



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



**FAKULTA PODNIKATELSKÁ  
ÚSTAV INFORMATIKY**

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT  
INSTITUTE OF INFORMATICS

## **ANALÝZA NÁVŠTEVNOSTI ŠKÔL V PIEŠŤANOCH POMOCOU ČASOVÝCH RADOV**

ANALYSIS OF VISIT RATE IN SCHOOLS OF THE CITY PIEŠŤANY USING TIME SERIES

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**  
BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**MARTIN RADOŠINSKÝ**

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR

**doc. RNDr. JIŘÍ KROPÁČ, CSc.**

BRNO 2012

# ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

**Radošinský Martin**

---

Manažerská informatika (6209R021)

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách, Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně a Směrnicí děkana pro realizaci bakalářských a magisterských studijních programů zadává bakalářskou práci s názvem:

**Analýza návštěvnosti škôl v Piešťanoch pomocou časových radov**

v anglickém jazyce:

**Analysis of Visit Rate in Schools of the City Piešťany Using Time Series**

Pokyny pro vypracování:

Úvod

Vymezení problému a cíle práce

Teoretická východiska práce

Analýza problému a současné situace

Vlastní návrhy řešení, přínos návrhů řešení

Závěr

Seznam použité literatury

Přílohy

Seznam odborné literatury:

CIPRA, T. Analýza časových řad s aplikacemi v ekonomii. Praha : SNTL, 1986. 248 s.

HINDLS, R, aj. Statistika pro ekonomy. 6. vyd. Praha : Professional Publishing, 2006. 415 s.  
ISBN 80-86419-99-1.

KOZÁK, J. aj. Úvod do analýzy ekonomických časových řad. 1. vyd. Praha : VŠE, 1994. 208 s.  
ISBN 80-7079-760-6.

KROPÁČ, J. Statistika B. 2. vyd. Brno : FP VUT, 2009. 151 s. ISBN 978-80-214-3295-6.

Vedoucí bakalářské práce: doc. RNDr. Jiří Kropáč, CSc.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2011/2012.

L.S.

---

Ing. Jiří Kříž, Ph.D.  
Ředitel ústavu

---

doc. RNDr. Anna Putnová, Ph.D., MBA  
Děkan fakulty

V Brně, dne 29.05.2012

## **Abstrakt**

Hlavným cieľom tejto bakalárskej práce je odhad počtu detí, ktoré budú navštevovať materské školy a odhad počtu detí hlásiacich sa do prvých ročníkov základných škôl v meste Piešťany v najbližších rokoch. Tento odhad bude postavený na základe retrospektívnej analýzy demografického vývoja, predškolských a školských zariadení v tomto meste pri využití štatistických metód, konkrétne časových radov a regresnej analýzy.

## **Abstract**

The main objective of this bachelor thesis is to estimate the number of children, who will attend kindergartens and children, who are reporting in first grade of elementary school in Piešťany town in the upcoming years. The results are based on retrospective analysis of demographics development, preschool and school facilities in mentioned town, which were analyzed by statistical methods, concretely time series and regression analysis.

## **Kľúčové slova**

Demografia, časové rady, prognóza, regresná analýza, školské a predškolské zariadenia.

## **Keywords**

Demographic, time series, prognosis, regression analysis, kindergartens and primary schools.

## **BIBLIOGRAFICKÁ CITÁCIA**

RADOŠINSKÝ, M. *Analýza návštevnosti škôl v Piešťanoch pomocou časových radov*.  
Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2012. 62 s. Vedoucí  
bakalářské práce doc. RNDr. Jiří Kropáč, CSc.

## ČESTNÉ PREHLÁSENIE

Prehlasujem, že predložená bakalárska práca je pôvodná a spracoval som ju samostatne.  
Prehlasujem, že citácia použitých prameňov je úplná, že som vo svojej práci neporušil autorské práva (v zmysle Zákona č. 121/2000 Sb., o práve autorskom a o právach súvisiacich s právom autorským).

V Brne dňa 28. mája 2012

.....

podpis

## **POĎAKOVANIE**

Týmto by som chcel poďakovať vedúcemu tejto bakalárskej práce doc. RNDr. Jiřímu Kropáčovi, CSc. za odbornú pomoc, prínosné podnety a rady, ktoré prispeli k celkovému skvalitneniu diela a Mestskému úradu v Piešťanoch, konkrétne pani PaedDr. Elene Skovajsovej, za poskytnutie potrebných údajov.

## OBSAH

ÚVOD .....	9
Ciele práce .....	10
1    TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ PRÁCE .....	11
1.1    Oblasť demografie.....	11
1.1.1    Základné pojmy .....	12
1.1.2    Spôsoby a pramene získavania demografických dát .....	13
1.1.3    Znaky obyvateľstva .....	14
1.2    Oblasť štatistiky .....	18
1.2.1    Regresná analýza .....	18
1.2.2    Časové rady .....	24
2    ANALÝZA DEMOGRAFICKÉHO VÝVOJA PIEŠŤAN .....	28
2.1    Základné údaje o okrese Piešťany .....	28
2.2    Analýza vekovej štruktúry obyvateľstva mesta Piešťany .....	29
2.3    Analýza počtu obyvateľov mesta Piešťany .....	35
2.4    Analýza pôrodnosti .....	40
3    ANALÝZA ŠKOLSKÝCH ZARIADENÍ V MESTE PIEŠŤANY .....	44
3.1    Predškolské zariadenia .....	44
3.2    Základné školy .....	51
4    VLASTNÉ NÁVRHY RIEŠENIA .....	56
ZÁVER .....	57
ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY .....	58
ZOZNAM GRAFOV .....	59
ZOZNAM OBRÁZKOV .....	60
ZOZNAM TABULIEK .....	61
ZOZNAM PRÍLOH .....	62



## ÚVOD

Priebeh ekonomickej a sociálnej transformácie v SR sa prejavuje aj v demografickom vývoji. Populácia Slovenska nadobúda charakter populácie západoeurópskeho typu (odkladanie sobášov, rodenie detí v neskoršom veku, málopočetné rodiny). Tieto „demografické problémy“ sa prejavujú už dnes napr. zvyšovaním veku odchodu do dôchodku, tlaku na zvyšovanie daní a odvodov do verejných rozpočtov a i. Preto je nevyhnutne potrebné ovplyvňovať spoločenské vedomie s cieľom vnímať hodnotu dieťaťa cez vlastnú budúcnosť, ako zmysel života, vytvárať atmosféru úcty k manželstvu a rodičovstvu – v protiklade s ponúkaným konzumným spôsobom života.

Ako sme už vyššie spomenuli, demografický vývoj významne ovplyvňuje fungovanie spoločnosti, preto sa štúdiu demografických procesov venuje veľká pozornosť. Kvalifikované rozhodovanie v oblasti ekonomiky, sociálnych vecí, zamestnanosti, školstva, zdravotníctva, bytovej výstavby sa nemôže zaobísť bez kvalifikovaných, vhodne štruktúrovaných, variantných a pohotových demografických informácií. Okrem informácií o minulom a súčasnom populačnom vývoji sú pre rozhodovacie procesy potrebné aj informácie o očakávanom vývoji. Demografické prognózovanie vyžaduje vhodné metodologické nástroje pre výpočet prognózy, dostatok skúseností pre formulovanie vývojových scenárov a stratégií, znalosť jednotlivých demografických procesov a ich spoločného pôsobenia na vývoj počtu a štruktúry obyvateľstva. Demografické prognózy ako aj iné prognózy zahŕňajúce ľudské konanie a rozhodovanie, sú vždy spojené s veľkou dávkou neistoty. Neistota v prognózach narastá s dĺžkou prognózovaného obdobia a nestabilitou demografického a spoločenského vývoja v čase prípravy prognózy.

Hlavnými témami tejto bakalárskej práce sú analýzy a prognózy vývoja demografických procesov, predškolských a školských zariadení v Piešťanoch. Východiskom prognózy vyučovacích zariadení je retrospektívna analýza vývoja školských ukazovateľov a aktualizovaná demografická prognóza. Cieľom je získanie odhadu kvantitatívneho vývoja, ktorá môže napomáhať v rozhodovacích procesoch mesta a umožní včas signalizovať prípadnú nutnosť strategických opatrení v sieti týchto škôl.

Trend klesajúceho celkového počtu obyvateľov a starnutia obyvateľstva sa nevyhol ani mestu Piešťany, kedy za sledované obdobie 19 rokov (1991 - 2010, stav k 31.12. daného roka) klesol tento počet o 2124 osôb, čo je pri približne 30-tisícovom meste relatívne dosť. Aj z tohto dôvodu bolo zatvorených v tomto období viacero materských a základných škôl, pričom moja analýza môže odhaliť potrebu zatvoriť, resp. zlúčiť ďalšie zariadenia.

## **Ciele práce**

V tejto práci je stanovený nasledujúci hlavný cieľ:

- odhad počtu detí navštevujúcich materské školy v najbližších rokoch a odhad počtu detí hlásiacich sa do prvých ročníkov základných škôl na základe ich závislosti na počte narodených detí, pričom budú tieto údaje porovnané so súčasnými kapacitami.

Hlavného cieľa by malo byť dosiahnutého za pomoci splnenia čiastočných cieľov:

- analýza demografického vývoja mesta Piešťany, hlavne čo sa týka vekovej štruktúry, pôrodnosti a vývoja celkového počtu obyvateľov,
- analýza predškolských a školských zariadení mesta Piešťany.

# 1 TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ PRÁCE

## 1.1 Oblasť demografie

V podkapitole číslo 1.1 si vysvetlíme niektoré základné pojmy z oblasti demografie, ukážeme si pramene získavania demografických údajov a rozdelenia podľa znakov obyvateľstva. V tejto kapitole som pri písaní čerpal zo zdrojov <sup>1, 2, 3, 4</sup>.

### Čo je to demografia

Demografia je vedný odbor zaoberajúci sa štúdiou ľudských populácií. Primárne sa zameriava na veľkosť ľudskej populácie, jej štruktúru a vývoj. Sleduje a študuje kvalitatívne a kvantitatívne znaky obyvateľstva.

Objektom demografickej štúdie je ľudská populácia, ktorá je taktiež objektom štúdií viacerých vedných oborov (geografia, sociológia, etnografia apod.). Špecifikom demografie je teda zameranie sa na proces jej reprodukcie. Predmetom demografie sú populačné javy a procesy súvisiace s reprodukciou obyvateľstva. Túto reprodukciu môžeme v užšom slova zmysle chápať ako prirodzenú obnovu obyvateľstva určitého územia zmenou generácií prostredníctvom úmrtnosti a pôrodnosti. Často sa môžeme stretnúť aj so slovným spojením demografická alebo populačná reprodukcia. V širšom poňatí chápeme reprodukciu obyvateľstva ako celkovú obnovu obyvateľstva určitého územia – zahrňuje okrem procesu rodenia a umierania, taktiež priestorovú mobilitu. Pri takomto výklade sa mnohokrát využíva termín demografický alebo populačný vývoj.

Pri reprodukcii obyvateľstva sa mení počet, štruktúra a rozmiestnenie obyvateľstva – týmto zmenám sa hovorí pohyb obyvateľstva. Podľa príčin pohybu obyvateľstva rozlišujeme:

---

<sup>1</sup> KALIBOVÁ, K.; PAVLÍK, Z.; VODÁKOVÁ, A. *Demografie nejen pro demografy*. 2009.

<sup>2</sup> KLUFOVÁ, R., POLÁKOVÁ, Z. *Demografické metody a analýzy: demografie české a slovenské populace*. 2010.

<sup>3</sup> KNAUSOVÁ, I. *Základy demografie I*. 2008.

<sup>4</sup> VYSTOUPIL, J.; TARABOVÁ, Z. *Základy demografie*. 2004.

- prirodzený pohyb – prirodzená obnova obyvateľstva na základe narodených a zomretých,
- mechanický pohyb – premiestňovanie obyvateľstva (sťahovanie),
- sociálny pohyb – zmeny v sociálnej štruktúre obyvateľstva (počet ženatých, vydatých a rozvedených osôb, dosiahnutý stupeň vzdelania apod.).

Demografia čerpá údaje z demografickej štatistiky (číselné údaje o obyvateľstve), ktorá sa ďalej delí na demografickú statiku (stav, štruktúry obyvateľstva), demografickú dynamiku (pohyb obyvateľstva, sobášnosť, atď.) a demografickú prognostiku.

### 1.1.1 Základné pojmy

Obyvateľstvo – súbor osôb žijúcich na určitom území (štátu, kraja, okresu, mesta a i.). Demografická štatistika chápe spravidla obyvateľstvo ako súbor osôb s trvalým bydliskom na danom území, bez ohľadu na štátne občianstvo. V zásade sa obyvateľstvo môže skladať z rôznych populácií.

Populácia – súbor jedincov, medzi nimi dochádza k reprodukcii. Iba výnimočne sú k dispozícii údaje o populácií na rozdiel od obyvateľstva.

Stav obyvateľstva – počet obyvateľov k určitému okamžiku na danom území. Stav obyvateľstva sa najčastejšie uvádza ako stav *počiatočný* (k začiatku sledovaného obdobia – rok, štvrtrok, mesiac), *stredný* (stred sledovaného obdobia, jeho význam spočíva pri výpočtoch odvodených ukazovateľov demografickej alebo ekonomickej štatistiky) a *konečný* (ku koncu sledovaného obdobia). Konečný stav obyvateľstva je väčšinou totožný s počiatočným stavom nasledujúceho obdobia. Nie vždy je tomu tak napr. z dôvodu územnej reorganizácie alebo pri aplikácií sčítania ľudu, kedy vznikajú odchýlky oproti počtu zistených bilanciou (pričítaním počtu narodených a prisťahovaných a odčítaním počtu zomrelých a vystáňovaných od počiatočného stavu).

Demografická analýza – rozbor jednotlivých zložiek demografickej reprodukcie, pričom tieto údaje dáva do vzájomných vzťahov a súvislostí. Čas hrá dôležitú úlohu. Výsledkom tejto analýzy sú demografické ukazovatele.

Demografická štruktúra – zloženie obyvateľstva na základe demografických, sociálnych, geografických, ekonomických či iných kritérií, napr. pohlavie, vek, rodinný stav, národnosť, vzdelanie, sociálna skupina, náboženské vyznanie. Býva uvádzaná v absolútnych alebo relatívnych číslach.

Prirodzený prírastok/úbytok obyvateľstva – rozdiel medzi počtom živonarodených a osôb zomrelých v určitom časovom úseku.

Migračný saldo – rozdiel medzi prisťahovanými a vystťahovanými obyvateľmi. Migrácia je priestorové premiestňovanie osôb cez ľubovoľné hranice.

Veková pyramída – grafická interpretácia absolútneho počtu alebo relatívnej početnosti žien a mužov k určitému dátumu použitím dvojitého histogramu (osa veku mužov je postavená oproti ose veku ženy). Pri použití dvojitého polygónu namiesto histogramu sa jedná o tzv. strom života.

### **1.1.2 Spôsoby a pramene získavania demografických dát**

- Sčítanie ľudu – organizovaná štatistická akcia zberu, hodnotenia, analýzy a publikácie demografických, ekonomických a sociálnych údajov, týkajúcich sa v určitej dobe všetkých osôb v danej zemi.
- Evidencia prirodzeného pohybu – záznamy o prirodzenom pohybe zahrňujú narodenie, úmrtie avšak aj ďalšie významné udalosti významné pre demografickú reprodukciu (sobáš, rozvod, potrat a i.).
- Evidencia sťahovania – je vedená oddelene pre vnútroštátnu a zahraničnú migráciu. Vo väčšine zemí sa týka evidencia zahraničnej migrácie. Problémy taktiež vznikajú z dôvodu nejednotnej metodike evidencie migrácie jednotlivých štátov.

- Populačný register – sú najmladším prameňom informácií. Každý jednotlivец je zaradený do registru (pomocou registračných lístkov alebo výpočetnej technike) pod svojim rodným číslom a jeho údaje sú priebežne doplňované.
- Zvláštne zisťovanie – týka sa iba vybraného súboru obyvateľov, ide zväčša o jednorazové akcie slúžiace pre doplnenie alebo aktualizovanie dát.
- Historické pramene – rôzne mestské knihy, urbáre, staré farské matriky, svedné zoznamy a i.

### 1.1.3 Znamky obyvateľstva

Znamky, podľa ktorých rozlišujeme obyvateľstvo možno rozdeliť do troch základných skupín:

- biologické, tzv. pohlavie, vek,
- sociálno-ekonomické, tzv. rodinný stav, ekonomická aktivita,
- kultúrno-etnické, tzv. vzdelanie, národnosť, náboženská príslušnosť.

#### Štruktúra obyvateľstva podľa pohlavia.

Pohlavie je základná demografická charakteristika každého človeka od narodenia. Túto skladbu ovplyvňuje napr. pomer pohlavia živonarodených (je všeobecne známe, že chlapcov sa rodí viac), zastúpenie mužov a žien medzi migrantmi, straty mužského obyvateľstva vo vojnách apod.

Členenie: Muž/žena.

Index feminity - počet žien pripadajúcich na 1 000 mužov. Tento ukazovateľ má zmysel napr. pri charakteristike štruktúry narodených detí alebo v súvislosti s vekovou štruktúrou (je všeobecne známe - geneticky, že sa rodí viac chlapcov, avšak postupom času sa tento rozdiel vyrovnáva – muži majú nižšiu strednú dĺžku života, migrácia, vojny atď.).

Index feminity:

$$ife = \frac{\bar{S}_{ženy}}{\bar{S}_{muži}} \times 1000 . \quad (1.1)$$

Koeficient feminity v % :

$$\delta = \frac{\bar{S}^{\text{ženy}}}{\bar{S}} \times 100, \quad (1.2)$$

kde

$\bar{S}^{\text{muži}}$  ..... počet mužov v populácii,

$\bar{S}^{\text{ženy}}$  ..... počet žien v populácii,

$\bar{S}$  ..... celkový počet ľudí v populácii.

### Štruktúra obyvateľstva podľa veku.

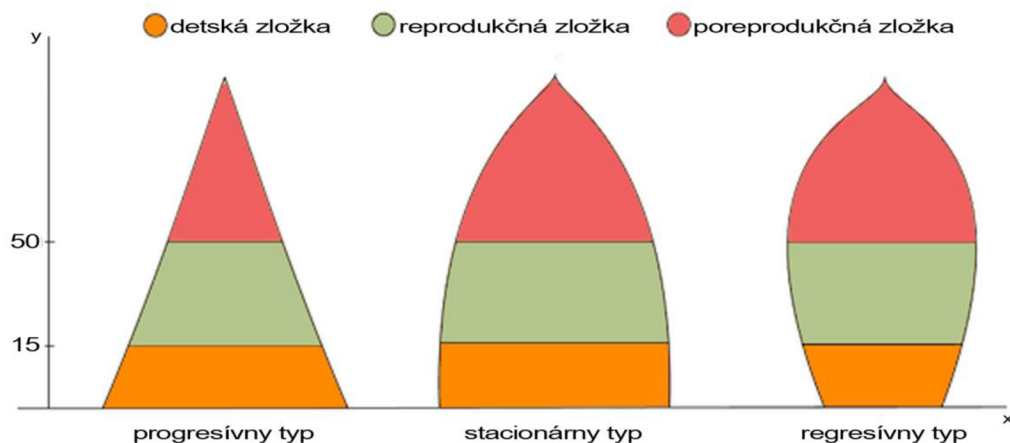
V demografickej štatistike sa vekom rozumie počet rokov (resp. mesiacov, dní atď.) vyjadrený celým číslom – tzv. dokončený vek (posledné narodeniny).

Členenie podľa biologického kritéria:

- predreprodukčný vek (detská zložka, 0-14 rokov),
- reprodukčný vek (15-49 rokov) – súvisí so schopnosťou plodiť,
- poreprodukčný vek (viac ako 50 rokov).

Podľa zastúpenia detskej a poreprodukčnej zložky môžeme určiť tri populačné typy spoločnosti:

- progresívna veková štruktúra – výrazná prevaha detskej zložky. Je charakterizovaná väčšinou vysokou mierou plodnosti, avšak taktiež značnou intenzitou úmrtnosti. Je typická pre rozvojové krajiny a vyskytovala sa pri historických a prehistorických populáciách.
- stacionárna veková štruktúra – detská a reprodukčná zložka takmer vyrovnaná. V dlhodobom hľadisku zostáva početný stav populácie konštantný.
- regresívna veková štruktúra – poreprodukčná zložka prevyšuje nad detskou. V dlhodobom hľadisku dochádza k postupnému vymieraniu populácie. Tento typ možno nájsť vo väčšine vyspelých krajinách.



Obr. 1.1: Typy vekových pyramíd (Vytvorené podľa: <sup>5</sup>).

Členenie obyvateľstva podľa veku v súvislosti s jeho ekonomickou aktivitou, rozdelenie podľa ŠÚ SR, v zátvorkách podľa EÚ:

- predproduktívny vek: 0-14 rokov (0-14 rokov),
- produktívny vek: 15-59M/54Ž (15-64 rokov),
- poproduktívny vek: 60+M/55+Ž (65+).

Index starnutia vyjadruje počet osôb v poproduktívnom veku pripadajúcich na 100 osôb v predproduktívnom veku:

$$index\ starnutia = \frac{počet\ osôb\ poproduk.\ veku}{počet\ osôb\ predprodukt.\ veku} \times 100. \quad (1.3)$$

#### Štruktúra obyvateľstva podľa rodinného stavu

Rodinný stav je sociálno-právny štatistický a demografický znak, ktorý diferencuje obyvateľstvo podľa väzby na rodinu (manželstvo). Rozlišujú sa osoby, ktoré v manželstve ešte neboli, momentálne žijúce a ktorým sa manželstvo skončilo buď fakticky (ovdoveli) alebo právne (rozvodom).

<sup>5</sup> KLUFOVÁ, R., POLÁKOVÁ, Z. *Demografické metódy a analýzy: demografie české a slovenské populace*. 2010, s. 73.



Členenie obyvateľstva staršieho ako 15 rokov:

- slobodní,
- ženatí a vydaté,
- rozvedení,
- ovdovení.

Štruktúra obyvateľstva podľa vzdelania.

Vzdelanostná štruktúra pomerne výstižne charakterizuje sociokultúrnu úroveň obyvateľstva. Pre jednotlivca má význam v príprave na budúce povolanie, vzdelanie však ovplyvňuje veľa ďalších aspektov života – životnú úroveň, hodnotovú orientáciu človeka, spôsob života jedinca a jeho rodiny a i. Pri analýze sa vychádza z najvyššie dosiahnutého vzdelania jednotlivcov starších ako 15 rokov.

Členenie podľa stupňa najvyššie dosiahnutého vzdelania:

- základné vzdelanie,
- stredné odborné vzdelanie bez maturity,
- stredoškolské vzdelanie s maturitou,
- vysokoškolské vzdelanie.

Členenie podľa gramotnosti:

- negramotní (nevedia písať ani čítať),
- pologramotní (vedia čítať avšak nevedia písať),
- gramotní.

Štruktúra obyvateľstva podľa ekonomickej aktivity.

Členenie na ekonomicky aktívne a neaktívne obyvateľstvo nie je úplne jednoznačné a v rôznych krajinách sa môže líšiť. Ekonomicky aktívne obyvateľstvo môžu byť napr. osoby vo veku od 15 rokov a zároveň pracujú v civilnom sektore, sú nezamestnaní alebo patria medzi príslušníkov ozbrojených zložiek.

### Štruktúra obyvateľstva podľa národnosti.

Obyvateľstvo je charakterizované prihlásením jedinca k určitému národu (spoločný jazyk, zmýšľanie, história, tradície, zvyky, kultúra, územie a ekonomika).

### Štruktúra obyvateľstva podľa náboženského vyznania.

Náboženskou príslušnosťou sa rozumie účasť jedinca na náboženskom živote niektorej cirkvi alebo vzťah k nej.

## **1.2 Oblasť štatistiky**

V súčasnosti pracuje takmer každý, ak nie každý, vedný obor s hromadnými dátami a k ich vyhodnoteniu využíva štatistické metódy. Veľmi významné miesto zastáva štatistika v sfére analýzy socioekonomických javov, o čom vlastne svedčí aj táto práca, a taktiež napr. napomáha v procese tvorby manažérskych rozhodnutí. V podkapitole číslo 1.2 budem čerpať zo zdrojov <sup>6,7</sup>.

### **1.2.1 Regresná analýza**

V tejto podkapitole sa zameriame na hľadanie, skúmanie a hodnotenie súvislostí (závislostí) medzi dvoma a viacerými štatistickými znakmi, ktorých hlavným cieľom je prispieť k poznaniu príčinných vzťahov medzi týmito znakmi. K poznaniu a matematickému popisu štatistických závislostí slúžia práve regresné a korelačné analýzy.

Využitie týchto analýz sa využíva veľmi často v ekonomických, prírodných či sociálnych vedách. Ako príklad si môžeme uviesť závislosť spotreby vody na počte členov domácnosti alebo zistenie závislosti veľkosti predaja od určitého zaškolenia zamestnancov.

Regresná analýza na rozdiel od korelačnej, ktorá sa zaoberá vzájomnými (väčšinou lineárnymi) závislosťami, skúma jednostranné závislosti. Jedná sa vlastne o situáciu,

---

<sup>6</sup> HINDLS, R. *Statistika pro ekonomy*. 2006.

<sup>7</sup> KROPÁČ, J. *Statistika B*. 2009.

kedy pri nezávisle premennej ( $x$ ) a závisle premennej ( $y$ ), ktorú meriame alebo pozorujeme, zisťujeme existenciu určitej závislosti. Tá sa dá buď vyjadriť funkčným predpisom  $y = \varphi(x)$ , pričom ale túto funkciu nepoznáme alebo sa táto závislosť nedá rozumnou funkciou zapísať. S istotou však môžeme tvrdiť, že pri nastavenej určitej hodnote nezávisle premennej dostaneme práve jednu hodnotu závisle premennej. V praxi však toto pravidlo ide veľmi ťažko na 100% využiť, keďže väčšinou na danú premennú pôsobia aj iné, buď neuvažované činitele alebo pôsobia rôzne náhodné vplyvy, ide o tzv. „šum“, označíme ho  $e_i$ . Premenná  $y$  sa teda chová ako náhodná veličina, a tak pri nastavenej hodnote  $x$  dostaneme pri viacerých pozorovaniach (meraniach) rozdielne hodnoty  $y$  práve vďaka šumu, túto náhodnú veličinu označíme  $Y$ .

$$Y_i = \eta(x_i) + e_i . \quad (1.4)$$

Aby sme mohli vyjadriť závislosť náhodnej veličiny  $Y$  od premennej  $x$ , zavedieme podmienenú strednú hodnotu náhodnej veličiny  $Y$  pre danú hodnotu  $x$ , matematický zápis  $E(Y|x)$ , a túto závislosť vyjadríme vhodne zvolenou funkciou (1.6), ktorú označíme  $\eta(x; \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p)$  a niekedy budeme pre ňu používať zjednodušený zápis  $\eta(x)$ . Túto funkciu (svojou podstatou hypotetickou) nazývame regresnou funkciou a obsahuje neznáme parametre  $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p$ , nazývané regresné koeficienty, kde  $p \geq 1$ .

$$E(Y|x) = \eta(x; \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p) . \quad (1.5)$$

Úlohou regresnej analýzy je zvoliť pre zistené dáta  $(x_i, y_i)$ ,  $i=1,2,\dots,n$ , vhodnú funkciu (čo najvernejšie zobrazujúcu priebeh zmien)  $\eta(x; \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p)$  a odhadnúť jej koeficienty tak, aby bolo vyrovnanie hodnôt  $y_i$  touto funkciou v istom zmysle čo najlepšie a následne pomocou tejto funkcie určiť prognózu vývoja.

### **Voľba regresnej funkcie**

Výber vhodnej regresnej funkcie je jedným z najťažších problémov pri regresnej analýze, a preto treba brať pri jeho voľbe veľký dôraz. Ako príklad si môžeme uviesť využitie regresnej analýzy v ekonomickej sfére, kedy pri výbere typu regresnej funkcie

treba brať do úvahy hlavne ekonomické kritéria. Z ekonomickej teórie môžeme často posúdiť či ide o funkciu rastúcu alebo klesajúcu; nekonečne rastúcu alebo rastúcu ku konečnej limite, či prichádza do úvahy inflexný bod, aký je zmysel zakrivenia. Inokedy je zase možno využiť skúsenosti pri voľbe regresnej funkcie z minulosti, v tomto momente zisťujeme iba čo nedošlo ku zmenám podmienok alebo iných okolností. Ak nemôžeme jednoznačne určiť typ regresnej funkcie, môžeme využívať taktiež rôzne empirické (induktívne) spôsoby voľby. ako napr. grafickú metódu, kedy si priebeh závislosti znázorníme do bodového grafu a podľa priebehu týchto bodov sa snažíme zistiť konkrétny typ funkcie. K posúdeniu správnosti výberu, resp. výbere typu funkcie nám slúžia taktiež rôzne matematicko-štatistické kritéria. Pri výbere je teda vhodné využívať všetky kombinácie kritérií, ktoré sú nám k dispozícii.

V tejto práci sa bude mať najväčšiu váhu pri výbere regresnej funkcie index determinácie  $I^2$ , ktorý na rozdiel od reziduálneho súčtu štvorcov je normovaný. Index determinácie nadobúda hodnoty z intervalu  $\langle 0,1 \rangle$ . Čím je hodnota indexu vyššia (bližšie k 1), tým je daná závislosť silnejšia a lepšie vystihnutá zvolenou regresnou funkciou. Naopak, čím je hodnota bližšie k 0, tým považujeme danú závislosť za slabšiu a zvolenú regresnú funkciu za málo výstižnú. Index determinácie sa počíta pomocou vzorcov:

$$\begin{aligned}
 I^2 &= \frac{S_{\hat{\eta}}}{S_y} = 1 - \frac{S_{y-\hat{\eta}}}{S_y} , \\
 S_y &= \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 , \\
 S_{y-\hat{\eta}} &= \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{\eta}_i)^2 , \\
 S_{\hat{\eta}} &= S_y - S_{y-\hat{\eta}} ,
 \end{aligned}
 \tag{1.6}$$

kde

- $S_y$  je rozptyl empirických hodnôt,
- $S_{\hat{\eta}}$  je rozptyl vyrovnaných hodnôt,
- $S_{y-\hat{\eta}}$  je reziduálny rozptyl.

## Vybrané typy regresných funkcií

### Funkcie lineárne v parametroch

a) Lineárna/priamková regresia:

$$\eta(x) = \beta_0 + \beta_1 x \quad . \quad (1.7)$$

Jedná sa o najjednoduchší prípad regresnej funkcie. Odhady koeficientov  $\beta_0$  a  $\beta_1$ , označíme  $b_0$  a  $b_1$ , ktoré môžeme získať vypočítaním sústavy lineárnych rovníc, ktoré dostaneme za pomoci metódy najmenších štvorcov.

Ak nechceme riešiť lineárnu sústavu rovníc s niektorou z možných metód, na výpočet odhadov  $b_0$  a  $b_1$  môžeme taktiež využiť nasledujúce vzorce:

$$b_1 = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i - n \bar{x} \bar{y}}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - n \bar{x}^2} \quad ,$$
$$b_0 = \bar{y} - b_1 \bar{x} \quad , \quad (1.8)$$

kde  $\bar{x}$  a  $\bar{y}$  sú výberové priemery, pre ktoré platí:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad , \quad \bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i \quad .$$

b) Kvadratická/parabolická regresia:

$$\eta(x) = \beta_0 + \beta_1 x + \beta_2 x^2 \quad . \quad (1.9)$$

c) Polynomická regresia p-tého stupňa:

$$\eta(x) = \beta_0 + \beta_1 x + \beta_2 x^2 + \dots + \beta_p x^p \quad . \quad (1.10)$$

d) Hyberbolická regresia p-tého stupňa:

$$\eta(x) = \beta_0 + \frac{\beta_1}{x} + \frac{\beta_2}{x^2} + \dots + \frac{\beta_p}{x^p} \quad . \quad (1.11)$$

e) Logaritmická regresia:

$$\eta(x) = \beta_0 + \beta_1 \log x \quad . \quad (1.12)$$

Ide o poslednú funkciu lineárnu v parametroch v našom výbere typov regresných funkcií. Pre všetky vyššie uvedené typy sme mohli využiť metódu najmenších štvorcov pre získanie normálnych rovníc a pomocou nich následne vypočítať odhady koeficientov. Na priblíženie metód získania odhadov ich parametrov odporúčam zdroj <sup>8</sup>.

### **Linearizovateľné funkcie**

Nelineárna regresná funkcia je linearizovateľná, ak môžeme vhodnou transformáciou dostať funkciu, ktorá na svojich regresných koeficientoch závisí lineárne. Následne pokračujeme ako pri obyčajných funkciách lineárnych v parametroch vďaka ktorým spätnou transformáciou získame odhady koeficientov a iných charakteristík pre nelineárne modely.

f) Exponenciálna regresia:

$$\eta(x) = \beta_0 \times \beta_1^x . \quad (1.13)$$

g) Mocninová regresia:

$$\eta(x) = \beta_0 \times x^{\beta_1} . \quad (1.14)$$

### **Špeciálne nelinearizovateľné funkcie**

h) Modifikovaný exponenciálny trend:

$$\eta(x) = \beta_0 + \beta_1 \times \beta_2^x . \quad (1.15)$$

Tento typ je vhodný v prípadoch, kedy regresná funkcia je zhora, resp. zdola ohraničená.

i) Logistický trend:

$$\eta(x) = \frac{1}{\beta_0 + \beta_1 \times \beta_2^x} . \quad (1.16)$$

Logistický trend sa využíva v situáciách, kedy regresná funkcia má inflexný bod, podľa ktorého je symetrická a je zhora i zdola ohraničená.

---

<sup>8</sup> HINDLS, R. *Statistika pro ekonomy*. 2007, s. 186-198.

j) Gompertzova krivka:

$$\eta(x) = e^{\beta_0 + \beta_1 \times \beta_2^x} . \quad (1.17)$$

Táto krivka je veľmi podobná logistickému trendu, avšak táto S-krivka nie je symetrická podľa inflexného bodu. Táto krivka je veľmi často využívaná v ekonómii, keďže na časovej osi zachycuje päť základných fáz ekonomického cyklu.

Odhady koeficientov týchto troch trendových funkcií zistíme pomocou vzorcov:

$$\begin{aligned} b_2 &= \left[ \frac{S_3 - S_2}{S_2 - S_1} \right]^{\frac{1}{mh}} , \\ b_1 &= (S_2 - S_1) \frac{b_2^h - 1}{b_2^{x_1} (b_2^{mh} - 1)^2} , \\ b_0 &= \frac{1}{m} \left[ S_1 - b_1 b_2^{x_1} \frac{1 - b_2^{mh}}{1 - b_2^h} \right] , \\ S_1 &= \sum_{i=1}^m y_i , \quad S_2 = \sum_{i=m+1}^{2m} y_i , \quad S_3 = \sum_{i=2m+1}^{3m} y_i , \end{aligned} \quad (1.18)$$

kde

m ..... počet hodnôt časovej rady vydelený 3 ( $m=n/3$ ),

h ..... dĺžka ekvidistantného kroku.

Poznámky:

- pokiaľ počet m nie je deliteľný 3, vynechá sa potrebný počet z počiatočných alebo koncových hodnôt,
- pokiaľ parameter  $b_3$  vychádza záporný, v ďalších výpočtoch treba použiť jeho absolútnu hodnotu,
- dané vzorce sú platné pre modifikovaný exponenciálny trend, pri výpočte logistického trendu treba nahradiť  $y_i$  hodnotou  $1/y_i$ , pri Gompertzovej krivke zase použijeme  $\ln y_i$ .

### 1.2.2 Časové rady

Ľudia, ktorí pracujú s určitými informáciami (vývoj meteorologických ukazovateľov, EKG, rôzne ukazovatele v ekonómii) sa veľmi často stretnú s ich chronologickým usporiadaním. Ak sú dodržané určité podmienky ako zhodná vecná náplň a priestorové vymedzenie, tak ide vlastne o časové rady. Čo sa týka analýzy časových radov, tak z určitej miery vychádza práve z regresnej analýzy, kedy ako vysvetľujúca premenná vystupuje práve čas. Jednou z definícií časových radov je:

*„Časovou řadou (někdy chronologickou řadou) rozumíme řadu hodnot určitého ukazatele, uspořádaných z hlediska přirozené časové posloupnosti. Přitom je nutné, aby věcná náplň ukazatele i jeho prostorové vymezení byly shodné v celém sledovaném časovém úseku<sup>9</sup>.“*

Časové rady je treba deliť nie len z dôvodu vymedzenia druhu časovej rady, ale predovšetkým z dôvodu špecifických štatistických vlastností. Delenie časových radov podľa rozhodného časového hľadiska:

- a) intervalové - hodnota ukazovateľa za určitú dobu, napr. mesiac. Ukazovatele intervalovej časovej rady je možné sčítať za viacero období (sčítať možno napr. prvé dva mesiace v roku). Aby sme zaistili porovnateľnosť dvoch intervalov, je potrebné použiť tzv. očisťovanie časových radov od dôsledkov kalendárnych variácií (viac na <sup>10</sup>),
- b) okamihové - hodnota ukazovateľa k určitému okamžiku, napr. ku dňu 1.3.2012.

#### **Grafické zobrazenie časových radov**

Podľa grafického znázornenia časových radov možno podľa subjektívneho názoru usúdiť aký je, a predovšetkým aký bude jej ďalší vývoj. Pri výbere grafu treba rozlišovať o aký typ časovej rady ide. Intervalové časové rady možno zobraziť stĺpcovými, paličkovými a spojnicovými grafmi. Pri okamihových časových radách sa využívajú výlučne spojnicové grafy.

---

<sup>9</sup> KROPÁČ, J. *Statistika B*. 2009, s. 114.

<sup>10</sup> HINDLS, R. *Statistika pro ekonomy*. 2007, s. 247.



### Charakteristiky časových radov

Pokiaľ chceme z časových radov získať ďalšie informácie musíme previesť výpočty ich charakteristík. Medzi základné charakteristiky môžeme zaradiť priemer rady, prvé diferencie, priemer prvých diferencií, koeficient rastu, priemerný koeficient rastu.

#### ▪ Priemer časovej rady

Priemer intervalovej rady  $\bar{y}$  sa počíta ako aritmetický priemer hodnôt časovej rady:

$$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k y_i . \quad (1.19)$$

Sčítanie okamihových ukazovateľov nám väčšinou nedáva reálny zmysel, na druhú stranu sa však často pre viacero období využíva chronologický priemer okamihovej rady  $\bar{y}$ . Pri rovnakej dĺžke medzi časovými okamihmi využijeme prostý chronologický priemer:

$$\bar{y} = \frac{1}{n-1} \left[ \frac{y_1}{2} + \sum_{n=2}^{n-1} y_i + \frac{y_k}{2} \right] . \quad (1.20)$$

#### ▪ Prvé diferencie ${}_1d_i(y)$

niekedy označené ako absolútne prírastky, vypočítame ako rozdiel po sebe idúcich hodnôt časovej rady - vyjadrujú prírastok hodnoty časovej rady:

$${}_1d_i(y) = y_i - y_{i-1}, \quad i = 2, 3, \dots, n . \quad (1.21)$$

#### ▪ Priemer prvých diferencií $\overline{{}_1d(y)}$

vyjadrujú o koľko sa priemerne zmenila hodnota časovej rady za jednotkový časový interval:

$$\overline{{}_1d(y)} = \frac{1}{n-1} \sum_{i=2}^n {}_1d_i(y) = \frac{y_n - y_1}{n-1} . \quad (1.22)$$

- **Koeficienty rastu**  $k_i(y)$

vyjadrujú rýchlosť rastu či poklesu hodnôt časovej rady – koľkokrát sa zvýšila hodnota časovej rady v určitom okamžiku oproti okamžiku bezprostredne predchádzajúcemu:

$$k_i(y) = \frac{y_i}{y_{i-1}}, \quad i = 2, 3, \dots, n. \quad (1.23)$$

- **Priemerný koeficient rastu**  $\overline{k(y)}$

vyjadruje priemernú zmenu koeficientu rastu za jednotkový časový interval:

$$\overline{k(y)} = \sqrt[n-1]{\prod_{i=2}^n k_i(y)} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}}. \quad (1.24)$$

### Dekompozícia časových radov

Hodnoty časovej rady, hlavne z ekonomickej praxe, môžu byť rozdelené na nasledujúce zložky:

$T_i$  – hodnota trendovej zložky,

$S_i$  – hodnota sezónnej zložky,

$C_i$  – hodnota cyklickej zložky,

$e_i$  – hodnota náhodnej zložky.

**Trendová zložka** vyjadruje hlavnú tendenciu dlhodobého vývoja hodnôt skúmaného ukazovateľa v čase. Trend môže byť rastúci, klesajúci alebo konštantný, kedy hodnoty ukazovateľa kolísajú okolo určitej úrovne.

**Sezónna zložka** je pravidelne sa opakujúca odchýlka od trendovej zložky s periodicitou kratšou alebo rovnou ako jeden rok. Príčinami môžu byť napr. zmeny ročných období (počas leta sa nakupuje viac tekutín) alebo rôzne spoločenské zvyklosti. Pri skúmaní sú vhodné predovšetkým mesačné alebo štvrt' ročné merania

**Cyklickou zložkou** rozumieme kolísanie okolo trendu v dôsledku dlhodobého cyklického vývoja s dĺžkou vlny viac ako jeden rok. Dĺžka jednotlivých cyklov časovej

rady a taktiež intenzita jednotlivých fáz sa môže meniť. Aj práve z týchto dôvodov je eliminácia cyklickej zložky veľmi náročná. Často sa spomínajú ekonomické, demografické alebo inovačné cykly.

**Náhodná (reziduálna) zložka** je väčšinou zostatok po odstránení trendovej, cyklickej a sezónnej zložky. Je tvorená náhodnými fluktuáciami v priebehu časovej rady, ktoré nemajú rozpoznateľný systematický charakter. Započítavajú sa do nej aj chyby pri meraní, zaokrúhľovaní a i.

### **Popis trendu časovej rady pomocou regresnej analýzy.**

Pri časových radách sa najčastejšie využíva regresná analýza pre popis vývoja časovej rady. Umožňuje ako vyrovnanie časovej rady, tak aj odhad prognózy ďalšieho vývoja. Základným problémom je voľba vhodného typu regresnej funkcie. Tú určujeme, ako sme už vyššie spomenuli (podkapitola 1.2.1) najlepšie kombináciou zistení subjektívneho názoru z grafického záznamu priebehu časovej rady, predpokladaných vlastností a rôznych vecných (napr. ekonomických) a iných kritérií. Ako sme spomenuli už v danej kapitole, pri výbere vhodnej funkcie sa budeme riadiť z veľkej miery práve podľa indexu determinácie.

## 2 ANALÝZA DEMOGRAFICKÉHO VÝVOJA PIEŠŤAN

Analýza demografického vývoja by nám mala pomôcť pochopiť demografické zmeny, ktoré nastali v tomto období, vysvetliť niektoré súvislosti medzi demografickými procesmi a pomocou nej zistiť prognózu vybraných údajov.

### 2.1 Základné údaje o okrese Piešťany

Sídlom okresu je mesto Piešťany rozkladajúce sa na približne 44,2 km<sup>2</sup> v povodí rieky Váh na hranici Západoslovenskej nížiny a západných svahov Považského Inovca. Mesto sa nachádza na spojnici medzinárodných koridorov (vzdušný, diaľničný a železničný), v budúcnosti s perspektívou prepojenia aj riečnej dopravy. Z hľadiska rozvojových pólov možno hodnotiť polohu mesta Piešťany pomerne priaznivo. Nachádza sa cca 80 km od hlavného mesta SR Bratislavy a 150 km od významného európskeho mesta Viedeň, pričom presun do týchto miest je rýchly vďaka kvalitnému diaľničnemu a železničnému prepojeniu. Piešťany sú charakteristické svetoznámymi kúpeľmi, v ktorých sa liečia predovšetkým choroby pohybového aparátu, niektoré nervové ochorenia, stavy po úrazoch, zlomeninách a ortopedických operáciách.<sup>11</sup>

Okres Piešťany tvorí 27 obcí, z ktorých dve sídla majú štatút mesta – Piešťany a Vrbové. K 31.12.2011 žilo v okrese 63 129 obyvateľov, z toho 28 267 žilo v Piešťanoch. Okres sa nachádza v prvej desiatke (ak neberieme do úvahy mestské časti Bratislavy a Košíc) najhustejšie osídlených okresov SR s hodnotou 169 obyvateľov/km<sup>2</sup>, pričom rozlohou patrí k menším. Štruktúra obyvateľstva sa vyznačuje vysokým podielom vzdelanosti a kvalifikovanosťou pracovných síl. V okrese dominuje obyvateľstvo slovenskej národnosti 96,77%, významnejšie zastúpenie má už len národnosť česká 1,34%, ostatné národnosti majú zastúpenie pod 0,25%. Relatívny počet sobášov (na 1000 obyvateľov) sa za posledných 10 rokov takmer nezmenil, avšak narástol relatívny počet rozvodov. Potešujúci však v období rokov 2001 - 2011 môže byť rast relatívneho počtu živonarodených detí na 1000 obyvateľov (z 7,49 na 9,04), čo je však stále menej ako relatívny počet zomretých (v roku 2010 10,22), čo spôsobilo, že

---

<sup>11</sup> *Piešťany*. [online]. [citované 11.4.2012]. Dostupné z:

<http://portal.gov.sk/Portal/sk/Default.aspx?CatID=109&cityID=507440>.

za celé obdobie sa prirodzený prírastok nachádzal v záporných číslach. Celkový prírastok sa však vďaka migrácii nachádzal v záporných číslach iba v roku 2001 a 2003. Okres Piešťany, ako aj samotné mesto, sa radí do vekovej štruktúry regresívneho typu. S tým súvisí narastajúci priemerný vek, hodnota 40,89 radí okres na 7.miesto v SR najvyšších hodnôt. s tým súvisiaca hodnota indexu starnutia (podľa EÚ) má za celé obdobie stúpajúci trend a dosiahla hodnoty 115,78 (piata najvyššia hodnota v rámci okresov SR, pre porovnanie priemer za celú SR je 81,01). Obyvatelia okresu Piešťany majú strednú dĺžku života u mužov 73,33 a u žien 80,11 rokov, čo je viac oproti celoslovenským hodnotám (M 71,62 / Ž 78,84). Zaujímavosťou mesta je skladba obyvateľstva podľa pohlavia, na tisíc mužov pripadá 1139 žien (celoslovenský priemer 1057) so stúpajúcim trendom a nárastom indexu približne 2 bodov/rok <sup>12</sup>.

Tab. 2.1: Základne charakteristiky okresu Piešťany, stav k 31.12.2011 (Zdroj dát:<sup>13</sup>).

ZÁKLADNÉ CHARAKTERISTIKY	
Počet obyvateľov okresu PN	63 129
Počet obyvateľov PN	28 267
Živonarodení	607
Zomrelí	680
Prirodzený prírastok	-73
Priťahovaní	560
Vystáňovaní	449
Migračný prírastok	111
Celkový prírastok	38
Index starnutia	115,78
Priemerný vek	40,89
Stredná dĺžka života M/Ž	73,33/ 80,11
Koeficient feminity	53,25%

## 2.2 Analýza vekovej štruktúry obyvateľstva mesta Piešťany

Jednou z najdôležitejších demografických charakteristík obyvateľstva je veková štruktúra. Je výsledkom predchádzajúcich trendov pôrodnosti, úmrtnosti a migrácie a zároveň určuje budúci demografický vývoj. Veľkým problémom vyspelých krajín je tzv. populačné starnutie, ktoré ovplyvňuje život obyvateľov v rôznych oblastiach, či už

<sup>12</sup> ŠÚ SR. *Databáza*. [online]. 2012 [citované 20.5.2012]. Dostupné z: [www.statistics.sk](http://www.statistics.sk).

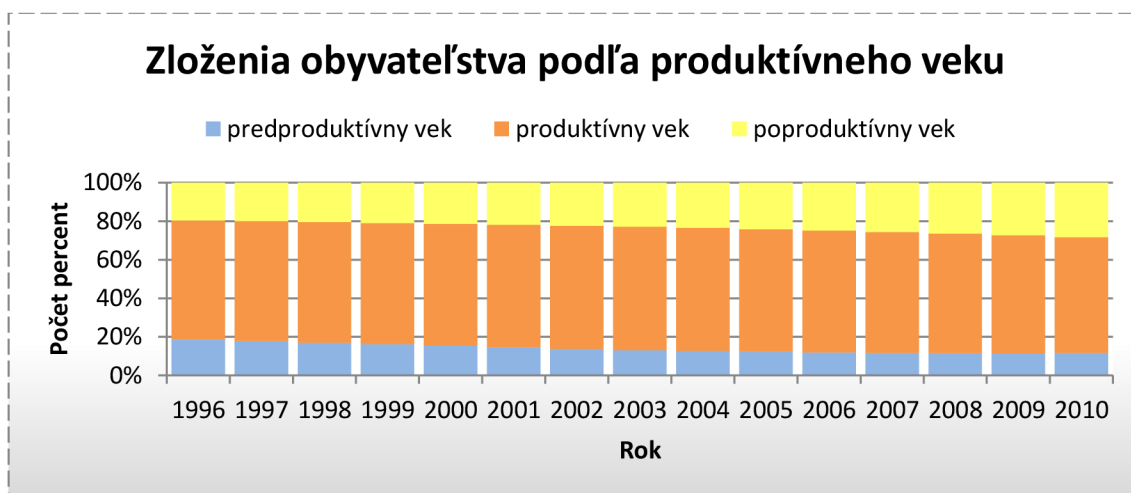
<sup>13</sup> taktiež.

v oblasti ekonomickej, sociálnej alebo napr. aj v zdravotnej starostlivosti. Preto je potrebné prijímať rôzne opatrenia na riešenie dôsledkov starnutia na ich zmiernenie.

Ako si môžeme všimnúť z grafu Graf 2.1 tak starnutie obyvateľstva sa nevyhlo ani mestu Piešťany, kedy v roku 2010 má predproduktívna zložka omnoho menšie zastúpenie a naopak poproduktívna zložka väčšie zastúpenie ako v roku 1996. Od roku 2004 začalo taktiež mierne klesať zastúpenie produktívnej zložky, z čoho vyplýva väčšie ekonomické zaťaženie týchto ľudí (ľudia v produktívnom veku „živí“ predproduktívnu a poproduktívnu zložku), pričom tento pokles môže zastaviť iba prísťahovanie týchto ročníkov, keďže ako môžeme pozorovať z grafu Graf 2.2, tak počet obyvateľov dostávajúcich sa do poproduktívneho veku ďaleko prevyšuje počet detí, ktoré by mali byť o pár rokov súčasťou produktívnej zložky.

Tab. 2.2: Počty obyvateľov podľa produktívneho veku v rokoch 2001 – 2010 (Zdroj dát: <sup>14</sup>).

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
0-14	4439	4168	3897	3795	3647	3501	3420	3394	3355	3399
15-54Ž/ 15-59M	19438	19388	19298	19138	18994	18792	18604	18350	18037	17667
60+	6672	6775	6871	7024	7214	7367	7563	7796	8005	8281

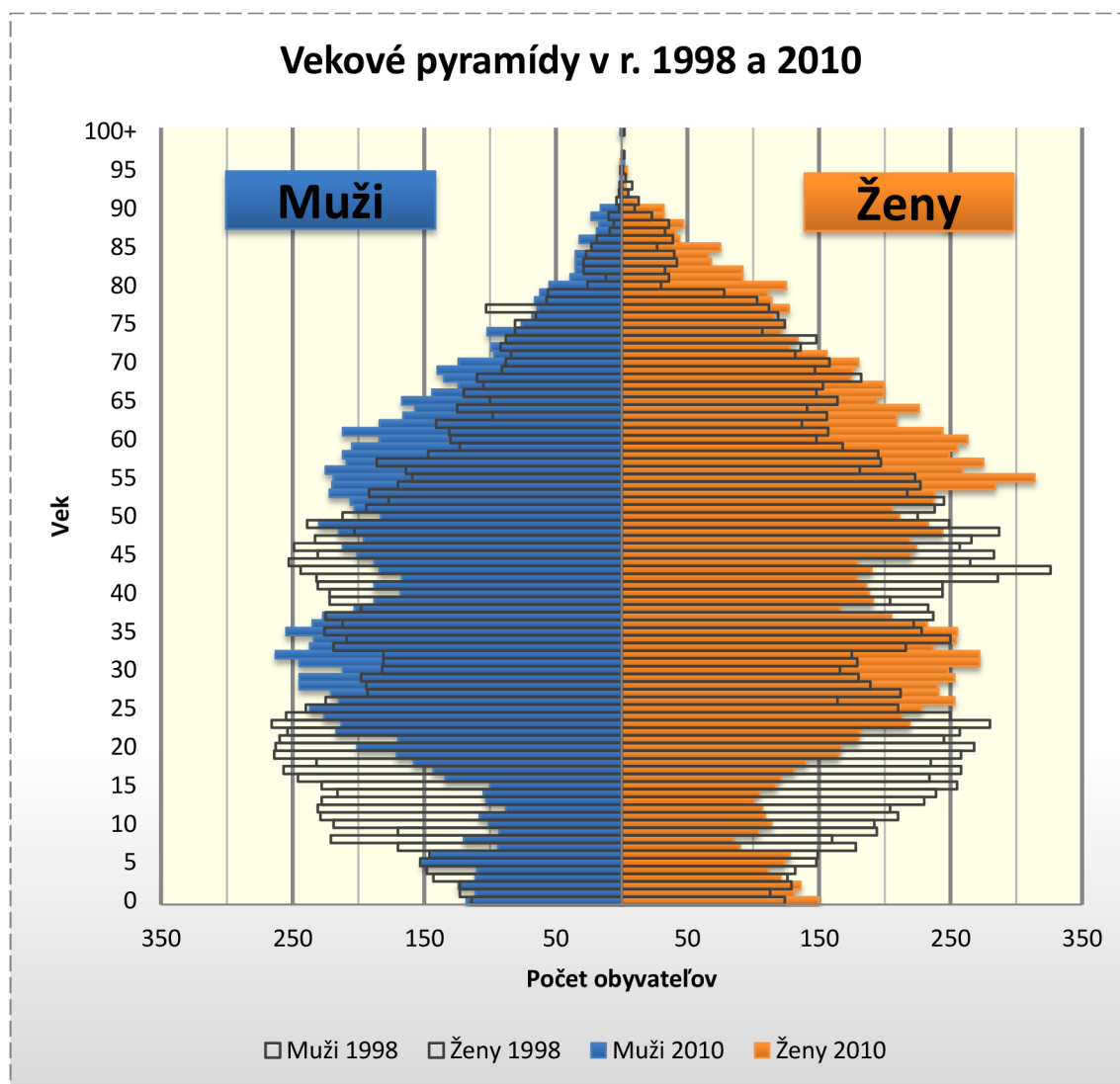


Graf 2.1: Vývoj percentuálneho zastúpenia predproduktívnej, produktívnej a poproduktívnej zložky mesta Piešťany v rokoch 1996-2010 (Zdroj dát: <sup>15</sup>).

<sup>14</sup> ŠÚ SR. *Databáza*. [online]. 2012 [citované 20.5.2012]. Dostupné z: [www.statistics.sk](http://www.statistics.sk).

<sup>15</sup> taktiež.

Z vekovej pyramídy (Graf 2.2) môžeme vynikajúco pozorovať dve dominujúce natalitné vlny - kompenzačná fáza po druhej svetovej vojne a obdobie 70. rokov, kedy boli prijaté pronatalitné opatrenia. Naopak, najväčší zárez bol spôsobený na prelome tisícročí klesajúcim počtom živonarodených, potešujúci môže byť nárast v nasledujúcich rokoch, avšak stále sa nachádzajúci na nízkych hodnotách. Ak sa mestu tento problém nepodari vyriešiť (napr. vhodnou stratégiou na prilákanie obyvateľov migrovať práve do mesta Piešťany) môže do budúcnosti očakávať zníženie príjmov do mestskej kasy ako aj iné súvisiace problémy.



Graf 2.2: Porovnanie vekových pyramíd mesta Piešťany v rokoch 1998 a 2010 (Zdroj dát: <sup>16</sup>).

<sup>16</sup> ŠÚ SR. *Databáza*. [online]. 2012 [citované 20.5.2012]. Dostupné z: [www.statistics.sk](http://www.statistics.sk).

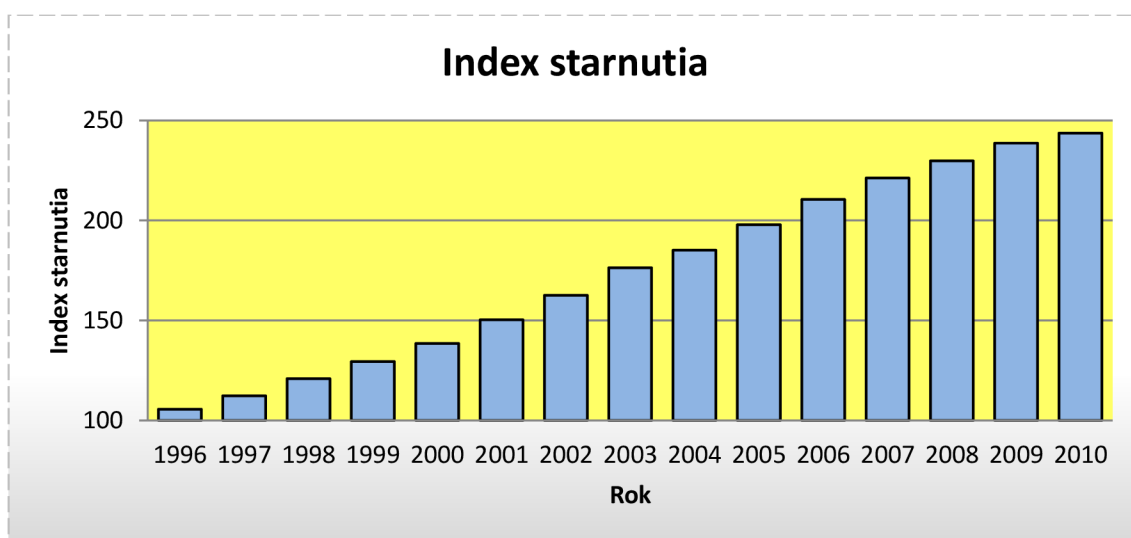
### Prognóza indexu starnutia

Odhad indexu starnutia bude slúžiť ako demonštračný príklad ako sa v tejto práci postupuje pri určovaní regresnej funkcie a následnej prognózy. Tento príklad bude jediný spracovaný podrobnejšie, aby sa pochopil princíp postupu.

Index starnutia určuje pomer medzi počtom osôb poproduktívneho veku a počtu osôb predproduktívneho veku. Index starnutia použitý v tejto časti sa počíta podľa ŠÚ SR, t.j. do poproduktívnej zložky sa započítavajú muži vo veku 60+ a ženy 55+. Hodnoty indexu starnutia pre mesto Piešťany sú vyjadrené v tabuľke Tab. 2.3 (tabuľka hodnôt všetkých rokov sa nachádza v prílohe č. 1) a jeho vývoj je zachytený v grafe Graf 2.3.

Tab. 2.3: Hodnoty indexu starnutia v rokoch 2004 – 2010 (Zdroj dát: <sup>17</sup>).

Rok	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Produktívna zložka	3795	3647	3501	3420	3394	3355	3399
Poproduktívna zložka	7024	7214	7367	7563	7796	8005	8281
Index starnutia	185,1	197,8	210,4	221,1	229,7	238,6	243,6



Graf 2.3: Index starnutia v rokoch 1996 – 2010 v meste Piešťany (Zdroj dát: <sup>18</sup>).

Podľa subjektívneho zhodnotenia grafu je zreteľný každoročný nárast indexu starnutia. Dá sa teoreticky predpokladať, že index je ohraničený zdola aj zhora. Z týchto kritérií

<sup>17</sup> ŠÚ SR. *Databáza*. [online]. 2012 [citované 20.5.2012]. Dostupné z: [www.statistics.sk](http://www.statistics.sk).

<sup>18</sup> taktiež.



vychádza, že dané dáta by bolo najlepšie vyrovnat' logistickým trendom alebo Gompertzovou krivkou, z krátkodobého hľadiska však aj priamkou (pri priamke sa v práci využíva test štatistickej významnosti koeficientu  $b_1$  na nastavenej hladine  $\alpha=0,05$ ). Pri týchto vybraných trendoch budú prevedené výpočty indexov determinácie, ktoré sú zachytené v nasledujúcej tabuľke. Indexy determinácie sú počítane podľa vzorcov 1.7 .

Tab. 2.4: Indexy determinácie pri vybraných regresných funkciách (Zdroj dát: <sup>19</sup>).

Index determinácie	
Priamková regresia	0,9956
Logistický trend	0,9971
Gompertzova krivka	0,9964

Podľa hodnôt indexov determinácie bol na základe najvyššej hodnoty vybraný logistický trend. Rovnica pre danú funkciu je počítaná podľa vzorcov 1.19 a 1.20 a je nasledovná (pri výpočte sa musí použiť index daného roku, indexovanie začína rokom 1996, t.j. napr. pre rok 2012 je index pre výpočet 17):

$$\hat{\eta}(i) = \frac{1}{0,002644 + 0,007978 \times (0,88856^i)}$$

Priemer časovej rady  $\bar{y}$  je vypočítaný podľa vzorca 1.22, keďže sa jedná o okamihovú radu. Priemery prvých diferencií a koeficientov rastu sú vypočítané podľa vzorcov 1.24 a 1.26.

Tab. 2.5: Základné charakteristiky daných hodnôt (Zdroj dát: <sup>20</sup>).

Základné charakteristiky	
$\bar{y}$	174,83
$\overline{{}_1d(y)}$	9,858
$\overline{k(y)}$	1,062

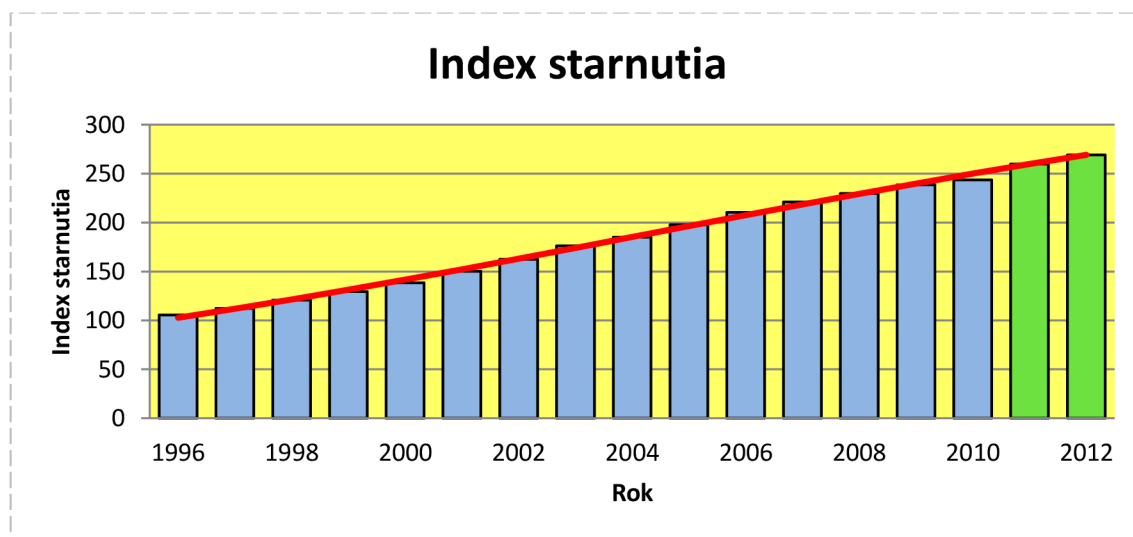
<sup>19</sup> ŠÚ SR. *Databáza*. [online]. 2012 [citované 20.5.2012]. Dostupné z: [www.statistics.sk](http://www.statistics.sk).

<sup>20</sup> taktiež.

Tab. 2.6: Charakteristiky, vyrovnané hodnoty a prognóza indexu starnutia pre ďalšie roky (Zdroj dát: <sup>21</sup>).

i	t	y	1/y	${}_1d_i(y)$	$k_i(y)$	$\hat{\eta}(i)$
1	1996	105,6	0,009469	-	-	102,7
2	1997	112,3	0,008905	6,686	1,063	111,8
3	1998	120,9	0,008274	8,565	1,076	121,4
4	1999	129,4	0,007726	8,566	1,071	131,3
5	2000	138,5	0,007221	9,052	1,070	141,6
6	2001	150,3	0,006653	11,823	1,085	152,2
7	2002	162,5	0,006152	12,244	1,081	163,1
8	2003	176,3	0,005672	13,767	1,085	174,1
9	2004	185,1	0,005403	8,771	1,050	185,3
10	2005	197,8	0,005055	12,721	1,069	196,4
11	2006	210,4	0,004752	12,619	1,064	207,5
12	2007	221,1	0,004522	10,715	1,051	218,5
13	2008	229,7	0,004354	8,559	1,039	229,3
14	2009	238,6	0,004191	8,900	1,039	239,8
15	2010	243,6	0,004105	5,031	1,021	250,0
<b>16</b>	<b>2011</b>					<b>259,8</b>
<b>17</b>	<b>2012</b>					<b>269,2</b>

V nasledujúcom grafe sú zobrazené skutočné a vyrovnané hodnoty indexu starnutia vrátane prognóz pre roky 2011 a 2012. Hodnoty prognózy platia v prípade ak budú zachované súčasne podmienky.



Graf 2.4: Index starnutia v rokoch 1996 – 2010a jeho prognóza pre roky 2011 a 2012 (Zdroj dát: <sup>22</sup>).

<sup>21</sup> ŠÚ SR. *Databáza*. [online]. 2012 [citované 20.5.2012]. Dostupné z: [www.statistics.sk](http://www.statistics.sk).

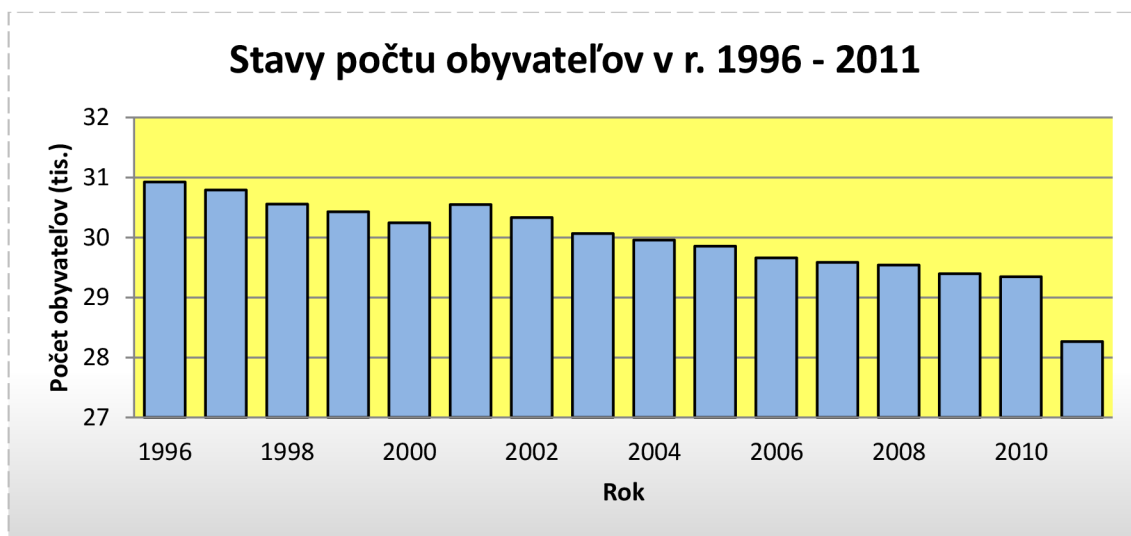
<sup>22</sup> *taktiež*.

### 2.3 Analýza počtu obyvateľov mesta Piešťany

Údaje o počte obyvateľov vznikali a budú vznikať bilančnou metódou zo základných rokov 1991, 2001 a 2011 kedy boli vykonané sčítania obyvateľov. V tabuľke Tab. 2.7 sú zachytené demografické údaje v rokoch 2008 – 2011 (celá tabuľka zaznamenávajúca demografický vývoj sa nachádza v prílohe Príloha č. 2). Stav absolútnych počtov obyvateľov v meste Piešťany zachycuje graf Graf 2.5, z ktorého môžeme sledovať, že iba v roku 2001 nastal nárast obyvateľov. Počet obyvateľov mesta Piešťany dlhodobo klesá, s celkovým poklesom 2657 obyvateľov (pokles o 8,6%) za sledované obdobie a s priemerným úbytkom približne 177 obyvateľov ročne. Príčiny poklesu sa pokúsime objasniť analýzou prirodzenej obmeny a migračného salda.

Tab. 2.7: Demografický vývoj mesta Piešťany v rokoch 2008 – 2011 (Zdroj dát: <sup>23</sup>).

Rok	Živonarodení	Zomrelí	Prirodzený prírastok	Pristahovaní	Vystahovaní	Migračný prírastok	Celkový prírastok	Stav k 31.12
2008	261	282	-21	450	476	-26	-47	29540
2009	252	317	-65	325	403	-78	-143	29397
2010	266	306	-40	434	444	-10	-50	29347
2011	287	321	-34	399	385	14	-20	28267



Graf 2.5: Stav celkového počtu obyvateľov v rokoch 1996 – 2011 (Zdroj dát: <sup>24</sup>).

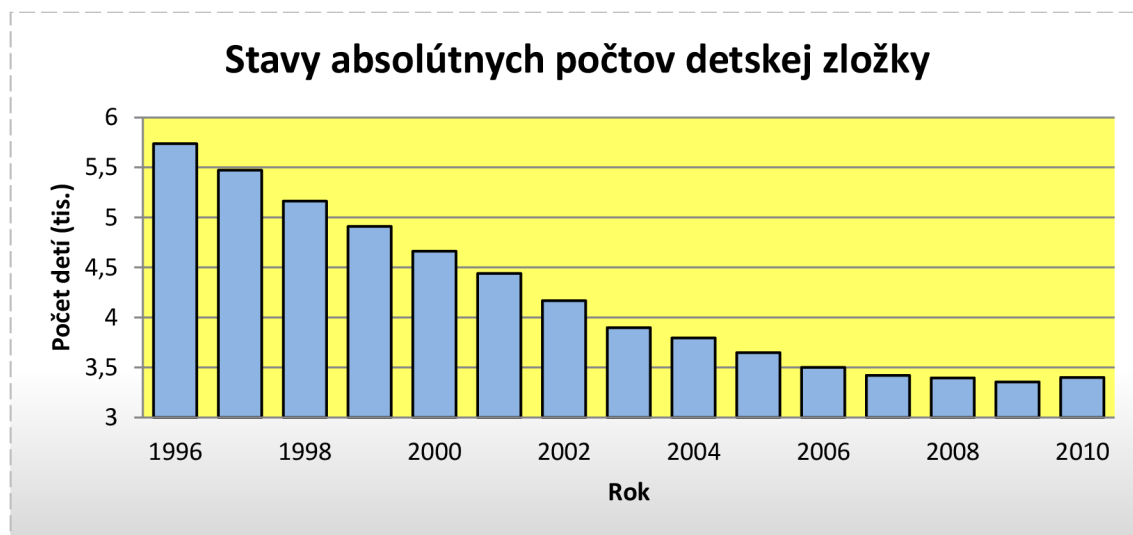
<sup>23</sup> ŠÚ SR. *Databáza*. [online]. 2012 [citované 20.5.2012]. Dostupné z: [www.statistics.sk](http://www.statistics.sk).

<sup>24</sup> taktiež.

Z grafu Graf 2.6 a tabuľky Tab. 2.8 je zreteľný celkový pokles 0 – 14-ročných detí, pričom od roku 2006 sa tempo poklesu významne zmiernilo a v roku 2010 bol dokonca zaznamenaný mierny nárast. Celkový pokles za toto obdobie bol 2338 detí, s tempom poklesu 167 obyvateľov/rok, čo je o 48% rýchlejšie tempo poklesu ako tempo poklesu celkového počtu obyvateľov v danom období.

Tab. 2.8: Stavby počtov detskej zložky (0-14 r.) v rokoch 1996 – 2010 (Zdroj dát: <sup>25</sup>).

Rok	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
0-14 r.	5737	5472	5162	4910	4662	4439	4168	3897
Rok	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	-
0-14 r.	3795	3647	3501	3420	3394	3355	3399	-



Graf 2.6: Stavby počtov detskej zložky (0-14 r.) v rokoch 1996 – 2010 (Zdroj dát: <sup>26</sup>).

V nasledujúcej časti podkapitoly 2.3 bude prevedená analýza poklesu celkového počtu obyvateľov Piešťan od roku 1996. Objasníme, či pokles je spôsobený zápornými hodnotami prirodzenej obmeny alebo zápornými hodnotami migračného salda.

<sup>25</sup> ŠÚ SR. *Databáza*. [online]. 2012 [citované 20.5.2012]. Dostupné z: [www.statistics.sk](http://www.statistics.sk).

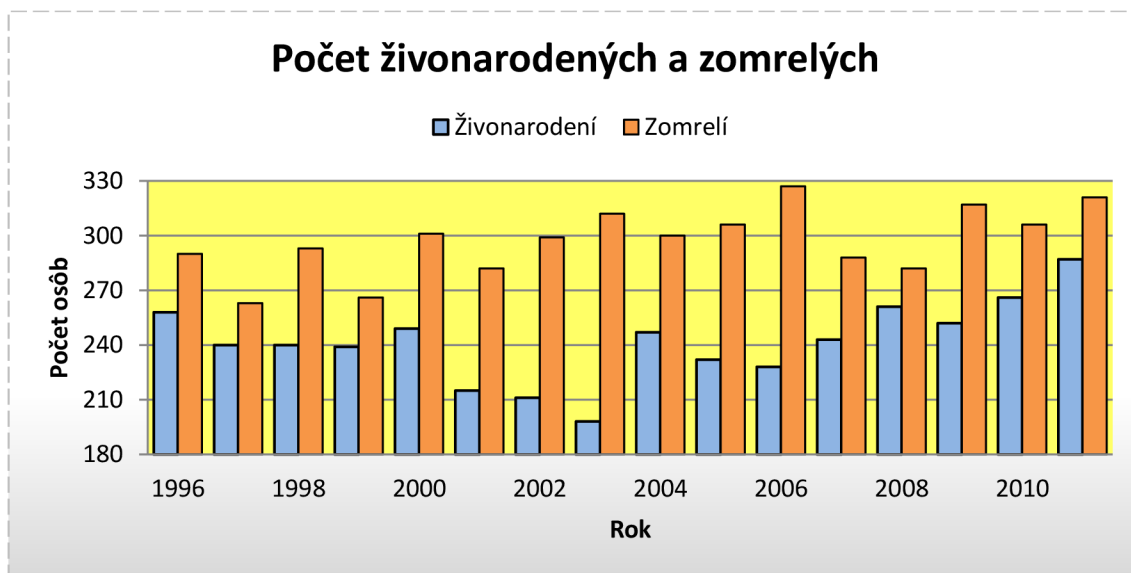
<sup>26</sup> taktiež.

## Prirodzená obmena obyvateľstva

Prirodzená obmena sa počíta ako rozdiel medzi počtom živonarodených a počtom úmrtí v tom istom období. Z tabuľky Tab. 2.9 a grafu Graf 2.8 môžeme pozorovať, že v sledovanom období prirodzený prírastok vykazuje každoročne záporné hodnoty, v roku 2003 dosiahol svojho lokálneho minima (-114) a v nasledujúcich rokoch vykazuje z dlhodobého hľadiska stúpajúcu tendenciu avšak hodnoty sa stále nachádzajú v záporných číslach. Záporné hodnoty prirodzeného prírastku znamenajú, že počet novonarodených detí nestačí pokrývať počet zomretých obyvateľov v danom období, ako môžeme pozorovať aj z grafu Graf 2.7. Výsledkom je zvyšujúci sa podiel obyvateľstva v poproduktívnom veku, ktorý postupom času pravdepodobne bude ešte väčšmi akcelerovať. Uvedené tendencie sú pre miestne hospodárstvo veľmi nepriaznivé.

Tab. 2.9: Údaje o prirodzenej obmene obyvateľov v rokoch 1996-2011 (Zdroj dát: <sup>27</sup>).

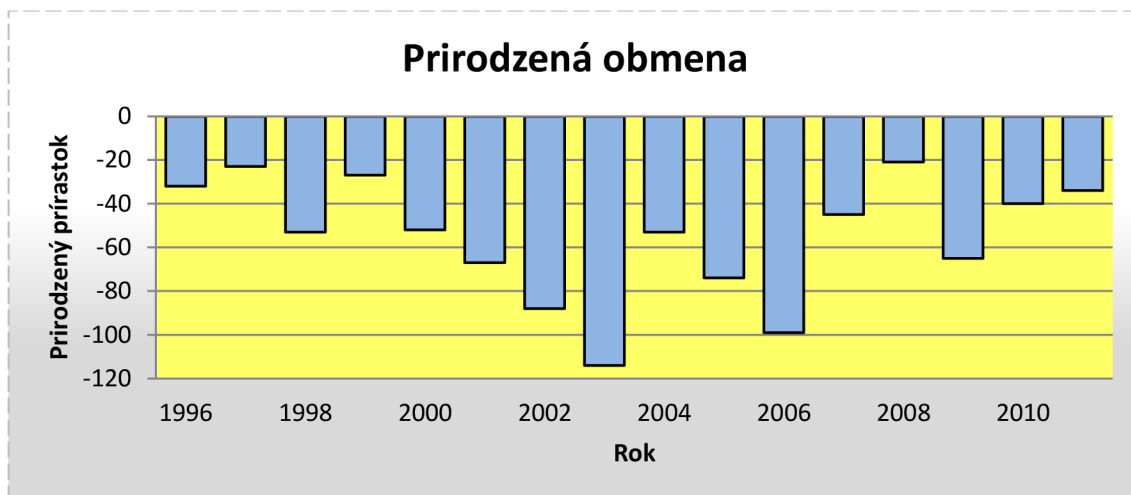
Rok	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11
Živonarodení	258	240	240	239	249	215	211	198	247	232	228	243	261	252	266	287
Zomrelí	290	263	293	266	301	282	299	312	300	306	327	288	282	317	306	321
Prirodzený prírastok	-32	-23	-53	-27	-52	-67	-88	-114	-53	-74	-99	-45	-21	-65	-40	-34



Graf 2.7: Vývoj počtu živonarodených a zomrelých počas rokov 1996 – 2011 (Zdroj dát: <sup>28</sup>).

<sup>27</sup> ŠÚ SR. *Databáza*. [online]. 2012 [citované 20.5.2012]. Dostupné z: [www.statistics.sk](http://www.statistics.sk).

<sup>28</sup> taktiež.



Graf 2.8: Prirodzená obmena obyvateľov v rokoch 1996 – 2011 (Zdroj dát: <sup>29</sup>).

### Migrácia obyvateľstva

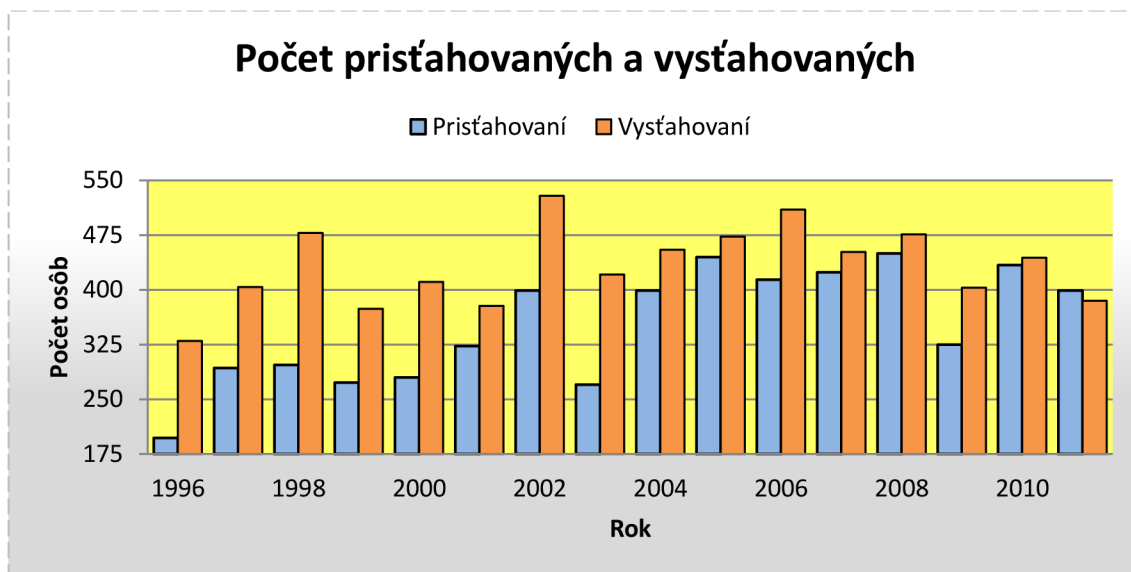
Migračné saldo nás informuje o rozdiel medzi počtom prisťahovaných a odšťahovaných z určitého územia. Migračné saldo v sledovaných rokoch 1996-2011 vykazovalo okrem roku 2011 záporné čísla. Z tabuľky Tab. 2.11 sa možno domnievať, že z istej časti šlo o lokálnu migráciu, keďže v rokoch 2002 - 2006 možno badať dokonca väčšie číslo pri vystáňovaných z mesta Piešťany ako z celého okresu, čo dosvedčuje toto tvrdenie. Mesto sa zrejme nachádza vo fáze tzv. deurbanizácie (pohyb obyvateľstva smerom z centra do okolitých obcí), či už z finančných dôvodov (lacnejšie pozemky, možnosť postaviť rodinný dom) alebo výberu zdravšieho životného štýlu (lepšie ovzdušie, blízkosť prírody).

Tab. 2.10: Údaje migračného salda obyvateľov v rokoch 1996 – 2011 (Zdroj dát: <sup>30</sup>).

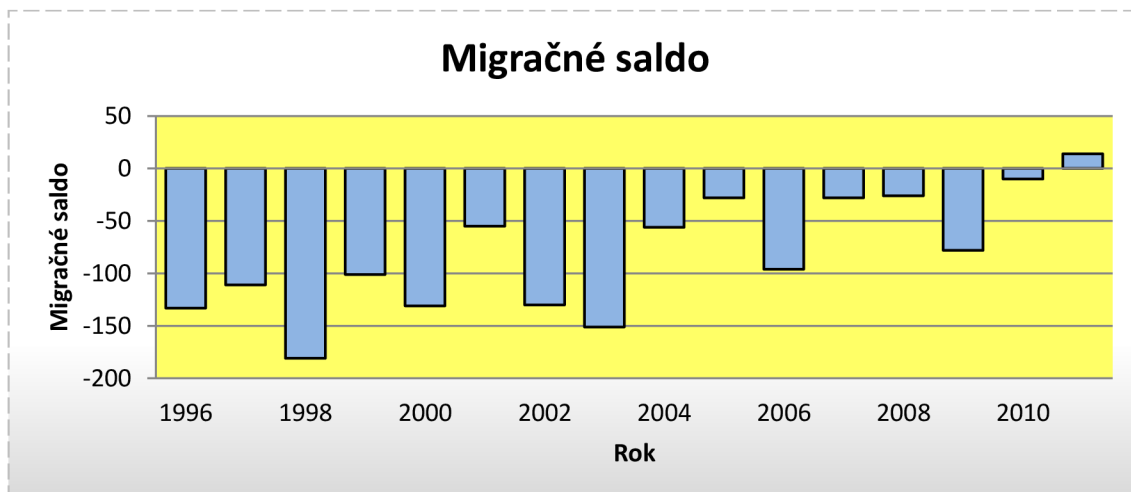
Rok	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Pristáňovaný	197	293	297	273	280	323	399	270
Vystáňovaný	330	404	478	374	411	378	529	421
Migračný prírastok	-133	-111	-181	-101	-131	-55	-130	-151
Rok	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Pristáňovaný	399	445	414	424	450	325	434	399
Vystáňovaný	455	473	510	452	476	403	444	385
Migračný prírastok	-56	-28	-96	-28	-26	-78	-10	14

<sup>29</sup> ŠÚ SR. *Databáza*. [online]. 2012 [citované 20.5.2012]. Dostupné z: [www.statistics.sk](http://www.statistics.sk).

<sup>30</sup> taktiež.



Graf 2.9: Vývoj počtu prisťahovaných a vystáňovaných v rokoch 1996 - 2011 (Zdroj dát: <sup>31</sup>).



Graf 2.10: Migračné saldo obyvateľov v rokoch 1996 - 2011 (Zdroj dát: <sup>32</sup>).

Tab. 2.11: Sťahovanie v rámci okresu v rokoch 2001 - 2010 (Zdroj dát: <sup>33</sup>).

Rok	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Vystáňovaní z PN	378	529	421	455	473	510	452	476	403	444
Vystáňovaní z okresu PN	393	417	417	363	471	446	465	505	437	488

<sup>31</sup> ŠÚ SR, *Databáza*. [online]. 2012 [citované 20.5.2012]. Dostupné z: [www.statistics.sk](http://www.statistics.sk).

<sup>32</sup> taktiež.

<sup>33</sup> taktiež.

Z dôvodov viacročného úbytku obyvateľov mesta Piešťany a následného uvoľňovania bytových jednotiek, a taktiež stavby nových bytových jednotiek možno očakávať, že migračné saldo bude mať kladné hodnoty a budú sa sem sťahovať ľudia napr. z východnejších častí z pracovných dôvodov. Problém pri odhade migrácie spočíva hlavne v tom, že ju (viac ako plodnosť a úmrtnosť) ovplyvňujú nedemografické faktory (napr. vysoké ceny bytov v meste, stavba novej bytovej zástavby v blízkej obci a i.).

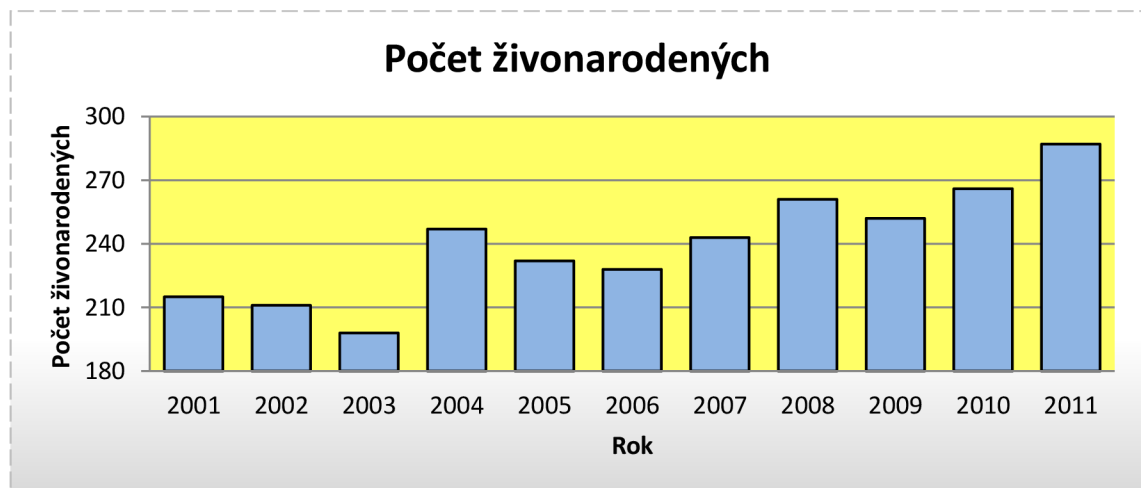
## 2.4 Analýza pôrodnosti

V súčasnej dobe je nutné venovať veľkú pozornosť pôrodnosti, keďže je základnou zložkou ďalšieho vývoja populácie. Pri nízkej pôrodnosti obyvateľstva môže vzniknúť tzv. populačné zadĺženie, ktoré môže byť „nesplateľné“ pre niekoľko generácií.

Z grafu môžeme pozorovať, že aj napriek každoročnému úbytku počtu obyvateľov má počet živonarodených stúpajúcu tendenciu za sledované obdobie.

Tab. 2.12: Údaje o počte živonarodených v rokoch 2001 – 2011 (Zdroj dát: <sup>34</sup>).

Rok	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Živonarodení	215	211	198	247	232	228	243	261	252	266	287



Graf 2.11: Vývoj počtu živonarodených počas rokov 2001 – 2011 (Zdroj dát: <sup>35</sup>).

<sup>34</sup> ŠÚ SR. *Databáza*. [online]. 2012 [citované 20.5.2012]. Dostupné z: [www.statistics.sk](http://www.statistics.sk).

<sup>35</sup> taktiež.



## Odhad počtu živorodených v závislosti na počte žien reprodukčného veku

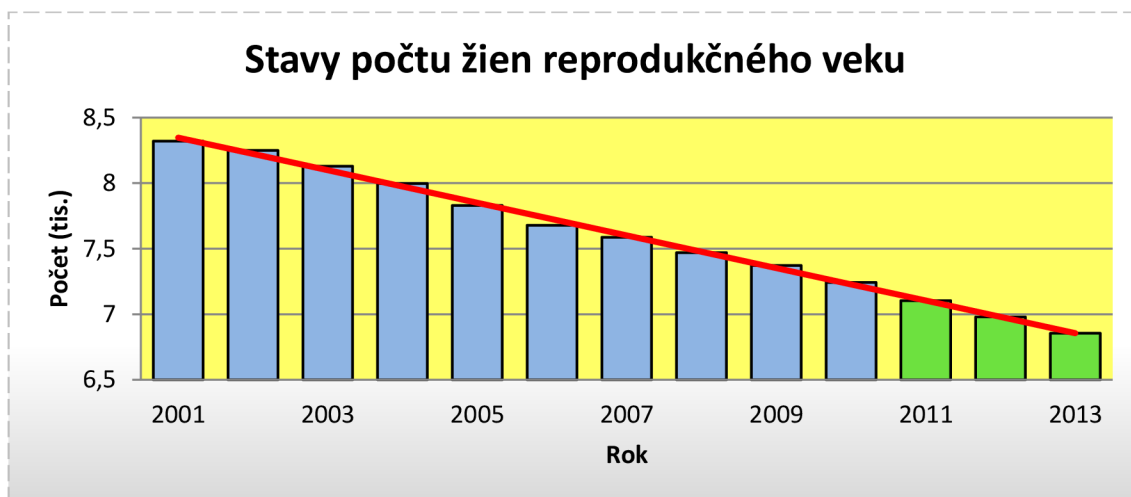
### Počet žien reprodukčného veku

Vývoj počtu žien v reprodukčnom veku (15 - 49 rokov) zachycuje graf Graf 2.12. Podľa subjektívneho názoru je už z grafu zreteľné, že daná rada má lineárny klesajúci trend (prvé diferencie kolíšu okolo určitej hodnoty), že tento trend by mal zostať aj naďalej klesajúci svedčí aj Graf 2.2, z ktorého vidieť, že počet žien, ktoré v nasledujúcich rokoch prestanú patriť do ročníkov reprodukčnej kategórie, nenahradia ročníky žien prichádzajúcich do tejto kategórie. Tento fakt, by mohla zmeniť reálne iba vysoká kladná migrácia žien týchto rokov. Z tohto dôvodu boli dáta vyrovnané regresnou priamkou, pomocou ktorej bola prevedená následná prognóza pre ďalšie roky (znázornená zelenou farbou v grafe). Ak budú zachované súčasné podmienky, tak odhadovaný počet žien reprodukčného veku určuje rovnica regresnej priamky:

$$\hat{\eta}(i) = -124,3i + 257065 .$$

Tab. 2.13: Stavby počtov žien reprodukčného veku a ich odhad v rokoch 2001 – 2013 (Zdroj dát: <sup>36</sup>).

Rok	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
PŽRV	8320	8249	8129	7997	7830	7678	7587	7470	7372	7243	<b>7104</b>	<b>6980</b>	<b>6855</b>



Graf 2.12: Vývoj a odhad počtu žien v reprodukčnom veku v rokoch 2001 - 2013 (Zdroj dát: <sup>37</sup>).

<sup>36</sup> ŠÚ SR. *Databáza*. [online]. 2012 [citované 20.5.2012]. Dostupné z: [www.statistics.sk](http://www.statistics.sk).

<sup>37</sup> taktiež.

### Ukazovateľ $u_i$

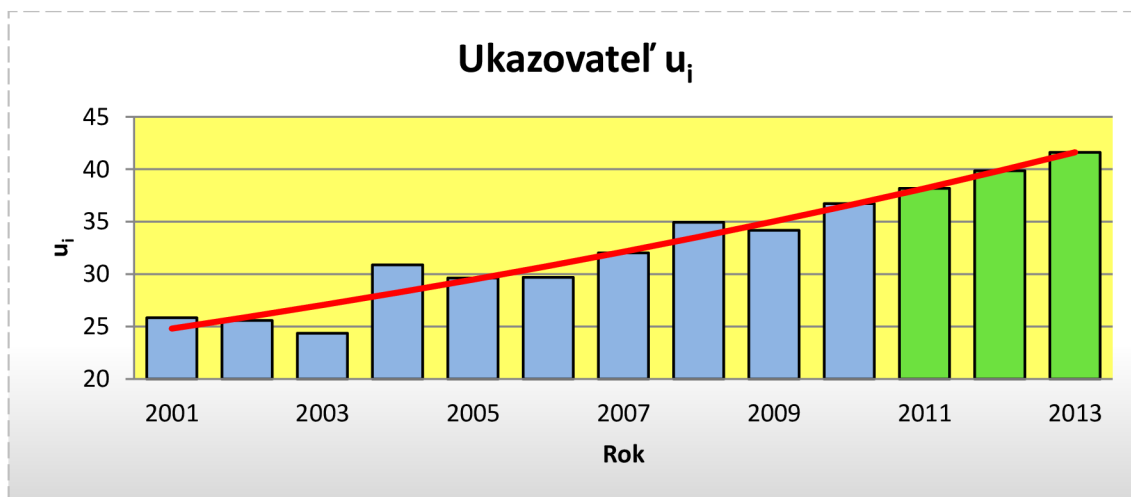
$$u_i = \frac{\text{počet živonarodených}}{\text{počet žien reprodukčného veku}} \times 1000. \quad (2.1)$$

Vytvorený ukazovateľ  $u_i$  je podobný všeobecnej miere plodnosti (počet živonarodených detí k strednému stavu žien v reprodukčnom veku vyjadrený v ‰, obyčajne za rok, s rozdielom, že berieme stav žien k 31.12). Podľa subjektívneho názoru z grafu a úsudku očakávania nárastu ukazovateľa z krátkodobého hľadiska, keďže sa nachádzal na veľmi nízkych hodnotách (v SR v roku 2010 42,9), boli dáta vyrovnané regresnou exponenciálnou funkciou. Taktiež bola prevedená prognóza pre roky 2011 - 2013 (znázornená zelenou farbou v grafe Graf 2.13). Ak budú zachované súčasné podmienky, tak odhad hodnoty ukazovateľa  $u_i$  určuje rovnica (pri výpočte boli roky 2001-2010 nahradené indexmi 1-10, pri prognóze teda treba použiť príslušný index):

$$\hat{\eta}(i) = 23,7663 \times 1,044^i.$$

Tab. 2.14: Vývoj a prognóza ukazovateľa  $u_i$  v rokoch 2001 - 2013 (Zdroj dát: <sup>38</sup>).

Rok	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
$u_i$	25,8	25,6	24,4	30,9	29,6	29,7	32,0	34,9	34,2	36,7	38,2	39,8	41,6



Graf 2.13: Vývoj a odhad ukazovateľa  $u_i$  v rokoch 2001 - 2013 (Zdroj dát: <sup>39</sup>).

<sup>38</sup> ŠÚ SR. *Databáza*. [online]. 2012 [citované 20.5.2012]. Dostupné z: [www.statistics.sk](http://www.statistics.sk).

<sup>39</sup> taktiež.

### Prognóza živonarodených

Odhad živonarodených detí bol prevedený spätne vzorcom (2.1) dosadením hodnôt z odhadov počtu žien reprodukčného veku a ukazovateľa  $u_i$ . Prudký stúpajúci trend ukazovateľa  $u_i$  by mal byť trendom dočasným, pričom klesajúci trend počtu žien v reprodukčnom veku sa zdá byť trendom minimálne strednodobým. Z týchto dôvodov tak možno očakávať znižujúci sa počet živonarodených po skončení prudkého rastu ukazovateľa  $u_i$ .

Tab. 2.15: Odhad počtu živonarodených pre roky 2011 – 2013 (Zdroj dát: <sup>40</sup>).

Rok	2011	2012	2013
Ženy v reprodukčnom veku - odhad	7104	6980	6855
Ukazovateľ $u_i$ - odhad	38,2	39,8	41,6
<b>Živonarodení - odhad</b>	<b>271</b>	<b>278</b>	<b>285</b>

---

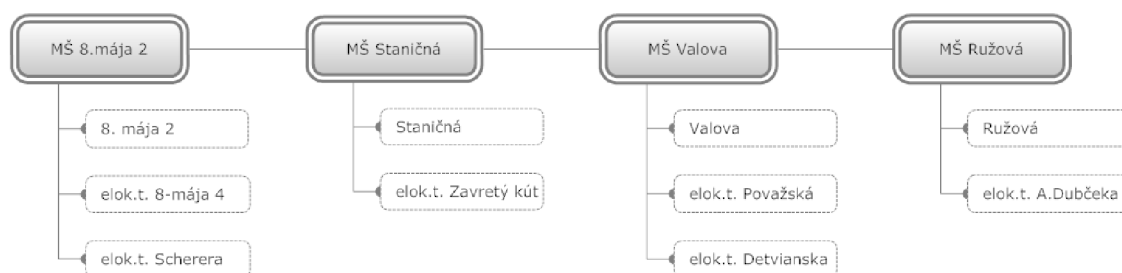
<sup>40</sup> ŠÚ SR. *Databáza*. [online]. 2012 [citované 20.5.2012]. Dostupné z: [www.statistics.sk](http://www.statistics.sk).

### 3 ANALÝZA ŠKOLSKÝCH ZARIADENÍ V MESTE PIEŠŤANY

Na území mesta Piešťany sa nachádzajú 4 materské školy, 6 základných škôl, 7 stredných škôl (2 gymnáziá, 5 stredných odborných škôl), 1 spojená škola a 2 vysoké školy (Univerzita sv. Cyrila a Metoda, Trnava - Inštitút fyzioterapie, balneológie a liečebnej rehabilitácie a Vysoká škola zdravotníctva a sociálnej práce Sv. Alžbety, Bratislava - študijný odbor Sociálna práca)<sup>41</sup>.

#### 3.1 Predškolské zariadenia

V školskom roku 2004/2005 bolo ešte na území mesta Piešťany v prevádzke 11 materských škôl. K 1.7.2005 však už jedna škôlka bola zrušená (Javorová) a zvyšných 10 sa zlúčilo do 4 právnych subjektov. Zriaďovateľom týchto materských škôl je Mesto Piešťany. Na území Piešťan sa tak nenachádzajú žiadne súkromné škôlky. Rozdelenie materských škôl je znázornené na obrázku Obr. 3.1.



Obr. 3.1: Schéma materských škôl Piešťan (Vytvorené podľa: <sup>42</sup>).

Podľa platnej legislatívy sú MŠ zariadenia určené pre deti vo veku 3-6 rokov. Prednostne sú prijímané deti, ktoré dovŕšili 3. rok, s trvalým pobytom v Piešťanoch a ktorých matka je zamestnaná. Dvojročné deti sa prijímajú iba výnimočne, ak sú vytvorené vhodné materiálne, personálne a iné potrebné podmienky.

<sup>41</sup> Základné údaje. [online]. 2006 [citované 11.4.2012]. Dostupné z: [www.piestany.sk/index.php?id=10](http://www.piestany.sk/index.php?id=10).

<sup>42</sup> MESTSKÝ ÚRAD PIEŠŤANY. Údaje o vzdelávacích zariadeniach. [e-mail]. 2012.

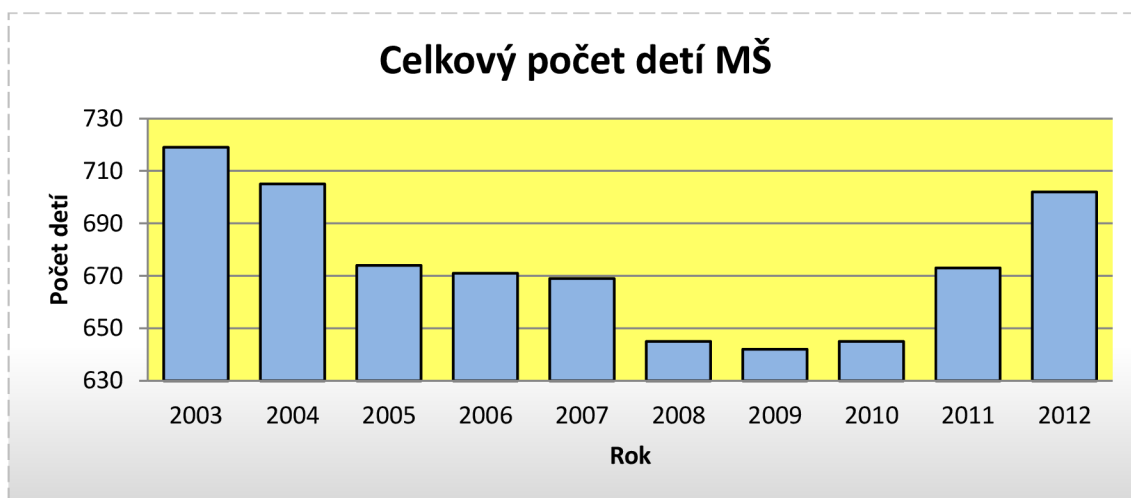
### Vývoj celkového počtu detí MŠ

Údaj pre rok 2012 vyjadruje počet prijatých detí po zápise, v septembri sa tento počet môže ešte zmeniť, napr. otvorením nových tried v materských školách a dodatočným prijatím detí.

V roku 2005 môžeme z grafu Graf 3.1. pozorovať prudký pokles a v nasledujúcich dvoch rokoch ustálenie hodnôt, tento jav bol zrejme spôsobený zatvorením MŠ na ulici Javorová, z čoho pramenilo zníženie maximálnej celkovej kapacity počtu žiakov. V roku 2009 bolo dosiahnuté minimum za sledované obdobie – 642 detí. Od toho roku bol zaznamenaný každoročný rast, kedy pre školský rok 2012/2013 bolo podaných 712 prihlášok s prednostným právom umiestnenia, tento údaj sa blíži k maximálnej hodnote 719 z roku 2003.

Tab. 3.1: Vývoj počtu detí v MŠ v rokoch 2003 – 2012 (Zdroj dát: <sup>43</sup>).

Rok	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Spolu	719	705	674	671	669	645	642	645	673	702



Graf 3.1: Vývoj celkového počtu detí v MŠ v rokoch 2003 – 2012 (Zdroj dát: <sup>44</sup>).

<sup>43</sup> MESTSKÝ ÚRAD PIEŠŤANY. *Údaje o vzdelávacích zariadeniach*. [e-mail]. 2012.

<sup>44</sup> taktiež.

### Vývoj počtu detí v jednotlivých MŠ

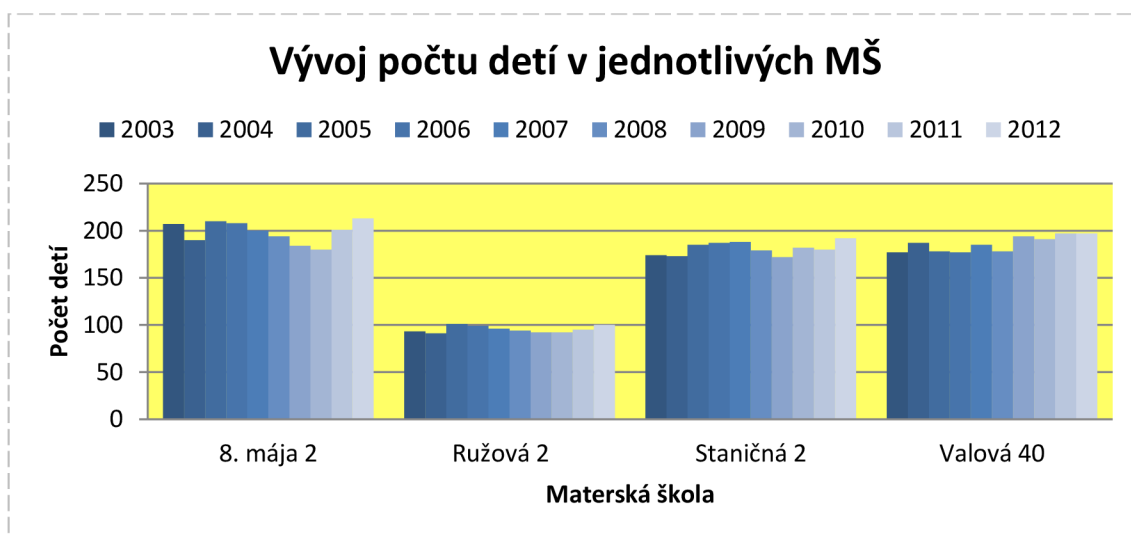
Hodnoty v tabuľke Tab. 3.2 za školské roky 2003/2004 a 2004/2005 pre 4 novovzniknuté subjekty vznikli kumuláciou hodnôt daných zariadení, ktoré sa zlúčili.

Z grafického znázornenia vývoja počtu detí v jednotlivých MŠ (Graf 2.1) môžeme pozorovať, že najnižšie hodnoty celkového počtu detí z rokov 2008 - 2010 najviac zasiahli MŠ na ulici 8. mája, tieto nízke čísla nezasiahli iba MŠ na Valovej ulici, ktorá dokonca v roku 2009 otvorila ďalšiu triedu a zvýšila tak celkový počet detí vo svojej MŠ. Za sledované obdobie 2003 - 2012 tak môžeme sledovať:

- pri MŠ 8. mája nárast o 6 detí (+2,9%);
- pri MŠ Ružová nárast o 7 detí (+7,5%);
- pri MŠ Staničná nárast o 18 detí (+10,3%);
- pri MŠ Valová nárast o 20 detí (+11,3%).

Tab. 3.2: Vývoj počtu detí v jednotlivých MŠ v rokoch 2003 – 2012 (Zdroj dát: <sup>45</sup>).

Materská škola	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
8. mája	207	190	210	208	200	194	184	180	201	213
Ružová	93	91	101	99	96	94	92	92	95	100
Staničná	174	173	185	187	188	179	172	182	180	192
Valová	177	187	178	177	185	178	194	191	197	197



Graf 3.2: Vývoj počtu detí v jednotlivých materských školách v rokoch 2003 – 2012 (Zdroj dát: <sup>46</sup>).

<sup>45</sup> MESTSKÝ ÚRAD PIEŠŤANY. *Údaje o vzdelávacích zariadeniach*. [e-mail]. 2012.

<sup>46</sup> taktiež.

### **Základné charakteristiky MŠ v školskom roku 2011/2012**

V školskom roku 2011/2012 boli umiestnené všetky deti, ktoré splnili podmienky prednostného umiestnenia. Pri zápise v mesiacoch február - marec 2011 bolo neuspokojených 91 žiadostí, z ktorých 23 (dovršia 3.rok do decembra 2011) + 4 (sociálne prípady) detí bolo prijatých k septembru 2011.

Po zápise pre školský rok 2012/2013 bolo neprijatých 46 detí, z toho dokonca 10 detí s prednostným prijímaním nemohlo byť prijatých z kapacitných dôvodov. Tento počet sa však ešte k septembru 2012 môže zmeniť.

Tab. 3.3: Charakteristiky MŠ v školskom roku 2011/2012 (Zdroj dát: <sup>47</sup>).

Materská škola	Kapacita (K)	Počet detí (P)	Vyťaženosť (P/K)	Počet tried	Priemerný počet detí v triede	Počet pedag.	Počet pedag. na žiaka
Ružová	100	95	95%	4	23,8	8	11,9
8. mája	213	201	94%	9	22,3	18	11,2
Staničná	192	180	94%	8	22,5	16	11,3
Valová	197	197	100%	9	21,9	18	10,9
Spolu	702	673	96%	30	22,4	60	11,2

### **Odhad počtu detí v materských školách**

Vytvoriť prognózu celkového počtu detí v materských školách v závislosti na počte narodených, na rozdiel od vytvorenia prognózy detí hlásiacich sa do prvého ročníka materskej školy, som sa rozhodol z dvoch dôvodov: nie všetky deti rodičia dávajú do škôlok hneď v prvý možný rok (po dosiahnutí 3. roka); kapacita škôlok každý rok nedovoľovala prijať všetky deti, ktoré mali podanú prihlášku a z toho dôvodu často nastupujú až do neskorších ročníkov alebo iných obcí.

Odhad počtu detí, ktoré by mali navštevovať materské školy v nasledujúcich školských rokoch, bude vytvorená na základe závislosti počtu detí navštevujúcich v x-tý rok MŠ a počtu narodených detí v rokoch x-3, x-4 a x-5. V ideálnom prípade by mal počet detí v MŠ v určitom pomere byť zhruba rovný počtu narodených v daných rokoch. Táto závislosť bude vyjadrená koeficientom  $z_i$ :

<sup>47</sup> MESTSKÝ ÚRAD PIEŠŤANY. *Údaje o vzdelávacích zariadeniach*. [e-mail]. 2012.

$$z_i = \frac{\text{počet detí v MŠ v } i - \text{tom roku}}{\text{počet narodených v rokoch } i - 3, i - 4, i - 5} \quad (3.1)$$

Vo výpočtoch je použitý aj odhad počtu živonarodených pre rok 2012, ktorý bol odhadnutý v podkapitole 2.4 .

Počet narodených detí v 3-ročných intervaloch okrem intervalu 2005-2007 každoročne vykazoval rast, s priemerným nárastom približne 22 detí. Rovnaké tempo nárastu však nie celkom úplne korešponduje s vývojom rastu celkového počtu detí v materských školách (Graf 3.1), kedy dokonca nastal medziročný pokles v rokoch 2007 – 2009, treba však brať do úvahy fakt, že celkový počet detí v materských školách závisí aj od počtu otvorených tried v danom roku, ktorý sa môže líšiť.

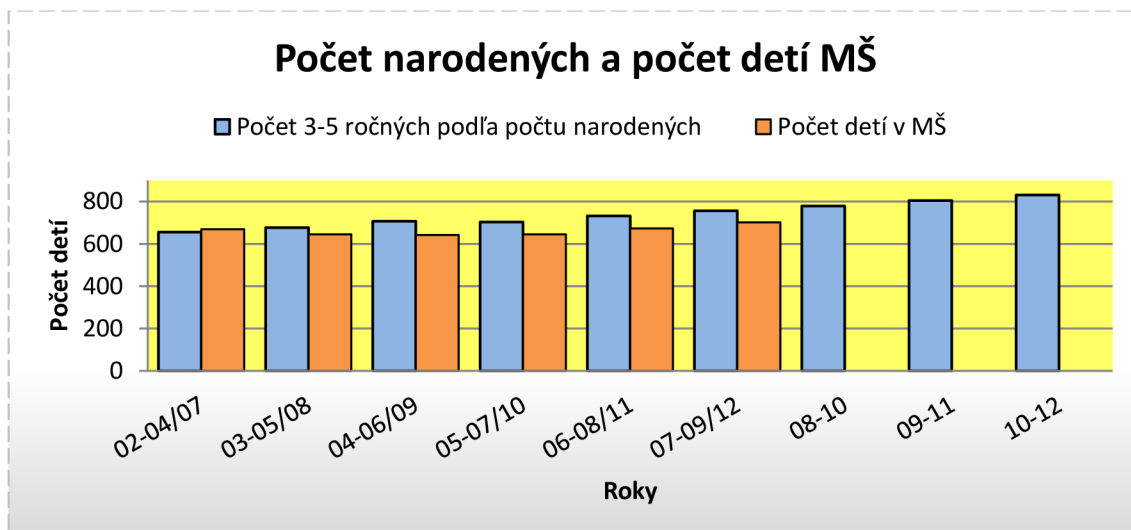
Tab. 3.4: Údaje použité pre odhad počtu detí v materských školách (Zdroj dát: <sup>48, 49</sup>).

Rok narodenia	Odhad počtu 3-5 ročných podľa počtu narodených	Rok	Počet detí v MŠ	$z_i$
2002-2004	656	2007	669	1,0198
2003-2005	677	2008	645	0,9527
2004-2006	707	2009	642	0,9081
2005-2007	703	2010	645	0,9175
2006-2008	732	2011	675	0,9221
2007-2009	756	2012	702	0,9286
2008-2010	779	-	-	-
2009-2011	805	-	-	-
2010-2012	831	-	-	-

<sup>48</sup> MESTSKÝ ÚRAD PIEŠŤANY. *Údaje o vzdelávacích zariadeniach*. [e-mail]. 2012.

<sup>49</sup> ŠÚ SR. *Databáza*. [online]. 2012 [citované 20.5.2012]. Dostupné z: [www.statistics.sk](http://www.statistics.sk).

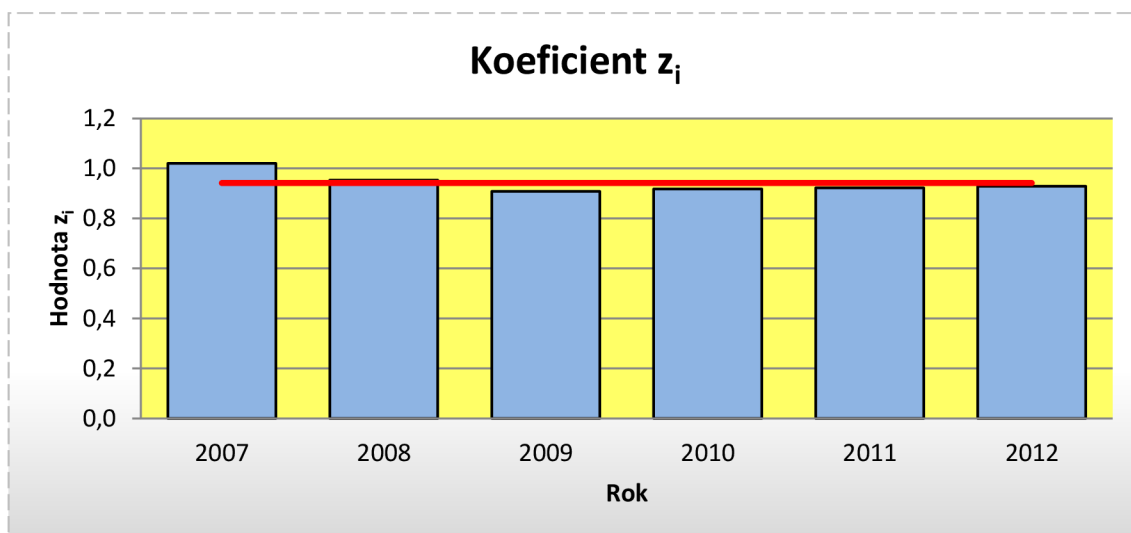




Graf 3.3: Počet narodených detí v intervale troch rokov v porovnaní s počtom detí v MŠ (Zdroj dát: <sup>50</sup>, <sup>51</sup>).

Koeficient  $z_i$  nevykazoval žiadny trend a tak bola použitá jeho priemerná hodnota pre odhad počtu detí navštevujúcich predškolské zariadenia:

$$z_i = 0,9415 .$$



Graf 3.4: Vývoj koeficientu  $z_i$  (počet detí v MŠ/počet narodených detí pred 3,4,5-timi rokmi ) v rokoch 2007 – 2012 (Zdroj dát: <sup>52</sup>, <sup>53</sup>).

<sup>50</sup> MESTSKÝ ÚRAD PIEŠŤANY. *Údaje o vzdelávacích zariadeniach*. [e-mail]. 2012.

<sup>51</sup> ŠÚ SR. *Databáza*. [online]. 2012 [citované 20.5.2012]. Dostupné z: [www.statistics.sk](http://www.statistics.sk).

<sup>52</sup> MESTSKÝ ÚRAD PIEŠŤANY. *Údaje o vzdelávacích zariadeniach*. [e-mail]. 2012.

<sup>53</sup> ŠÚ SR. *Databáza*. [online]. 2012 [citované 20.5.2012]. Dostupné z: [www.statistics.sk](http://www.statistics.sk).

Tab. 3.5: Odhad počtu detí, ktoré budú navštevovať materské školy pre roky 2013 - 2015 (Zdroj dát: <sup>54</sup>).

Rok	2013	2014	2015
Počet 3-5 ročných detí podľa narodenia	779	805	831
Koeficient $z_i$	0,9415	0,9415	0,9415
<b>Odhad počtu detí v MŠ</b>	<b>733</b>	<b>758</b>	<b>782</b>

V roku 2005 bola zatvorená jedna MŠ, ktorá v súčasnosti veľmi chýba. Po zápise pre školský rok 2012/2013 muselo byť dokonca zamietnutých 10 žiadostí s prednostným umiestnením dieťaťa. Ak budú zachované súčasné podmienky, tak aj po tomto roku sa očakáva nárast detí (vid' Tab. 3.5), ktoré budú chcieť navštevovať predškolské zariadenia, ak chciet' Mesto Piešťany vyhovieť všetkým žiadostiam s prednostným umiestnením, bude musieť prijať určité opatrenia pre otvorenie nových tried alebo rozšírenie súčasných.

---

<sup>54</sup> ŠÚ SR. *Databáza*. [online]. 2012 [citované 20.5.2012]. Dostupné z: [www.statistics.sk](http://www.statistics.sk).

### 3.2 Základné školy

V školskom roku 2003/2004 sa na území Piešťan nachádzalo 8 základných škôl, pričom v nasledujúcom školskom roku bolo otvorených iba 6 - boli zrušené základné školy na ulici Rázusova a A. Trajan. Zriaďovateľom Základnej cirkevnej školy sv. Márie Goretti je cirkev, zriaďovateľom ostatných škôl je Mesto Piešťany. Na území mesta sa taktiež nachádza Základná umelecká škola, Teplická 50. Ide o štátnu školu, ktorá nie je plnoorganizovaná, nakoľko má len tri odbory - hudobný, výtvarný a tanečný.

#### Vývoj celkového počtu žiakov ZŠ

Vývoj celkového počtu žiakov zachycuje tabuľka Tab. 3.6 a graf Graf 3.5, z ktorých jasne môžeme sledovať každoročný pokles počtu žiakov. Priemerný pokles žiakov za sledované obdobie je približne 129 žiakov/rok. Tento pokles však má spomaľujúcu tendenciu (v roku 2004 bol medziročný pokles 207 žiakov, v 2011 už iba 45), je spôsobený hlavne slabými ročníkmi detí (môžeme pozorovať aj z grafu Graf 2.2, kde sú porovnané vekové pyramídy z roku 1998 a 2010).

Tab. 3.6: Vývoj počtu žiakov v základných školách v rokoch 2003 – 2011 (Zdroj dát: <sup>55</sup>).

Rok	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Počet žiakov ZŠ	3185	2978	2800	2587	2453	2332	2242	2199	2154



Graf 3.5: Vývoj celkového počtu žiakov v základných školách v rokoch 2003 – 2011 (Zdroj dát: <sup>56</sup>).

<sup>55</sup> MESTSKÝ ÚRAD PIEŠŤANY. *Údaje o vzdelávacích zariadeniach*. [e-mail]. 2012.

<sup>56</sup> taktiež.

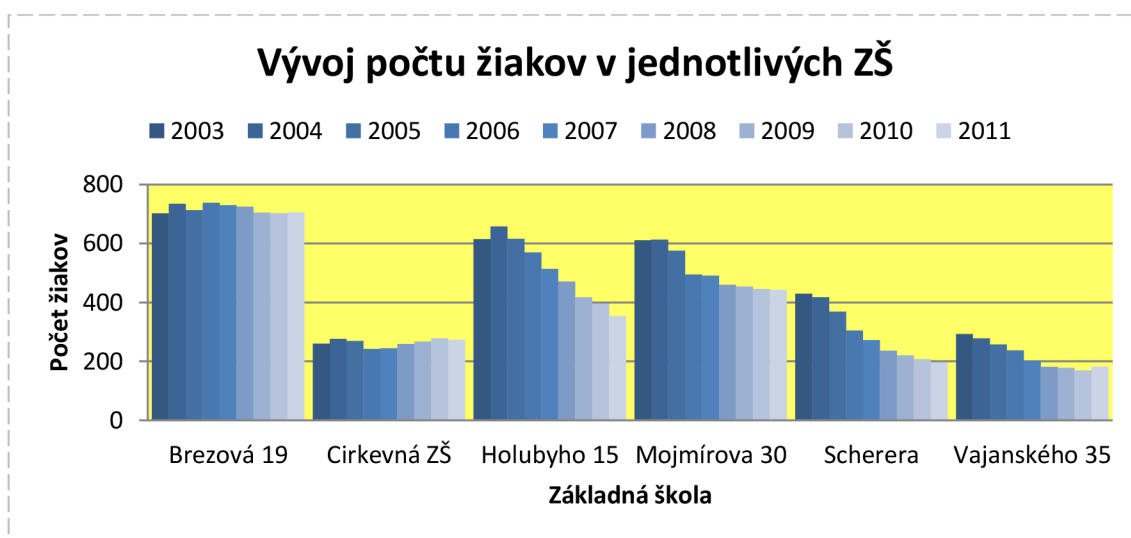
### Vývoj počtu žiakov v jednotlivých ZŠ

Z grafu Graf 3.6 môžeme jasne sledovať, že poklesu žiakov v sledovanom období sa podarilo vyhnúť iba Základnej škole, Brezová a Základnej cirkevnej škole. Za sledované obdobie 2003 - 2011 môžeme sledovať:

- pri ZŠ Brezová nárast o 4 žiakov (+0,6%);
- pri Základnej cirkevnej škole nárast o 13 žiakov (+5%);
- pri ZŠ Holubyho pokles o 261 žiakov (-42,4%);
- pri ZŠ Mojmírova pokles o 168 žiakov (-27,5%);
- pri ZŠ Scherera pokles o 234 žiakov (-54,4%);
- pri ZŠ Vajanského pokles o 111 žiakov (-37,9%).

Tab. 3.7: Vývoj počtu žiakov v jednotlivých školách v rokoch 2003 – 2011 (Zdroj dát: <sup>57</sup>).

Základná škola	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Brezová	702	735	713	738	730	725	705	703	706
Cirkevná ZŠ	260	276	269	242	244	259	267	278	273
Holubyho	615	658	616	570	514	471	418	396	354
Mojmírova	611	613	576	495	491	460	454	446	443
Scherera	430	418	369	305	272	236	220	207	196
Vajanského	293	278	257	237	202	181	178	169	182



Graf 3.6: Vývoj počtu žiakov v jednotlivých základných školách v rokoch 2003 – 2011 (Zdroj dát: <sup>58</sup>).

<sup>57</sup> MESTSKÝ ÚRAD PIEŠŤANY. *Údaje o vzdelávacích zariadeniach*. [e-mail]. 2012.

<sup>58</sup> *taktiež*.

### **Základné charakteristiky ZŠ v školskom roku 2011/2012**

Tabuľka Tab. 3.8 znázorňuje základné charakteristiky o základných školách v Piešťanoch. Celková vyťaženosť základných škôl v Piešťanoch je 66%, pričom toto číslo môže byť malo byť väčšie, keďže Základná škola Scherera prenajíma 10 tried materskej školy. Pri tomto fakte možno naplnenosť škôl hodnotiť pozitívne z viacerých dôvodov: nedostatok miest pre žiakov a nutnosť dochádzať do iných miest nie je potrebná; môže fungovať princíp konkurencieschopnosti, kedy sa každá škola snaží progresívne napredovať aby získala čo najväčší počet žiakov; školy budú schopné prijať očakávaný zvyšujúci sa počet žiakov.

Tab. 3.8: Charakteristiky ZŠ v školskom roku 2011/2012 (Zdroj dát: <sup>59</sup>).

Základná škola	Kapacita	Žiakov	Vyťaženosť	Tried	Priemerný počet detí v triede	Pedagógov	Žiakov na pedagóga
Brezová	795	706	89%	31	22,8	56	12,6
Cirkevná ZŠ	318	273	86%	12	22,8	26	10,5
Holubyho	588	354	60%	19	18,6	37	9,6
Mojmírova	503	443	88%	19	23,3	36	12,3
Scherera	750	196	26%	12	16,3	19	10,3
Vajanského	318	182	57%	9	20,2	19	9,6
Spolu	3272	2154	66%	102	21,1	193	11,2

### **Odhad počtu detí hlásiacich sa do prvého ročníka ZŠ**

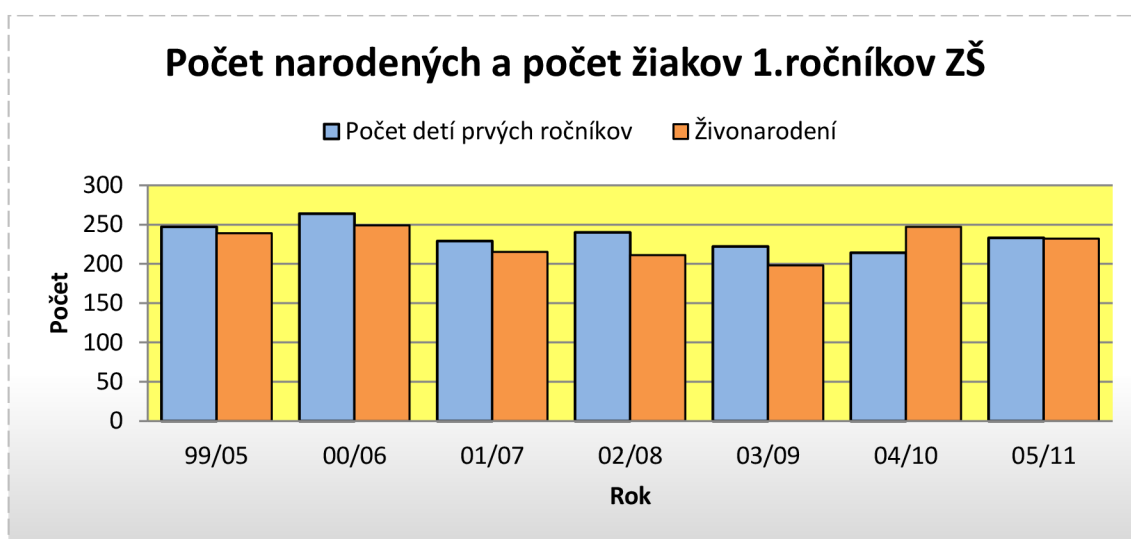
Prognóza počtu detí, ktoré by sa mali hlásiť do prvých ročníkov základných škôl v Piešťanoch, je vytvorená na závislosti od počtu šesťročných detí podľa roku narodenia (koeficient  $w_i$ ). Keďže momentálne pôrodnosť stúpa (od roku 2006) možno očakávať zastavenie poklesu a rast počtu žiakov základných škôl už v blízkych rokoch. Koeficient  $w_i$  je určený rovnicou:

$$w_i = \frac{\text{počet žiakov prvých ročníkov ZŠ v } i - \text{tom roku}}{\text{počet narodených detí v roku } i - 6} . \quad (3.2)$$

<sup>59</sup> MESTSKÝ ÚRAD PIEŠŤANY. *Údaje o vzdelávacích zariadeniach*. [e-mail]. 2012.

Tab. 3.9: Údaje použité pre odhad počtu žiakov prvých ročníkov ZŠ (Zdroj dát: <sup>60,61</sup>).

Rok narodenia	Živonarodení	Rok	Počet žiakov v prvom ročníku	$w_i$
1999	239	2005	247	1,0335
2000	249	2006	264	1,0602
2001	215	2007	229	1,0651
2002	211	2008	240	1,1374
2003	198	2009	222	1,1212
2004	247	2010	214	0,8664
2005	232	2011	233	1,0043



Graf 3.7: Počet narodených detí v porovnaní s počtom žiakov 1.ročníkov ZŠ (Zdroj dát: <sup>62,63</sup>).

Koeficient nevykazoval žiadny trend a tak bola použitá jeho priemerná hodnota pre prognózu počtu detí hlásiacich sa do prvých ročníkov ZŠ:

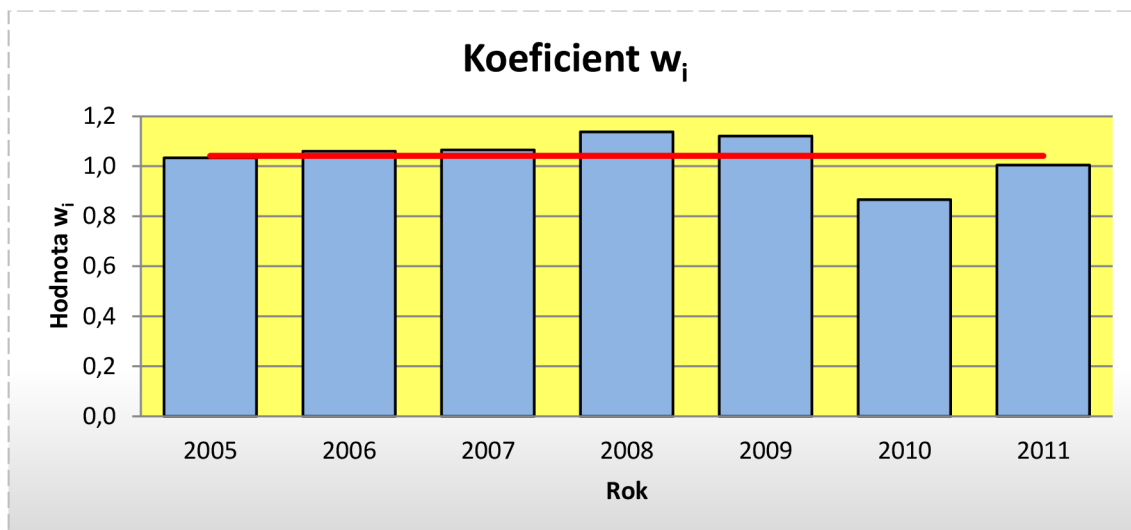
$$x_i = 1,0412 .$$

<sup>60</sup> MESTSKÝ ÚRAD PIEŠŤANY. *Údaje o vzdelávacích zariadeniach*. [e-mail]. 2012.

<sup>61</sup> ŠÚ SR. *Databáza*. [online]. 2012 [citované 20.5.2012]. Dostupné z: [www.statistics.sk](http://www.statistics.sk).

<sup>62</sup> MESTSKÝ ÚRAD PIEŠŤANY. *Údaje o vzdelávacích zariadeniach*. [e-mail]. 2012.

<sup>63</sup> ŠÚ SR. *Databáza*. [online]. 2012 [citované 20.5.2012]. Dostupné z: [www.statistics.sk](http://www.statistics.sk).



Graf 3.8: Vývoj koeficientu  $w_i$  (počet žiakov 1.ročníkov/počet narodených detí pred 6-timi rokmi) v rokoch 2005 – 2011 (Zdroj dát: <sup>64</sup>, <sup>65</sup>).

Tab. 3.10: Odhad počtu detí, ktoré sa budú hlásiť do 1. ročníkov pre roky 2012 – 2015 (Zdroj dát: <sup>66</sup>).

Rok	2012	2013	2014	2015
Počet 6-ročných podľa narodenia	228	243	261	252
Koeficient $w_i$	1,0412	1,0412	1,0412	1,0412
<b>Odhad počtu žiakov prvých ročníkov</b>	<b>237</b>	<b>253</b>	<b>272</b>	<b>262</b>

Kapacita škôl sa zdá byť dostačujúca aj do blízkej budúcnosti, keďže jej vyťaženosť je momentálne na hodnote 66% a školy tak budú schopné prijať zvyšujúci sa počet prijímaných žiakov pričom ostane zachovaná potrebná konkurencia o boj žiakov. Zatvorenie dvoch základných škôl v roku 2004 sa tak zdá byť správnym krokom.

<sup>64</sup> MESTSKÝ ÚRAD PIEŠŤANY. *Údaje o vzdelávacích zariadeniach*. [e-mail]. 2012.

<sup>65</sup> ŠÚ SR. *Databáza*. [online]. 2012 [citované 20.5.2012]. Dostupné z: [www.statistics.sk](http://www.statistics.sk).

<sup>66</sup> taktiež.

## 4 VLASTNÉ NÁVRHY RIEŠENIA

V naviazanosti na demografickú analýzu mesta Piešťany a analýzy predškolských a školských zariadení, ktoré boli spracované v tejto práci budú navrhnuté vlastné riešenia na zlepšenie súčasnej situácie.

Z demografickej analýzy bol zistený viacročný úbytok obyvateľov mesta Piešťany, či už prirodzeným procesom alebo migráciou. Po tomto úbytku sa v meste muselo uvoľniť viacero bytových jednotiek, pričom boli taktiež postavené viaceré nové. Mestu by sa mohlo podariť prilákať ľudí migrovať práve do mesta Piešťany viacerými spôsobmi. Jedným z nich je odkúpenie týchto uvoľnených bytových jednotiek a v prípade zastaraných zariadení vykonať ich prerábku. Následne predávať tieto ubytovacie zariadenia za ich primeranú cenu, bez potreby veľkých prirážok, keďže mesto by nárastom obyvateľov získavalo sekundárnym spôsobom pridanú hodnotu. Táto bytová politika sa dá taktiež využiť pri stavbe nových bytových jednotiek.

Z časti analýzy predškolských a školských zariadení som si vybral zrejme najväčší problém, ktorým je nedostatočná kapacita materských škôl. Keďže je predpokladaný rast živonarodených iba na najbližšie roky, problém stačí riešiť iba z krátkodobého hľadiska. Takým riešením sa javí prenajatie počtu tried Materskou školou 8. mája od Základnej školy Scherera. Práve tento návrh je odporúčaný z dôvodu nedostatočného využitia kapacity danej základnej školy, ktorá je využívaná jej žiakmi iba z 26% a taktiež faktu, že už v súčasnosti má táto materská škola prenajatých 10 tried od tejto základnej školy. Základnej škole by sa týmto spôsobom podarilo získať financie z nevyužívaných priestorov a materskej škole zvýšiť svoju kapacitu.



## ZÁVER

Hlavnými témami tejto bakalárskej práce boli analýza demografického vývoja a analýza predškolských a školských zariadení v meste Piešťany. Hlavným cieľom bolo stanovenie odhadu počtu detí navštevujúcich materské školy a počtu žiakov prvých ročníkov na základných školách, pričom tieto hodnoty boli porovnané so súčasnými kapacitami týchto zariadení.

V analýze demografického vývoja mesta Piešťany došlo k odhaleniu viacerých faktov. Obyvateľstvo mesta Piešťany dlhodobo starne, zvyšuje sa ako index starnutia, priemerný vek, tak aj z toho vyplývajúce sa znižovanie podielu detskej zložky na úkor poproduktívnej zložky. Tento trend starnutia obyvateľstva by mal zostať aj v ďalších rokoch. V posledných rokoch sa pokles celkového počtu obyvateľov nevyhol ani mestu Piešťany, kedy za týmto poklesom z veľkej miery mohlo práve migračné saldo, pričom však treba dodať, že migračné saldo okresu na nachádzalo v kladných číslach, tak sa možno domnievať, že mesto sa nachádzalo v tzv. fáze deurbanizácie. Podiel na klesaní celkového počtu obyvateľov má však aj prirodzený prírastok, ktorý sa takmer každoročne nachádzal v záporných číslach.

Hlavným cieľom práce bolo stanovenie odhadu počtu detí navštevujúce materské školy a počtu žiakov prvých ročníkov základných škôl. Pri odhade celkového počtu detí materských škôl bolo zistené, že materské školy budú mať v blízkych rokoch problémy s nedostatočnými kapacitami škôlok, čo sa ukázalo už pri zápise na školský rok 2012/2013, kedy muselo byť odmietnutých 10 žiadostí s prednostným prijímaním z kapacitných dôvodov. U základných škôl sa tento problém nevyskytuje, pretože základné školy majú dostatočne veľké rezervy v maximálnych kapacitách možných prijímaných žiakov a budú tak môcť bezproblémovo prijať očakávajúci sa zvyšujúci počet žiakov, vyplývajúci z rastu pôrodnosti v meste počas posledných rokov.

## ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

- 1) HINDLS, R. *Statistika pro ekonomy*. 8. vydanie. Praha : Professional Publishing, 2007. 415 s. ISBN 80-86946-43-6.
- 2) KALIBOVÁ, K.; PAVLÍK, Z.; VODÁKOVÁ, A. *Demografie nejen pro demografy*. 3. vydanie. Praha: SLON, 2009. 241 s. ISBN 978-80-7419-012-4.
- 3) KLUFOVÁ, R., POLÁKOVÁ, Z. *Demografické metody a analýzy: demografie české a slovenské populace*. 1. vydanie. Praha: Wolters Kluwer ČR, 2010. 308 s. ISBN 978-80-7357-546-5.
- 4) KNAUSOVÁ, I. *Základy demografie I*. 1. vydanie. Olomouc: Univerzita Palackého, 2008. 69 s. ISBN 978-80-244-2171-1.
- 5) KROPÁČ, J. *Statistika B*. 2. vydanie. Brno: FP VUT, 2009. 151 s. ISBN 978-80-214-3295-6.
- 6) MESTSKÝ ÚRAD PIEŠŤANY. *Údaje o vzdelávacích zariadeniach*. [e-mail]. 2012.
- 7) *Piešťany*. [online]. [citované 11.4.2012]. Dostupné z: <http://portal.gov.sk/Portal/sk/Default.aspx?CatID=109&cityID=507440>.
- 8) ŠÚ SR. *Databáza*. [online]. 2012 [citované 20.5.2012]. Dostupné z: [www.statistics.sk](http://www.statistics.sk).
- 9) VYSTOUPIL, J.; TARABOVÁ, Z. *Základy demografie*. 1. vydanie. Brno: Masarykova Univerzita, 2004. 151 s. ISBN 80-210-3617-6.
- 10) *Základné údaje*. [online]. 2006 [citované 11.4.2012]. Dostupné z: [www.piestany.sk/index.php?id=10](http://www.piestany.sk/index.php?id=10).

## ZOZNAM GRAFOV

Graf 2.1: Vývoj percentuálneho zastúpenia predproduktívnej, produktívnej a poproduktívnej zložky mesta Piešťany v rokoch 1996-2010.....	30
Graf 2.2: Porovnanie vekových pyramíd mesta Piešťany v rokoch 1998 a 2010.....	31
Graf 2.3: Index starnutia v rokoch 1996 – 2010 v meste Piešťany.....	32
Graf 2.4: Index starnutia v rokoch 1996 – 2010a jeho prognóza pre roky 2011 a 2012	34
Graf 2.5: Stavby celkového počtu obyvateľov v rokoch 1992 – 2011 .....	35
Graf 2.6: Stavby počtov detskej zložky (0-14 r.) v rokoch 1996 – 2010.....	36
Graf 2.7: Vývoj počtu živonarodených a zomrelých počas rokov 1996 – 2011 .....	37
Graf 2.8: Prirodzená obmena obyvateľov v rokoch 1996 – 2011.....	38
Graf 2.9: Vývoj počtu prisťahovaných a vystťahovaných v rokoch 1996 - 2011 .....	39
Graf 2.10: Migračné saldo obyvateľov v rokoch 1996 – 2011 .....	39
Graf 2.11: Vývoj počtu živonarodených počas rokov 2001 – 2011 .....	40
Graf 2.12: Vývoj a odhad počtu žien v reprodukčnom veku v rokoch 2001 - 2013 .....	41
Graf 2.13: Vývoj a odhad ukazovateľa $u_i$ v rokoch 2001 - 2013.....	42
Graf 3.1: Vývoj celkového počtu detí v MŠ v rokoch 2003 – 2012.....	45
Graf 3.2: Vývoj počtu detí v jednotlivých materských školách v rokoch 2003 – 2012 .	46
Graf 3.3: Počet narodených detí v intervale troch rokov v porovnaní s počtom detí v MŠ .....	49
Graf 3.4: Vývoj koeficientu $z_i$ (počet detí v MŠ/počet narodených detí pred 3,4,5-timi rokmi ) v rokoch 2007 – 2012 .....	49
Graf 3.5: Vývoj celkového počtu žiakov v základných školách v rokoch 2003 – 2011	51
Graf 3.6: Vývoj počtu žiakov v jednotlivých základných školách v rokoch 2003 – 2011 .....	52
Graf 3.7: Počet narodených detí v porovnaní s počtom žiakov 1.ročníkov ZŠ .....	54
Graf 3.8: Vývoj koeficientu $x_i$ (počet žiakov 1.ročníkov/počet narodených detí pred 6-timi rokmi) v rokoch 2005 – 2011 .....	55

## **ZOZNAM OBRÁZKOV**

Obr. 1.1: Typy vekových pyramíd.....	16
Obr. 3.1: Schéma materských škôl Piešťan .....	44

## ZOZNAM TABULIEK

Tab. 2.1: Základne charakteristiky okresu Piešťany, stav k 31.12.2011 .....	29
Tab. 2.2: Počty obyvateľov podľa produktívneho veku v rokoch 2001 – 2010 .....	30
Tab. 2.3: Hodnoty indexu starnutia v rokoch 2004 – 2010. ....	32
Tab. 2.4: Indexy determinácie pri vybraných regresných funkciách.....	33
Tab. 2.5: Základné charakteristiky daných hodnôt.....	33
Tab. 2.6: Charakteristiky, vyrovnané hodnoty a prognóza indexu starnutia pre ďalšie roky .....	34
Tab. 2.7: Demografický vývoj mesta Piešťany v rokoch 2008 – 2011 .....	35
Tab. 2.8: Stav počtov detskej zložky (0-14 r.) v rokoch 1996 – 2010.....	36
Tab. 2.9: Údaje o prirodzenej obmene obyvateľov v rokoch 1996-2011.....	37
Tab. 2.10: Údaje migračného salda obyvateľov v rokoch 1996 – 2011 .....	38
Tab. 2.11: Sťahovanie v rámci okresu v rokoch 2001 – 2010.....	39
Tab. 2.12: Údaje o počte živonarodených v rokoch 2001 – 2011 .....	40
Tab. 2.13: Stav počtov žien reprodukčného veku a ich odhad v rokoch 2001 – 2013 .	41
Tab. 2.14: Vývoj a prognóza ukazovateľa $u_1$ v rokoch 2001 - 2013 .....	42
Tab. 2.15: Odhad počtu živonarodených pre roky 2011 – 2013.....	43
Tab. 3.1: Vývoj počtu detí v MŠ v rokoch 2003 – 2012 .....	45
Tab. 3.2: Vývoj počtu detí v jednotlivých MŠ v rokoch 2003 – 2012 .....	46
Tab. 3.3: Charakteristiky MŠ v školskom roku 2011/2012.....	47
Tab. 3.4: Údaje použité pre odhad počtu detí v materských školách .....	48
Tab. 3.5: Odhad počtu detí, ktoré budú navštevovať materské školy pre roky 2013 - 2015 .....	50
Tab. 3.6: Vývoj počtu žiakov v základných školách v rokoch 2003 – 2011.....	51
Tab. 3.7: Vývoj počtu žiakov v jednotlivých školách v rokoch 2003 – 2011 .....	52
Tab. 3.8: Charakteristiky ZŠ v školskom roku 2011/2012.....	53
Tab. 3.9: Údaje použité pre odhad počtu žiakov prvých ročníkov ZŠ .....	54
Tab. 3.10: Odhad počtu detí, ktoré sa budú hlásiť do 1. ročníkov pre roky 2012 – 2015 .....	55

## **ZOZNAM PRÍLOH**

Príloha č. 1: Hodnoty indexu starnutia mesta PN v rokoch 1996 – 2010.

Príloha č. 2: Demografický vývoj mesta Piešťany v rokoch 1992 - 2011.

Príloha č. 3: Veková štruktúra a charakteristiky Piešťan v roku 1998.

Príloha č. 4: Veková štruktúra a charakteristiky Piešťan v roku 2010.

Príloha č. 5: Údaje o počte žiakov a zamestnancov.

Príloha č. 1: Hodnoty indexu starnutia mesta PN v rokoch 1996 – 2010 (Zdroj dát: <sup>67</sup>).

Rok	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Predproduktívna zložka	5737	5472	5162	4910	4662	4439	4168	3897	3795	3647	3501	3420	3394	3355	3399
Poproduktívna zložka	6059	6145	6239	6355	6456	6672	6775	6871	7024	7214	7367	7563	7796	8005	8281
Index starnutia	105,6	112,3	120,9	129,4	138,5	150,3	162,5	176,3	185,1	197,8	210,4	221,1	229,7	238,6	243,6

<sup>67</sup> ŠÚ SR. *Databáza*. [online]. 2012 [citované 20.5.2012]. Dostupné z: [www.statistics.sk](http://www.statistics.sk).

Príloha č. 2: Demografický vývoj mesta Piešťany v rokoch 1992 - 2011 (Zdroj dát: <sup>68</sup>).

Rok	Územie	Živonarodní	Zomrelí	Prírodný prírastok	Príťahovní	Vystáňovní	Migračný prírastok	Celkový prírastok (- úbytok)	Stav k 31.12 - spolu	Stav k 31.12. - ženy	Stav k 31.12. - muži
2011	Piešťany	287	321	-34	399	385	14	-20	28 267	14 991	13 276
2010	Piešťany	266	306	-40	434	444	-10	-50	29 347	15 627	13 720
2009	Piešťany	252	317	-65	325	403	-78	-143	29 397	15 611	13 786
2008	Piešťany	261	282	-21	450	476	-26	-47	29 540	15 678	13 862
2007	Piešťany	243	288	-45	424	452	-28	-73	29 587	15 676	13 911
2006	Piešťany	228	327	-99	414	510	-96	-195	29 660	15 701	13 959
2005	Piešťany	232	306	-74	445	473	-28	-102	29 855	15 809	14 046
2004	Piešťany	247	300	-53	399	455	-56	-109	29 957	15 865	14 092
2003	Piešťany	198	312	-114	270	421	-151	-265	30 066	15 916	14 150
2002	Piešťany	211	299	-88	399	529	-130	-218	30 331	16 050	14 281
2001	Piešťany	215	282	-67	323	378	-55	-122	30 549	16 158	14 391
2000	Piešťany	249	301	-52	280	411	-131	-183	30 245	15 959	14 286
1999	Piešťany	239	266	-27	273	374	-101	-128	30 428	16 023	14 405
1998	Piešťany	240	293	-53	297	478	-181	-234	30 556	16 087	14 469
1997	Piešťany	240	263	-23	293	404	-111	-134	30 790	16 202	14 588
1996	Piešťany	258	290	-32	197	330	-133	-165	30 924	16 262	14 662
1995	Piešťany	265	282	-17	330	373	-43	-60	31 089		
1994	Piešťany	318	273	45	259	476	-217	-172	31 149		
1993	Piešťany	357	292	65	355	531	-176	-111	31 321		
1992	Piešťany	332	301	31	459	529	-70	-39	31 432		

<sup>68</sup> ŠÚ SR. *Databáza*. [online]. 2012 [citované 20.5.2012]. Dostupné z: [www.statistics.sk](http://www.statistics.sk).



Príloha č. 3: Veková štruktúra a charakteristiky Piešťan v roku 1998 (Zdroj dát: <sup>69</sup>).

Rok 1998								Obec:		Piešťany	
Vek	Pohlavie			Vek	Pohlavie			Vek. skupina, ukazovateľ	Pohlavie		
	muži	ženy	spolu		muži	ženy	spolu		muži	ženy	spolu
Spolu	14469	16087	30556					Spolu	14469	16087	30556
0	114	124	238	50	212	225	437	0	114	124	238
1	123	113	236	51	194	238	432	1 - 4	537	500	1037
2	123	129	252	52	177	245	422	5 - 9	860	829	1689
3	143	126	269	53	192	217	409	10 - 14	1123	1075	2198
4	148	132	280	54	170	227	397	15 - 19	1227	1240	2467
5	153	148	301	55	159	223	382	20 - 24	1298	1300	2598
6	146	149	295	56	164	181	345	25 - 29	1050	955	2005
7	170	178	348	57	186	197	383	30 - 34	972	986	1958
8	221	160	381	58	147	195	342	35 - 39	1083	1124	2207
9	170	194	364	59	123	168	291	40 - 44	1182	1365	2547
10	219	192	411	60	130	148	278	45 - 49	1155	1342	2497
11	229	210	439	61	131	157	288	50 - 54	945	1152	2097
12	231	204	435	62	141	137	278	55 - 59	779	964	1743
13	228	230	458	63	98	156	254	60 - 64	625	739	1364
14	216	239	455	64	125	141	266	65 - 69	526	794	1320
15	228	255	483	65	100	164	264	70 - 74	433	681	1114
16	246	234	480	66	120	148	268	75 - 79	362	536	898
17	257	258	515	67	105	153	258	80 - 84	123	181	304
18	232	235	467	68	110	182	292	85 - 89	67	158	225
19	264	258	522	69	91	147	238	90 - 94	9	39	48
20	263	268	531	70	88	158	246	95 - 99	-1	1	0
21	260	245	505	71	84	132	216	100+	0	2	2
22	254	257	511	72	92	136	228				
23	266	280	546	73	88	148	236	85+	75	200	275
24	255	250	505	74	81	107	188				
25	240	210	450	75	81	124	205	0 - 17	3365	3275	6640
26	225	164	389	76	65	119	184	18+	11104	12812	23916
27	193	212	405	77	103	112	215				
28	194	189	383	78	57	103	160	0 - 2	360	366	726
29	198	180	378	79	56	78	134	3 - 5	444	406	850
30	182	166	348	80	26	30	56	6 - 14	1830	1756	3586
31	181	179	360	81	12	36	48				
32	181	175	356	82	29	33	62	0 - 14	2634	2528	5162
33	219	216	435	83	29	42	71	15 - 59M/54Ž	9691	9464	19155
34	209	250	459	84	27	40	67	60+ M/55+ Ž	2144	4095	6239
35	226	228	454	85	23	27	50				
36	212	222	434	86	19	39	58	15 - 49 Ž		8312	
37	225	237	462	87	9	33	42				
38	198	233	431	88	6	36	42	Štruktúra v %			
39	222	204	426	89	10	23	33	0 - 14	18,2	15,71	16,89
40	222	244	466	90	2	10	12	15 - 59M/54Ž	66,98	58,83	62,69
41	231	244	475	91	4	13	17	60+ M/55+ Ž	14,82	25,46	20,42
42	232	286	518	92	2	5	7				
43	244	326	570	93	1	8	9	Priemerný vek	36,22	39,4	37,89
44	253	265	518	94	0	3	3	Index starnutia	81,4	161,99	120,86
45	231	283	514	95	-1	-1	-2				
46	249	257	506	96	0	0	0				
47	233	266	499	97	0	2	2				
48	203	287	490	98	0	0	0				
49	239	249	488	99	0	0	0				
				100+	0	2	2				

<sup>69</sup> ŠÚ SR. *Databáza*. [online]. 2012 [citované 20.5.2012]. Dostupné z: [www.statistics.sk](http://www.statistics.sk).

Príloha č. 4: Veková štruktúra a charakteristiky Piešťan v roku 2010 (Zdroj dát: <sup>70</sup>).

Rok 2010									Obec:	Piešťany		
Vek	Pohlavie			Vek	Pohlavie			Vek. skupina, ukazovateľ	Pohlavie			
	muži	ženy	spolu		muži	ženy	spolu		muži	ženy	spolu	
	13720	15627	29347					Spolu	13720	15627	29347	
0	118	150	268	50	183	211	394	0	118	150	268	
1	111	131	242	51	203	206	409	1 - 4	456	499	955	
2	124	136	260	52	206	237	443	5 - 9	604	531	1135	
3	111	121	232	53	222	238	460	10 - 14	505	536	1041	
4	110	111	221	54	220	284	504	15 - 19	706	674	1380	
5	152	124	276	55	219	314	533	20 - 24	1027	960	1987	
6	145	128	273	56	225	259	484	25 - 29	1163	1215	2378	
7	94	90	184	57	209	275	484	30 - 34	1191	1283	2474	
8	120	85	205	58	212	249	461	35 - 39	1108	1049	2157	
9	93	104	197	59	205	255	460	40 - 44	895	922	1817	
10	101	114	215	60	184	263	447	45 - 49	1054	1140	2194	
11	108	109	217	61	212	244	456	50 - 54	1034	1176	2210	
12	88	107	195	62	184	209	393	55 - 59	1070	1352	2422	
13	103	101	204	63	166	209	375	60 - 64	903	1151	2054	
14	105	105	210	64	157	226	383	65 - 69	710	942	1652	
15	100	117	217	65	167	194	361	70 - 74	509	719	1228	
16	134	121	255	66	144	199	343	75 - 79	336	592	928	
17	143	131	274	67	124	199	323	80 - 84	199	443	642	
18	158	140	298	68	135	174	309	85 - 89	114	239	353	
19	171	165	336	69	140	176	316	90 - 94	20	50	70	
20	201	167	368	70	124	180	304	95 - 99	-3	3	0	
21	170	180	350	71	97	156	253	100+	1	1	2	
22	217	181	398	72	99	128	227					
23	213	219	432	73	87	134	221	85+	132	293	425	
24	226	213	439	74	102	121	223					
25	237	228	465	75	76	124	200	0 - 17	2060	2085	4145	
26	215	253	468	76	68	116	184	18+	11660	13542	25202	
27	221	241	462	77	64	127	191					
28	245	240	485	78	66	114	180	0 - 2	353	417	770	
29	245	253	498	79	62	111	173	3 - 5	373	356	729	
30	212	248	460	80	55	125	180	6 - 14	957	943	1900	
31	245	272	517	81	39	92	131					
32	263	272	535	82	35	92	127	0 - 14	1683	1716	3399	
33	237	237	474	83	35	68	103	15 - 59M/54Ž	9248	8419	17667	
34	234	254	488	84	35	66	101	60+ M/55+ Ž	2789	5492	8281	
35	255	255	510	85	23	75	98					
36	235	232	467	86	32	44	76	15 - 49 Ž		7243		
37	227	205	432	87	19	41	60					
38	203	166	369	88	17	47	64	Štruktúra v %				
39	188	191	379	89	23	32	55	0 - 14	12,27	10,98	11,58	
40	168	188	356	90	16	32	48	15 - 59M/54Ž	67,41	53,87	60,2	
41	188	186	374	91	1	11	12	60+ M/55+ Ž	20,33	35,14	28,22	
42	167	179	346	92	0	4	4					
43	184	190	374	93	2	3	5	Priemerný vek	40,75	44,04	42,5	
44	188	179	367	94	1	0	1	Index starnutia	165,72	320,05	243,63	
45	201	220	421	95	-1	4	3					
46	212	224	436	96	-2	-1	-3					
47	196	219	415	97	0	0	0					
48	215	244	459	98	0	0	0					
49	230	233	463	99	0	0	0					
				100+	1	1	2					

<sup>70</sup> ŠÚ SR. *Databáza*. [online]. 2012 [citované 20.5.2012]. Dostupné z: [www.statistics.sk](http://www.statistics.sk).

Príloha č. 5: Údaje o počte žiakov a zamestnancov (Zdroj dát: <sup>71</sup>).

#### ZÁKLADNÉ ŠKOLY:

Základná škola	Šk. rok 2003/2004		Šk. rok 2004/2005		Šk. rok 2005/2006		Šk. rok 2006/2007	
	Počet žiakov	Počet pedag./nep.	Počet žiakov	Počet pedag./nep.	Počet žiakov	Počet pedag./nep.	Počet žiakov	Počet pedag./nep.
Vajanského 35	293	22/10	278	22/5	257	20/5	237	20/5
Rázusova 14	193	22/11	zrušená	-	-	-	-	-
Holubyho 15	615	41/14	658	42/12	616	41/12	570	40/13
Mojmírova 30	611	43/15	613	43/14	576	41/15	495	40/15
Brezová 19	702	50/23	735	47/21	713	49/22	738	50/23
A. Trajan	81	10/10	zrušená	-	-	-	-	-
Scherera	430	43/18	418	36/15	369	31/15	305	30/15
Cirkevná ZŠ	260	21/11	276	21/11	269	21/10	242	19/9
Špeciálna ZŠ	94	23/5	88	22/5	100	23/6	100	23/6

#### ZÁKLADNÉ ŠKOLY:

Základná škola	Šk. rok 2007/2008		Šk. rok 2008/2009		Šk. rok 2009/2010		Šk. rok 2010/2011		Šk. rok 2011/2012	
	Počet žiakov	Počet pedag./nep.	Počet žiakov	Počet pedag./nep.	Počet žiakov	Počet pedag./nep.	Počet žiakov	Počet pedag./nep.	Počet žiakov	Počet pedag./nep.
Vajanského 35	202	20/5	181	18/6	178	17/6	169	17/6	182	19/6
Holubyho 15	514	38/13	471	38/13	418	37/13	396	34/13	354	37/13
Mojmírova 30	491	42/15	460	37/15	454	36/13	446	42/13	443	36/13
Brezová 19	730	51/24	725	55/26	705	58/26	703	58/26	706	56/26
Scherera	272	24/15	236	24/14	220	20/14	207	19/14	196	19/14
Cirkevná ZŠ	244	20/10	259	20/10	267	20/10	278	24/10	273	26/10
Špeciálna ZŠ	87	23/6	83	23/6	89	23/6	81	23/6	79	21/6

<sup>71</sup> MESTSKÝ ÚRAD PIEŠŤANY. Údaje o vzdelávacích zariadeniach. [e-mail]. 2012.

**MATERSKÉ ŠKOLY:**

Materská škola	Šk. rok 2003/2004		Šk. rok 2004/2005		Šk. rok 2005/2006		Šk. rok 2006/2007	
	Počet detí	Počet pedag./nepedag.	Počet detí	Počet pedag./nepedag.	Počet detí	Počet pedag./nepedag.	Počet detí	Počet pedag./nepedag.
8. mája 2	113	11/5	103	10/5	*PS 210	18/15	208	18/17
8. mája 4	42	4/6	45	4/6	-	-	-	-
Scherera 40	52	4/1	42	4/1	-	-	-	-
Ružová 2	47	4/5	50	4/5	PS 101	8/8	99	8/7
A.Dubčeka 11	46	4/3	41	4/3	-	-	-	-
Staničná 2	91	8/6	90	8/6	PS 185	16/12	187	16/13
Zavretý kút 6	83	8/5	83	8/5	-	-	-	-
Valová 40	58	5/6	56	5/6	PS 178	17/16	177	17/16
Považská 1	43	4/6	44	4/6	-	-	-	-
Detvianska 46	76	8/8	87	8/8	-	-	-	-
Javorová	68	6/5	64	6/5	zrušená	-	zrušená	-
SPOLU:	719		705		674		671	

**MATERSKÉ ŠKOLY:**

Materská škola	Šk. rok 2007/2008		Šk. rok 2008/2009		Šk. rok 2009/2010		Šk. rok 2010/2011		Šk. rok 2011/2012	
	Počet detí	Počet pedag./nep.	Počet detí	Počet pedag./nep.	Počet detí	Počet pedag./nep.	Počet detí	Počet pedag./nep.	Počet detí	Počet pedag./nep.
8. mája 2	200	17/17	194	18/17	184	17/17	180	16/17	201	18/17
Ružová 2	96	8/8	94	8/9	92	8/9	92	8/9	95	8/9
Staničná 2	188	16/13	179	16/13	172	16/13	182	16/13	180	16/13
Valová 40	185	18/16	178	18/17	194	18/16	191	18/16	197	18/16
SPOLU:	669		645		642		645		673	

\* PS - v roku 2005 sa materské školy spojili do 4 právnych subjektov