přírůstek - % 21,2%
2009	135	85	2,700	1,700	170,0%	
2010	221	86	1,637	0,637	63,7%	
2011	280	59	1,267	0,267	26,7%	
2012	342	62	1,221	0,221	22,1%	
2013	289	-53	0,845	-0,155	-15,5%	
2014	287	-2	0,993	-0,007	-0,7%	
2015	296	9	1,031	0,031	3,1%	
2016	311	15	1,051	0,051	5,1%	
2017	316	5	1,016	0,016	1,6%	

Zdrojová data: [18]

Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka: Finanční zprostředkování a míry dynamiky

Rok	Finanční zprostředkování	Absolutní přírůstek	Koeficient růstu	Relativní přírůstek	Relativní přírůstek v %	
2006	47	-	-	-	-	Průměrný koeficient růstu 1,198
2007	54	7	1,149	0,149	14,9%	Průměrný relativní přírůstek 0,198
2008	68	14	1,259	0,259	25,9%	Průměrný relativní přírůstek - % 19,8%
2009	148	80	2,176	1,176	117,6%	
2010	185	37	1,250	0,250	25,0%	
2011	113	-72	0,611	-0,389	-38,9%	
2012	138	25	1,221	0,221	22,1%	
2013	169	31	1,225	0,225	22,5%	
2014	187	18	1,107	0,107	10,7%	
2015	197	10	1,053	0,053	5,3%	
2016	250	53	1,269	0,269	26,9%	
2017	344	94	1,376	0,376	37,6%	

Zdrojová data: [18]

Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka: Doprava, skladování a komunikace a míry dynamiky

Rok	Doprava, skladování a komunikace	Absolutní přírůstek	Koeficient růstu	Relativní přírůstek	Relativní přírůstek v %	
2006	60	-	-	-	-	Průměrný koeficient růstu 1,283
2007	70	10	1,167	0,167	16,7%	Průměrný relativní přírůstek 0,283
2008	63	-7	0,900	-0,100	-10,0%	Průměrný relativní přírůstek - % 28,3%
2009	170	107	2,698	1,698	169,8%	
2010	184	14	1,082	0,082	8,2%	
2011	241	57	1,310	0,310	31,0%	
2012	288	47	1,195	0,195	19,5%	
2013	322	34	1,118	0,118	11,8%	
2014	327	5	1,016	0,016	1,6%	
2015	301	-26	0,920	-0,080	-8,0%	
2016	401	100	1,332	0,332	33,2%	
2017	930	529	2,319	1,319	131,9%	

Zdrojová data: [18]

Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka: Informační technologie a míry dynamiky

Rok	Informační technologie	Absolutní přírůstek	Koeficient růstu	Relativní přírůstek	Relativní přírůstek v %
2006	890	-	-	-	-
2007	1236	346	1,389	0,389	38,9%
2008	1152	-84	0,932	-0,068	-6,8%
2009	2086	934	1,811	0,811	81,1%
2010	3217	1131	1,542	0,542	54,2%
2011	3588	371	1,115	0,115	11,5%
2012	4558	970	1,270	0,270	27,0%
2013	5059	501	1,110	0,110	11,0%
2014	4933	-126	0,975	-0,025	-2,5%
2015	5573	640	1,130	0,130	13,0%
2016	6578	1005	1,180	0,180	18,0%
2017	7478	900	1,137	0,137	13,7%

Zdrojová data: [18]

Zdroj: Vlastní zpracování

Průměrný koeficient růstu 1,213  
 Průměrný relativní přírůstek 0,213  
 Průměrný relativní přírůstek - % 21,3%

Tabulka: Inženýrské služby a míry dynamiky

Rok	Inženýrské služby	Absolutní přírůstek	Koeficient růstu	Relativní přírůstek	Relativní přírůstek v %
2006	25	-	-	-	-
2007	33	8	1,320	0,320	32,0%
2008	48	15	1,455	0,455	45,5%
2009	173	125	3,604	2,604	260,4%
2010	122	-51	0,705	-0,295	-29,5%
2011	126	4	1,033	0,033	3,3%
2012	189	63	1,500	0,500	50,0%
2013	211	22	1,116	0,116	11,6%
2014	217	6	1,028	0,028	2,8%
2015	201	-16	0,926	-0,074	-7,4%
2016	245	44	1,219	0,219	21,9%
2017	382	137	1,559	0,559	55,9%

Zdrojová data: [18]

Zdroj: Vlastní zpracování

Průměrný koeficient růstu 1,281  
 Průměrný relativní přírůstek 0,281  
 Průměrný relativní přírůstek - % 28,1%

Tabulka: Zdravotní a sociální péče a míry dynamiky

Rok	Zdravotní a sociální péče	Absolutní přírůstek	Koeficient růstu	Relativní přírůstek	Relativní přírůstek v %
2006	14	-	-	-	-
2007	10	-4	0,714	-0,286	-28,6%
2008	61	51	6,100	5,100	510,0%
2009	102	41	1,672	0,672	67,2%
2010	102	0	1,000	0,000	0,0%
2011	145	43	1,422	0,422	42,2%
2012	201	56	1,386	0,386	38,6%
2013	201	0	1,000	0,000	0,0%
2014	215	14	1,070	0,070	7,0%
2015	231	16	1,074	0,074	7,4%
2016	220	-11	0,952	-0,048	-4,8%
2017	216	-4	0,982	-0,018	-1,8%

Zdrojová data: [18]

Zdroj: Vlastní zpracování

Průměrný koeficient růstu 1,282  
 Průměrný relativní přírůstek 0,282  
 Průměrný relativní přírůstek - % 28,2%