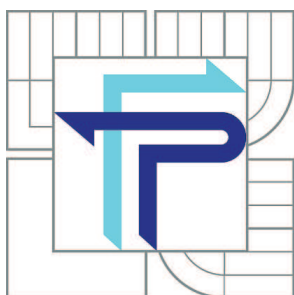


VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA PODNIKATELSKÁ
ÚSTAV INFORMATIKY

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT
INSTITUTE OF INFORMATICS

ANALÝZA VYBRANÝCH UKAZATELŮ NEMOCNICE VYŠKOV POMOCÍ ČASOVÝCH ŘAD

ANALYSIS OF SOME INDICATORS OF HOSPITAL VYŠKOV USING TIME SERIES

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

PETR VLAŠIC

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. RNDr. JIŘÍ KROPÁČ, CSc.

BRNO 2012

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Vlašic Petr

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 vybraných ukazatelů nemocnice Vyškov pomocí časových řad

v anglickém jazyce:

Analysis of Some Indicators of Hospital Vyškov 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 24.05.2012

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá některými důležitými ukazateli nemocnice města Vyškov pomocí časových řad. V první části práce jsou uvedené teoretické poznatky statistických metod, a to konkrétně časových řad. A v druhé části je uvedena praktická část, která je zaměřena na analýzu a zpracování vybraných ukazatelů. Tyto ukazatele jsou statisticky a graficky znázorněny danou funkcí a jsou interpretovány, co nejjednodušeji, aby je mohl pochopit každý.

Abstract

This bachelor thesis deals with some important indicators of hospital Vyškov using time series. The first part is the theoretical knowledge of statistical methods, namely time series. And the second part is given a practical part, which focuses on the analysis and processing of selected indicators. These indicators are statistically and graphically depicts the functions and are interpreted as simple as possible so that everyone could understand.

Klíčová slova

Regresní analýza, regresní funkce, regresní přímka, časové řady, koeficient růstu, první diference, vyrovnání časové řady, modifikovaný exponenciální trend, logistický trend, Gompertzova křivka, prognóza, nejmenší čtverce.

Key words

Regression analysis, regression functions, regression, time series, the growth rate, the first differential settlement time series, modified exponential trend, logistic trend, curve Gompertzova, prognosis, least squares.

Bibliografická citace

VLAŠIC, P. Analýza vybraných ukazatelů nemocnice Vyškov pomocí časových řad. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2012. 57 s. Vedoucí bakalářské práce doc. RNDr. Jiří Kropáč, CSc.

Čestné prohlášení

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

V Brně dne 31. května. 2012

.....

Podpis

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat panu doc. RNDr. Jiřímu Kropáčovi, CSc. za praktické rady, připomínky, odborné vedení, ochotu při konzultačních hodinách bakalářské práci a především za jeho veškerou trpělivost, kterou se mnou měl. Dále bych chtěl poděkovat nemocnici ve Vyškově, která mi poskytla data pro tuto práci.

Obsah

Úvod.....	9
Cíl práce.....	10
1 Teoretická část	11
1.1 Regresní analýza.....	11
1.2 Časové řady	16
2 Historie nemocnice Vyškov	22
3 Analýza ukazatelů nemocnice.....	24
3.1 Klienti nemocnice.....	24
3.1.1 Ambulantní ošetření	24
3.1.2 Počet hospitalizovaných.....	26
3.1.3 Počty úmrtí	29
3.1.4 Počet narozených	31
3.2 Vnitřní provoz nemocnice	39
3.2.1 Likvidace odpadu	40
3.2.2 Shrabky z česlí	42
3.2.3 Spotřeba elektrické energie	45
3.2.4 Spotřeba plynu	47
3.2.5 Spotřeba vody.....	49
4 Závěr a splnění cílů	53
Seznam užití literatury	55
Knižní zdroje	55
Ostatní zdroje.....	55
Seznam grafů a tabulek.....	56

Úvod

V této bakalářské práci se budeme zajímat o příspěvkovou organizaci nemocnici Vyškov. V první řadě si uvedeme teoretická východiska regresní analýzy a časových řad, díky kterým pak v odborné části budu moci provést výpočty pro analýzu ukazatelů, popřípadě určit budoucí prognózu. Teoretická část obsahuje vzorce důležité pro regresní analýzu, pomocí které můžeme vyrovnat časovou řadu, a umožňuje nám určit prognózu vývoje sledovaného ukazatele. Dále teoretická část této práce obsahuje základní informace o časových řadách, jejich rozdělení a vzorce potřebné pro určení změn a výkyvů u daného ukazatele.

V druhé řadě si uvedeme některé ukazatele této nemocnice, které budou rozděleny do dvou částí. První část jsou klienti nemocnice a obsahuje ukazatele jako počet ambulantních ošetření, hospitalizovaných, zemřelých a narozených. Druhá část obsahuje ukazatele jako je likvidace odpadu, shrabky z česlí, dále spotřebu elektřiny, plynu a vody. Všechny ukazatele jsem vyjádřil pro přehlednost v tabulkách, grafech a matematicky většinou v letech 2002 až 2010. U ukazatelů, které nabývaly vhodných hodnot, jsou vyjádřeny charakteristiky časových řad jako průměrná hodnota, první diference, koeficienty růstu, průměr prvních diferencí, průměr koeficientu růstu, a nakonec, jestli nám to daný ukazatel dovolí, určení prognózy.

Výsledné výpočty těchto charakteristik, které jsem získal ze vzorců z teoretické části, jsou vhodně interpretovány co nejlepším způsobem, aby měly vysokou informační hodnotu pro zaujaté osoby k nemocnici.

Cíl práce

Cílem této bakalářské práce je vytvoření vhodného zdroje přehledu o příspěvkové organizaci nemocnici Vyškov, ale především se pokusím o:

- a) analýzu jednotlivých ukazatelů v devíti po sobě jdoucích rocích,
- b) vyjádření zajímavých výkyvů a stavů jednotlivých ukazatelů pomocí charakteristik časových řad,
- c) odůvodnění těchto výkyvů a stavů,
- d) vyrovnání časové řady pomocí vhodné regresní křivky tam, kde to bude možné,
- e) pomocí této funkce určit prognózu jejího trendu,
- f) podání návrhu řešení k ukazatelům, u nichž to bude možné.

1 Teoretická část

V první řadě, v mé bakalářské práci vypíši teoretické poznatky potřebné k pokračování a analýze odborné části. Veškeré teorie, definice a vzorce jsem čerpal z (1), (2), (3), (4), (5), (6).

1.1 Regresní analýza

V řadě věd, jak ekonomických, tak přírodních se často pracuje s veličinami, které jsou proměnné a kdy mezi nezávisle proměnnou, většinou označovanou písmenem x a závisle proměnnou, označovanou písmenem y , kterou bývá zjišťována pomocí měření či pozorování, existuje nějaká závislost. Tato závislost může být vyjádřena běžným předpisem funkce $y = \varphi(x)$, kde ale funkci $\varphi(y)$ neznáme nebo tuto závislost nelze nějakou funkcí vyjádřit. Jediné co známe je, že při nastavení hodnoty nezávisle proměnné x dostaneme jednu hodnotu závisle proměnné y . Jednoduše řečeno, se sledují různé závislosti výstupních závislých proměnných veličin při různé kombinaci vstupních nezávislých proměnných veličin.

Takže, když provedeme několik měření při pokusu, získáme n dvojic (x_i, y_i) , kde $i = 1, 2$ až n , přičemž $n > 2$, kdy x_i ukazuje námi určenou hodnotu nezávisle proměnné x při i -tém měření a y_i k ní přiřazenou hodnotu závisle proměnné y . Jenže díky působení různých náhodných vlivů a různých neuvažovaných činitelů, které se nazývají "šumy", ve většině případů nezískáme při opakování měření, při nastavené vstupní proměnné x tutéž hodnotu výstupní proměnné y , ale obecně jinou hodnotu. Což znamená, že závislost mezi veličinami x a y je ovlivněna právě tímto "**šumem**". Tento "šum" je také náhodná veličina a označíme ji písmenem e , vyjadřuje vliv náhodných a neuvažovaných činitelů. Pokud se jedná právě o tuhle veličinu, předpokládá se, že její střední hodnota je rovna nule, neboli $E(e) = 0$, a to nám říká, že se při měření nevyskytují chyby a výchyly od skutečných hodnot. Tyto hodnoty se mohou pohybovat kolem kladného a záporného smyslu.

Nyní si chceme vyjádřit závislost náhodné veličiny Y na proměnné x , proto zavedeme podmíněnou střední hodnotu této veličiny Y , označíme ji $E(Y|x)$. Je rovna zvolené funkci, kterou označíme $\eta(x)$. Tedy:

$$E(Y|x) = \eta(x) = b_1 + b_2x \quad (1.1)$$

Můžeme tedy říct, že **regresní funkce** $\eta(x; \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n)$ je funkcí proměnné x obsahující parametry, které neznáme. Tyto parametry nazveme **regresními koeficienty**, a jak je vidět ze vzorce, značíme je $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ kde $n \geq 1$. Dále proměnná x se nazývá v regresivní analýze jako **vysvětlující** a y **vysvětlovanou proměnnou**. Pokud tedy pro námi zadaná data určíme regresní funkci $\eta(x)$, tak jsme provedli vyrovnání dat regresní funkcí. Úkol regresní analýzy je určit nejvhodnější regresní funkci $\eta(x; b_1, b_2, \dots, b_n)$ pro data x_i a y_i tedy (x_i, y_i) , $i = 1, 2, 3, \dots, n$, a odhadnout její koeficienty, protože se snažíme o nejlepší vyrovnání hodnot y_i právě touto funkcí.

Lineární modely regresní analýzy

Mezi nejjednodušší funkci regresní analýzy patří takzvaná **regresní přímka**. Náhodnou veličinu Y_i mající proměnnou hodnotu x_i , můžeme vyjádřit jako součet regresní funkce (regresní přímky) a "šumu" e_i , tedy platí $Y_i = \eta(x) + e_i = b_1 + b_2x + e_i$. Abychom odhadli koeficienty β_1 a β_2 regresní přímky pro dvojici (x_i, y_i) , označíme je jako b_1 a b_2 . Pro určení těchto koeficientů užíváme metodu **nejmenších čtverců**.

Což znamená, že $S(b_1, b_2)$ je rovna součtu mocnin odchylek hodnot y_i a tyto hodnoty jsou naměřeny z $\eta(x) = b_1 + b_2x$ na regresní přímce. Nyní tedy hledáme odhady b_1 a b_2 , které určíme tak, že vypočítáme první parciální derivace funkce $S(b_1, b_2)$ podle b_1 a taktéž b_2 . Potom získané parciální derivace položíme rovny nule a po úpravě dostaneme soustavu normálních rovnic, z nichž získáme vzorce koeficientů b_1 a b_2 :

Koeficienty b_1 a b_2 vypočteme pomocí vzorců:

$$b_2 = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i - n \bar{x} \bar{y}}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - n \bar{x}^2}, \quad b_1 = \bar{y} - b_2 \bar{x} \quad (1.2)$$

Ve vzorci (1.2) jsou \bar{x} a \bar{y} výběrovými průměry pro, které platí:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i, \quad \bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i \quad (1.3)$$

Předpis pro odhad regresní přímky $\hat{\eta}(\mathbf{x})$ je následovný:

$$\hat{\eta}(\mathbf{x}) = \mathbf{b}_1 + \mathbf{b}_2 \mathbf{x} \quad (1.4)$$

Speciální nelinearizovatelné funkce

Jestliže není dobrá regresní přímka, využíváme další tři funkce pro vyrovnání řad. Užívají se zejména v ekonomii a jsou to následující funkce, jako *modifikovaný exponenciální trend, logistický trend a Gompertzova křivka*. Nyní si uvedeme jejich předpisy.

Předpis pro modifikovaný exponenciální trend:

$$\eta(\mathbf{x}) = \mathbf{b}_1 + \mathbf{b}_2 \mathbf{b}_3^{\mathbf{x}} \quad (1.5)$$

Modifikovaný exponenciální trend bývá nejčastěji užíván tam, kde regresní funkce je ohraničena shora nebo zdola.

Koeficienty \mathbf{b}_1 , \mathbf{b}_2 , \mathbf{b}_3 odhadneme pomocí vzorců modifikovaného exponenciálního trendu, které jsou vypsány takto:

$$\mathbf{b}_3 = \left[\frac{\mathbf{S}_3 - \mathbf{S}_2}{\mathbf{S}_2 - \mathbf{S}_1} \right]^{1/mh}, \quad (1.6)$$

$$\mathbf{b}_2 = (\mathbf{S}_2 - \mathbf{S}_1) \frac{\mathbf{b}_3^h - 1}{\mathbf{b}_3^{x_1} (\mathbf{b}_3^{mh} - 1)^2}, \quad (1.7)$$

$$\mathbf{b}_1 \frac{1}{m} \left[\mathbf{S}_1 - \mathbf{b}_2 \mathbf{b}_3^{x_1} \frac{1 - \mathbf{b}_3^{mh}}{1 - \mathbf{b}_3^h} \right] \quad (1.8)$$

$\mathbf{S}_1, \mathbf{S}_2, \mathbf{S}_3$ jsou součty (sumy), které určíme následovně:

$$\mathbf{S}_1 = \sum_{i=1}^m \mathbf{y}_i, \quad \mathbf{S}_2 = \sum_{i=m+1}^{2m} \mathbf{y}_i, \quad \mathbf{S}_3 = \sum_{i=2m+1}^{3m} \mathbf{y}_i \quad (1.9)$$

Uvedené vzorce pro modifikovaný exponenciální trend platí za předpokladů, které jsou uvedeny dole v odřázkách, a to že:

- Počty n dvojic hodnot (x_i, y_i) , které jsou zadané, kde $i = 1, 2, 3, \dots, n$, je dělitelný třemi, to znamená $n = 3m$, kdy m je přirozené číslo. Tedy rozdělíme data do tří skupin se stejným počtem prvků m . Jestliže tento požadavek data nesplňují, vynecháme příslušný počet počátečních anebo koncových dat.
- Hodnoty argumentu x_i , jsou zadány v krocích, které mají délku $h > 0$, což můžeme vyjádřit vztahem $x_i = x_1 + (i-1)h$.

Co nesmíme opomenout je to, že pokud nám vyjde parametr b_3 záporný, tak se musí pro výpočty využít jeho absolutní hodnoty.

Gompertzova křivka je řazena mezi S-křivky, které jsou nesymetrické kolem bodu, jenž je inflexní, kde hodnoty většinou leží za inflexním bodem. Tato křivka má inflexi, která je shora i zdola ohraničena. Gompertzovu křivku vyjadřujeme pomocí funkce:

$$\eta(x) = e^{b_1 + b_2 b_3^x} \quad (1.10)$$

Koeficienty b_1 , b_2 a b_3 se určí u Gompertzovy křivky pomocí vzorců (1.6), (1.7), (1.8) a (1.9) až na to, že se do součtů S_1 až S_3 , místo hodnot y_i , využijí jejich přirozené logaritmy a to $\ln y_i$.

Stejně tak jako Gompertzova křivka, tak i logistický trend patří mezi takzvané S-křivky, na rozdíl od modifikovaného exponenciálního trendu. I logistická křivka má inflexi, což znamená, že v inflexním bodě se průběh této křivky mění z možnosti mít polohu nad tečnou, na polohu pod tečnou anebo z polohy pod tečnou na polohu nad tečnou, neboli přechází z konvexního bodu na konkávní a naopak. Dále, co se hodí zmínit k S-křivkám je, že tyto křivky vymezují na časové ose pět základních fází ekonomického cyklu (výrobu či prodej statků dlouhodobé spotřeby).

Logistický trend je dán funkcí:

$$\eta(\mathbf{x}) = \frac{1}{b_1 + b_2 b_3^x} \quad (1.11)$$

I u logistického trendu se jako u Gompertzovy křivky a modifikovaného exponenciálního trendu, odhadují hodnoty koeficientů b_1 , b_2 a b_3 pomocí vzorců (1.6) až (1.9). S tím rozdílem, že se do sum, místo hodnot y_i dosadí převrácené hodnoty a to $\frac{1}{y_i}$.

1.2 Časové řady

Pomocí časových řad můžeme znázornit různá statistická data, která mají za úkol popsat společenské a ekonomické jevy v čase. Dále nám mimo popsání umožňují provedení kvantitativní analýzy dané problematiky, a s tím i možnost dedukovat budoucí prognózu vývoje daného ukazatele. Z pohledu demografie, kterou se bude částečně tato práce zabývat, můžeme pomocí časových řad sledovat porodnost v nemocnici Vyškov. V ekonomické části můžeme sledovat spotřebu vody, plynu a elektřiny, což nám může dopomoci v sledování nákladů.

Časová řada je uspořádaná časová posloupnost nějakého ukazatele, který musí být věcně i prostorově stejný v celém časovém úseku. Časové řady dělíme na časové řady intervalové a časové řady okamžikové. Časovou řadu obvykle označujeme y_1, y_2, \dots, y_n .

Pro sledování časové řady, její analýzy a určení budoucí prognózy vývoje daného ukazatele je nejvhodnější znázornit řady graficky. Pro intervalové řady se užívají následující způsoby grafického znázornění:

- sloupkové grafy,
- hůlkové grafy,
- spojnicové grafy.

Grafické znázornění pro okamžikové časové řady je vyobrazeno pomocí spojnicových grafů.

Charakteristiky časových řad

Pokud ukazatel udává kolik věcí, jevů či něčeho jiného nastalo v určitém časovém intervalu, jedná se o časové řady intervalové.

Průměr intervalové řady

Mezi nejzákladnější charakteristiky časových řad, konkrétně intervalových, patří takzvaný průměr intervalové řady. Ten označujeme \bar{y} a počítá se jako aritmetický průměr. Vzorec pro průměr intervalové řady je

$$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i \quad (1.12)$$

Průměr okamžikové řady

Jestliže ukazatel udává kolik věcí, jevů či něčeho jiného nastalo v určitém časovém okamžiku, jedná se o časové řady okamžikové.

U řad okamžikových se počítá taktéž průměr \bar{y} , ten je často nazýván jako chronologický průměr. Ten je dán vzorcem:

$$\bar{y} = \frac{1}{n-1} \left[\frac{y_1}{2} + \sum_{i=2}^{n-1} y_i + \frac{y_n}{2} \right] \quad (1.13)$$

První diference časové řady

Dalším ukazatelem časových řad jsou první diference, které značíme ${}_1d_i(y)$ a vyjadřují nám, o kolik se změní hodnota ve sledovaném období oproti předchozímu období. Pokud při výpočtech zjistíme, že nám hodnoty první diference kolísají kolem určité konstanty, tak potom sledovaná řada má průběh lineární. První diference vypočítáme následovně:

$${}_1d_i(y) = y_i - y_{i-1}, \text{ kde } i = 2, 3, \dots, n. \quad (1.14)$$

Průměr prvních diferencí

Stejně i u prvních diferencí můžeme vypočítat průměr, který nazýváme průměr prvních diferencí $\overline{{}_1d_1(\mathbf{y})}$. Vyjadřuje nám, o kolik se průměrně změní hodnota časové řady za daný časový interval. Vzorec pro tento průměr je:

$$\overline{{}_1d_1(\mathbf{y})} = \frac{y_n - y_1}{n-1} \quad (1.15)$$

Koeficient růstu

Mezi posledními a hodně důležitými charakteristikami časových řad patří takzvaný koeficient růstu označovaný $k_i(\mathbf{y})$. Je počítán jako poměr dvou po sobě jdoucích hodnot a počítáme jej pomocí vzorce:

$$k_i(\mathbf{y}) = \frac{y_i}{y_{i-1}}, \text{ kde } i = 2, 3, \dots, n. \quad (1.16)$$

Vypočítaná hodnota pomocí koeficientu růstu nám ukazuje, kolikrát se sledovaná hodnota daného ukazatele zvětšila za sledované období oproti období bezprostředně předcházejícímu. Pomocí koeficientu růstu lze vystihnout i vývoj časové řady. Jestliže koeficienty růstu kolísají kolem konstanty, víme, že vývoj můžeme vystihnout pomocí exponenciální funkce.

Průměrný koeficient růstu

I koeficient růstu má svůj průměr nazývaný jako průměrný koeficient růstu, označovaný $\overline{k_1(\mathbf{y})}$. Díky tomuto výpočtu zjistíme průměrnou změnu koeficientu růstu pro časový interval. Je počítán pomocí vzorce:

$$\overline{k_1(\mathbf{y})} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}}, \text{ kde } i = 1, 2, \dots, n. \quad (1.17)$$

Dekompozice časových řad

Hodnoty časových řad lze rozložit na několik časových složek. Rozložení (dekompozice) časové řady na složky umožňuje snadnější zjištění zákonitostí v chování řady. Pokud máme aditivní dekompozici, můžeme hodnoty časové řady vyjádřit jako součet a to:

$$y_i = T_i + C_i + S_i + e_i \quad (1.18)$$

kde:

- T_i je hodnota trendové složky,
- S_i je hodnota sezónní složky,
- C_i je hodnota cyklické složky,
- e_i je hodnota náhodné složky.

Trendová složka

Trendová složka znázorňuje tendenci dlouhodobého vývoje námi sledovaného ukazatele v určitém čase. Tento trend je ovlivňován působením sil, které systematicky působí ve stejném směru. Když zjistíme u sledovaného ukazatele v časové řadě, že za určitý časový interval se nemění a je pouze na stejné úrovni, či kolem této úrovně pouze kolísá, jedná se o časovou řadu bez trendu.

Cyklická složka časové řady

Je nejspornější složka časové řady, protože délka jednotlivých fází cyklického průběhu spolu s intenzitou se mohou měnit. Cyklická složka je důsledkem určitých vnějších vlivů, u nichž je těžké určit příčiny. Při snaze o eliminaci této složky můžeme narazit, jelikož je těžké určit věcné příčiny a taktéž je obtížné použití výpočetních metod, protože se charakter složky může časem měnit.

Sezónní složka časové řady

V sezónní složce se jedná o periodické změny v časových řadách. Tyto periodické změny se odehrávají během kalendářního roku a každý rok se většinou opakují. Sezónní změny jsou ovlivňovány faktory, jako je střídání ročních období, změny ekonomických aktivit, různorodost lidských zvyků a další. Pro zkoumání a znázornění této složky se využívá čtvrtletní či měsíční měření.

Každá časová řada, která má sezónní výkyvy, se skládá v každé periodě z K period o L sezónách. Hodnoty daného ukazatele y_i časové řady, a časové úseky t_i , musí být vhodně označené, proto aby bylo zřejmé, ke kterému období z periody veličiny patří.

Jestliže uvažujeme trend, který je dán přímkou $b_1 + b_2 t$, tak vyrovnanou hodnotu této časové řady označíme η_{ij} a vyjádříme vzorcem:

$$\eta_{ij} = b_1 + b_2 t_{ij} + v_j, l = 1, 2, \dots, L, j = 1, 2, \dots, K, \quad (1.19)$$

kde:

- K je počet period,
- L je počet období v periodách,
- $t_{ij} = (j-1)L + l$ je časová proměnná pro l -té období v j -té periodě,
- v_l je sezónní výkyv v l -tém období každé periody.

Pro budoucí výpočty se sezónní složkou používáme následující vzorce:

Pro výpočet sezónních výkyvů v_l používáme následujícího výrazu:

$$c_1 K + b_2 \sum_{j=1}^K t_{lj} = \sum_{j=1}^K y_{lj}, \text{ kde } l = 1, 2, \dots, L; \quad (1.20)$$

$$\sum_{l=1}^L c_1 \sum_{j=1}^K t_{lj} + b_2 \sum_{l=1}^L \sum_{j=1}^K t_{lj}^2 = \sum_{l=1}^L \sum_{j=1}^K y_{lj} t_{lj}$$

Ze vzorce (1.20) vyplyne koeficient b_1 , pro který použijeme vzorec:

$$\mathbf{b}_1 = \frac{1}{L} \sum_{l=1}^L \mathbf{c}_l \quad (1.21)$$

Odtud pak vyplyne c_1 , který je dán předpisem:

$$\mathbf{c}_l = \mathbf{v}_l + \mathbf{b}_1, \text{ kde } l = 1, 2, \dots, L \quad (1.22)$$

2 Historie nemocnice Vyškov

Na počátku 20. století, konkrétně tedy v roce 1900 bylo ve Vyškově velice málo lékařů, alespoň z dnešního pohledu – bylo zde 6 lékařů, 2 zvěrolékaři a pouze jen jedna lékárna. V roce 1912 zde ve Vyškově byla zřízena velmi malá infekční nemocnice. V roce 1928 se zde rozšířil počet lékařů a lékáren – působilo zde 7 lékařů a v provozu byly 2 lékárny. V budově reálného gymnázia byla v roce 1943 zřízena nemocnice, která se v roce 1950 přestěhovala do nových pavilonů jako Okresní ústav národního zdraví.

Nemocnice bývá nejvýznamnější budovou ve městě, okresu či dokonce i v kraji. Nejvýznamnější bývá nejen díky své stavební rozloze, dokonalosti svého vybavení, ale bývá to především díky závažnosti pracovních úkolů, které plní.

Obyvatelstvo okresu Vyškov si přálo zřízení okresní veřejné nemocnice již na počátku existence ČSR. Proto okresní zastupitelství vyčlenilo ze svého rozpočtu 50 000 Kčs pro stavbu této nemocnice. Vzhledem k tomu, že žádné zemské ani státní instituce nejevily ochotu přispět finance, tak výše uvedený obnos byl v roce 1935 předán na zřízenou studentskou nadaci. Za nedlouho poté se myšlenky zřídit okresní nemocnici chopila německá okupační správa města Vyškova pod tehdejším vedením Karla Matzala. Zřízení této nemocnice kompenzací za zrušení české střední školy ve Vyškově.

Nemocnice, která byla zřízena roku 1943, byla nadále ve správě MNV ve Vyškově až do 1. prosince 1945, kdy správu a řízení nemocnice přebíral do rukou Okresní národní výbor. Ve školním roce 1945 – 46 nastal opět malý a nenadálý zvrat, v tomto školním roce gymnasium plně obnovilo svou činnost a tím žádalo vrácení původní budovy pro školní účely. Okresní národní výbor tuto žádost nejprve projednal a rozhodl, že nejdříve se postaví nová nemocniční budova a po skončení této stavby vrátí budovy bývalého gymnasia školním účelům.

Zemský národní výbor vyslovil souhlas ke stavbě nemocnice a Okresní národní výbor poté zadal vypracování projektu skupině architektů v čele s Ing. arch. Alexou. Souhlas se stavbou bylo však nutné a na místě ještě získat od ministerstva zdravotnictví

v Praze. V letních měsících byl vypracovaný projekt ONV schválen a zároveň bylo vypsáno veřejné nabídkové řízení pro stavbu budovy.

Ke konci roku 1946 bylo započato s přípravnými pracemi na staveništi. Okresní národní výbor na stavbu neuvěřitelnou výpůjčku v hodnotě 20 milionů korun u vyškovské spořitelny a jakoby toho nebylo málo, tak také 16 milionů u Zemské banky v Brně. Rychlou výstavbu objektů však brzdil nedostatek pracovních sil a nedostatek materiálu – objekty byly teprve až po 5 letech předány svému účelu. Zároveň k pomalému postupu stavby také přispěla i socializace stavebnictví, která byla prováděna po únoru 1948. Až na nutné zabezpečovací práce byla stavba nemocnice prakticky zastavena do té doby, dokud nebyla přidělena do rukou jiného nově zřízeného stavebního závodu Pozemní stavby n. p., v Brně. Tento stavební závod stavbu nemocnice dokončil, i když ne v takovém rozsahu, jaký se původně zamýšlel. Hlavní nedostatek byl spatřován v tom, že nebyl postaven pavilón choroby stáří.

Nemocnice s poliklinikou ve Vyškově je jediné nemocniční zařízení, které poskytuje léčebnou péči v okrese Vyškov již 61 let. Mimo léčby při hospitalizaci v nemocnici také poskytuje i ambulantní léčebně preventivní péči v ambulancích na poliklinice, ale také ve svých ambulancích v nemocnici.

Zřizovatelem nemocnice je Jihomoravský kraj (od 1. 1. 2003), který se podílí zejména na zdárném chodu nemocničního zařízení především svou ekonomickou a metodickou činností.

3 Analýza ukazatelů nemocnice

V této části práce se budeme zabývat analýzou vybraných ukazatelů nemocnice Vyškov. Tyto ukazatelé jsou rozdělené na dvě hlavní informační složky. První složkou jsou klienti nemocnice, u kterých budeme sledovat vývoj počtu ambulantních ošetření, hospitalizovaných, úmrtí a narozených. Druhou složkou je vnitřní provoz nemocnice, kdy z mnoha ukazatelů jsem vybral likvidaci odpadu, spotřebu elektřiny, plynu a vody a počet shrabek z česlí. Všechny tyto ukazatelé a jejich hodnoty jsou vyjádřeny tabulkou a grafy. Grafy jsem rozdělil do dvou druhů do sloupcových, které vyjadřují jednotlivé hodnoty ukazatelů a hodnoty jejich charakteristik a spojnicových, které slouží výhradně k zobrazení vyrovnaní časové řady danou regresní funkcí.

3.1 Klienti nemocnice

3.1.1 Ambulantní ošetření

Prvním ukazatelem je ambulantních ošetření. Tento ukazatel je důležitý pro pojišťovny a pro samotnou nemocnici, aby dokázali například určit počty pacientů na doktora. Tento ukazatel závisí na mnoha ovlivňujících elementech, které si ukážeme níže ve zpracování.

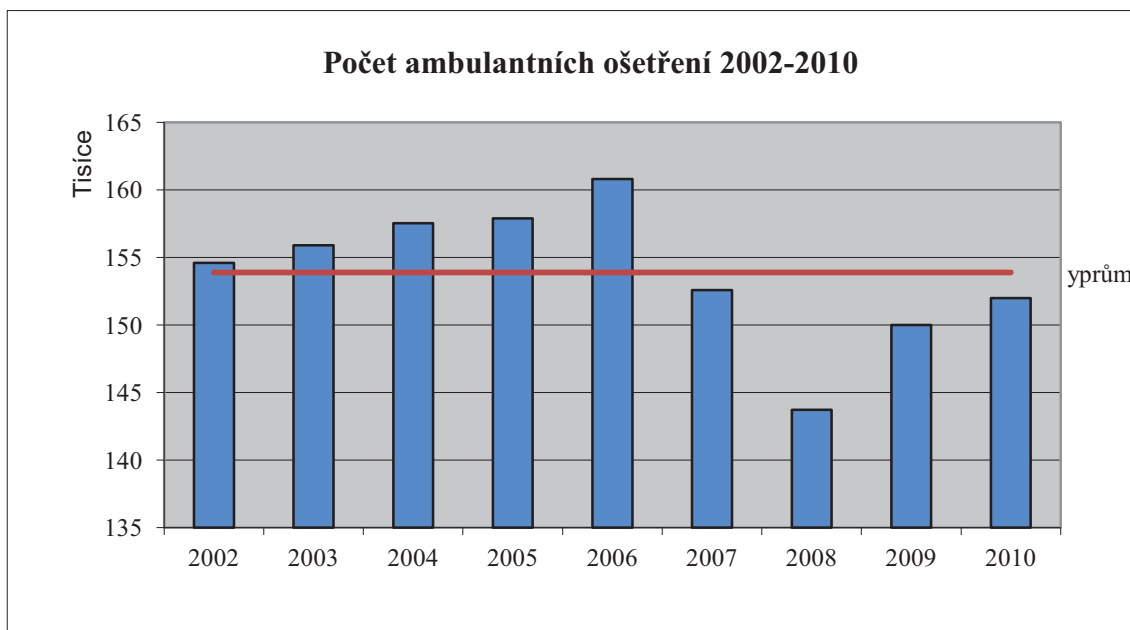
Tabulka 1 s daty udávající počet ambulantních ošetření je uvedena níže. Druhý sloupec obsahuje období mezi roky 2002 až 2010. Třetí sloupec obsahuje počet ambulantních ošetření za daný rok.

Tabulka 1 - Počet ambulantních ošetření
(Zdroj: Zpráva o činnosti příspěvkové organizace, Zpracování: Vlastní)

i	t	y_i
1	2002	154605
2	2003	155908
3	2004	157533
4	2005	157893
5	2006	158240
6	2007	152579
7	2008	149899
8	2009	150011
9	2010	151980

Grafické znázornění

Tabulka 1 je zachycena v následujícím grafu 1 níže. Horizontální osa udává jednotlivé roky pro období od roku 2002 až 2010, a svislá osa znázorňuje hodnoty počtu ambulantních ošetření y pro tyto roky. Přímka, která je červeně zbarvená, znázorňuje průměrnou hodnotu tohoto ukazatele.



Graf 1 - Počet ambulantních ošetření (Zdroj: Zpráva o činnosti příspěvkové organizace, Zpracování: Vlastní)

Subjektivní zhodnocení ukazatele

Z grafu si můžeme povšimnout, že průměrný počet ošetření za rok se pohybuje kolem 153 892 ošetřených za rok. Největší vliv na tyto hodnoty mají sezónní výkyvy počasí a jednotlivá oddělení. Například v roce 2006 docházelo k velké zimě a pozdním mrazům, což znamená větší úrazovost na náledí a chirurgická oddělení si tak mohla počítat velký příjem zlomenin kostí, dále zde byl příjem na gynekologickém oddělení, kdy v tuto dobu se dalo zaznamenat poměrně hodně případů porodnosti, popřípadě gynekologických problémů. Pak od tohoto roku začal počet ambulantních ošetření pomalu klesat díky nepříliš velké úrazovosti. A po tomto období můžeme zaznamenat menší nárůst, a to díky stále většímu oteplování, což způsobovalo větší množství infarktu a jiných srdečních problémů.

Vyrovnaní časové řady

Bohužel k tomuto ukazateli nenalezneme vhodnou vyrovnávací funkci, a to z toho důvodu, že v roce 2006 a 2008 dochází k extrémnímu vybočení a musíme brát i v úvahu rok 2010, kdy došlo k velkému počtu srdečních onemocnění z důvodů parných letních měsíců tohoto roku.

3.1.2 Počet hospitalizovaných

Další důležitý ukazatel pro nemocnici Vyškov, na kterém si mohou do budoucna prognózovat potřebné užití lůžkové kapacity pro jednotlivá oddělení, je počet hospitalizovaných. A podle toho si mohou zjistit i náklady do budoucna na zakoupení nových lůžek a to klasických či se zabudovanými speciálními přístroji. Dále počty hospitalizovaných hodně záleží na počtu ambulantních vyšetření, a zda lékař při ambulantním ošetření zajistí danému pacientu doporučení pro hospitalizaci v nemocnici Vyškov.

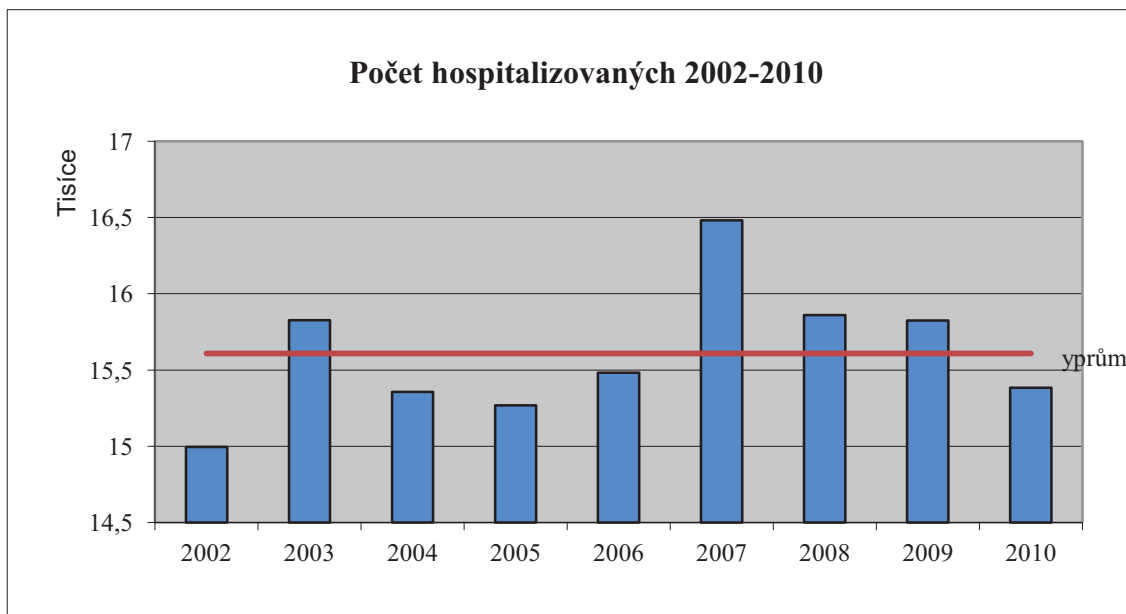
Tabulka 2 obsahuje počet hospitalizovaných v nemocnici Vyškov za sledované období 2002 - 2010. Druhý sloupec obsahuje období sledovaného ukazatele od roku 2002 - 2010. A nakonec první diference, která je vypočítaná podle vzorce (1.14), se nachází ve čtvrtém sloupci

Tabulka 2 - Počet hospitalizovaných
(Zdroj: Zpráva o činnosti příspěvkové organizace, Zpracování: Vlastní)

i	t	y_i	${}_1d_i(y)$
1	2002	14996	-
2	2003	15826	830
3	2004	15357	-469
4	2005	15268	-89
5	2006	15482	214
6	2007	16481	999
7	2008	15861	-620
8	2009	15824	-37
9	2010	15383	-441

Grafické znázornění

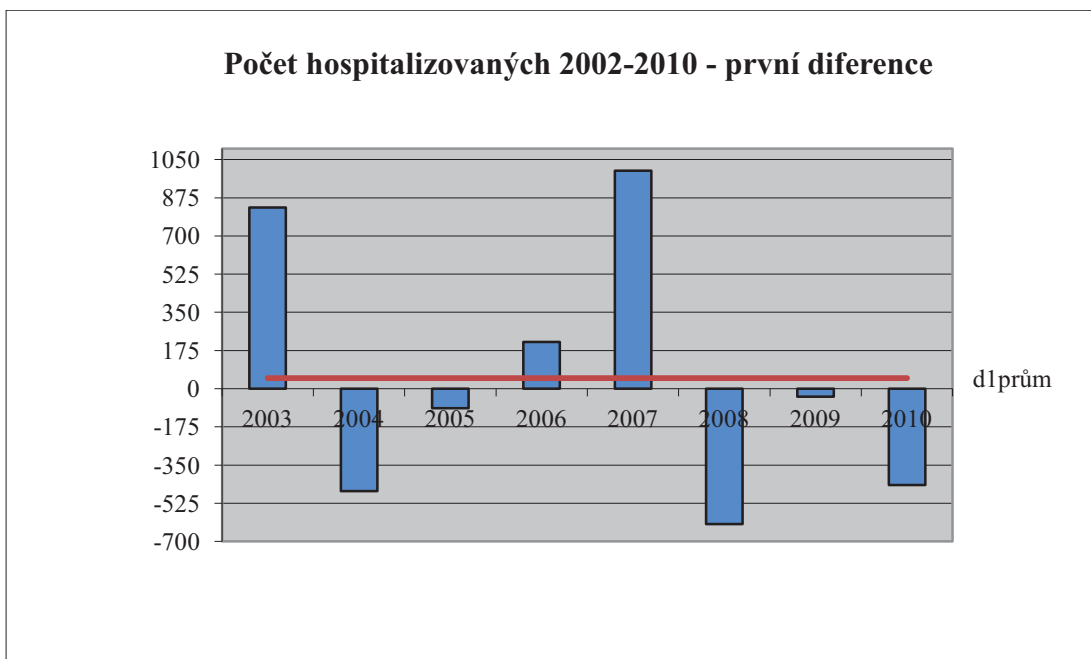
Data vybraná z tabulky 2 jsem užil pro grafické znázornění. Na ose horizontální je vyznačené období mezi lety 2002 až 2010 pro tento ukazatel. Dále hodnoty počtu hospitalizovaných y se nachází na vertikální ose a přímka červeně zabarvená udává průměrnou hodnotu tohoto ukazatele.



Graf 2 - Počet hospitalizovaných (Zdroj: Zpráva o činnosti příspěvkové organizace, Zpracování: Vlastní)

Subjektivní zhodnocení ukazatele

Na první pohled můžeme vidět nestálé hodnoty tohoto ukazatele, a to hlavně v roce 2002, kdy počet hospitalizovaných byl v celém grafickém znázornění nejmenší. Najednou v roce 2003 došlo k prudkému nárůstu počtu hospitalizovaných a pak zase tyto hodnoty klesají a rostou, takto se to obdobně střídá. Největší počet hospitalizovaných měla nemocnice Vyškov v roce 2007 a to 16 500 lidí. Dále, co stojí za zmínku je první diference ${}_1d_i(y)$, která je vypočítaná podle vzorce (1.14) a její hodnoty jsou uvedeny v následujícím grafu 3.



Graf 3 - Počet hospitalizovaných (Zdroj: Zpráva o činnosti příspěvkové organizace, Zpracování: Vlastní)

Subjektivní zhodnocení ukazatele pomocí první diference

Z grafu první diference je vidět různorodý nárůst či pokles počtu hospitalizovaných, který jsem uvedl výše. Největší nárůst je vidět v roce 2007, kdy počet hospitalizovaných vzrostl o 999 lidí oproti roku 2006 a to díky většímu příjmu na chirurgickém oddělení, kde se nejčastěji řeší urologické či gynekologické problémy a různé zlomeniny. Nejvíce hospitalizovaných na chirurgickém oddělení jsou staří lidé, protože u nich dochází k větší úrazovosti a to obzvláště v zimě. Gynekologické oddělení navštěvují ženy nad 40 let a hlavně jezdí na toto oddělení i ženy ze zahraničí, protože je zde primářem MUDr. Josef Eim, který je velmi dobrým odborníkem ve svém oboru. A pak v roce 2008 došlo k vysokému poklesu, a to o 620 lidí méně. Za tento pokles může nejen snížený počet hospitalizovaných žen na gynekologii díky menšímu počtu porodů, ale taktéž méně hospitalizovaných na chirurgickém oddělení a to díky teplejší zimě, čímž se snížil počet úrazů. Červená přímka nám ukazuje průměr prvních diferencí $\overline{1d_1(y)}$, která je rovna 48,7 - což znamená, že každý rok vzroste počet hospitalizovaných o 48,7 lidí.

Vyrovnnání časové řady

Jelikož jsou tyto hodnoty nestálé a došlo k velkému poklesu počtu hospitalizovaných v roce 2010, není žádná vyrovnávací funkce vhodná pro vyrovnání a to především kvůli stálému snižování porodnosti.

3.1.3 Počty úmrtí

Dalším zajímavým ukazatelem je úmrtí. Využívá se stejně jako porodnost uvedena níže nejen pro vnitřní statistické informace nemocnice Vyškov, ale taktéž pro sledování populačního vývoje v tomto malém městě anebo pro celou Českou republiku.

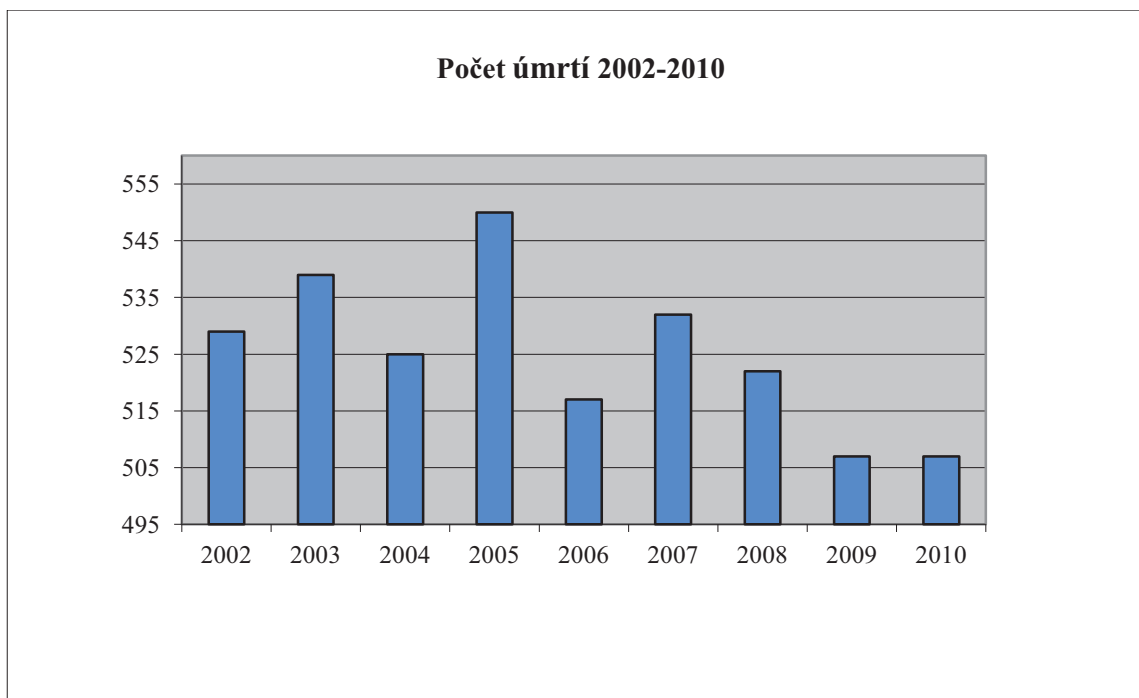
Data pro ukazatel počtu úmrtí y jsou uvedena v tabulce 3 a to konkrétně ve třetím sloupci. Druhý sloupec je vypsán roky z období mezi lety 2002 až 2010, ve kterém byl tento ukazatel sledován.

Tabulka 3 - Počet úmrtí
(Zdroj: Zpráva o činnosti příspěvkové organizace, Zpracování: Vlastní)

i	t	y_i
1	2002	529
2	2003	539
3	2004	525
4	2005	550
5	2006	517
6	2007	532
7	2008	522
8	2009	507
9	2010	507

Grafické znázornění

Z tabulky 3, která obsahuje data y ve třetím sloupci, jsem sestavil graf pro tento ukazatel. Svislá osa obsahuje hodnoty počtu úmrtí y z třetího sloupce a na vodorovné ose jsou zapsána jednotlivá období mezi lety 2002 - 2003 z druhého sloupce tabulky.



Graf 4 - Počet úmrtí (Zdroj: Zpráva o činnosti příspěvkové organizace, Zpracování: Vlastní)

Subjektivní zhodnocení ukazatele

Předem musíme říct, že největší počet úmrtí v nemocnici Vyškov je zapříčiněno klienty oddělení dlouhodobě nemocných (ODN), kde bývají lidé vysokého věku a nejsou schopni se o sebe postarat, mají velice těžké zdravotní potíže, či onemocnění a dožívají posledních chvil v nemocnici Vyškov. Z grafu si můžeme všimnout, že úmrtí klesá a to z důvodů zlepšujících se zdravotních metod a prostředků, které dokážou klientovi prodloužit život, dále díky menšímu počtu příjmu osob, které mohou mít těžká onemocnění. Tento pokles je nejvíce viditelný mezi roky 2007 až 2010. Maximálních hodnot počtu úmrtí se dosáhlo v roce 2005. Podle vzorce (1.15) jsme vypočítali průměr prvních diferencí, která je rovna $-2,75$. Tedy ve sledovaném období mezi roky 2002 - 2010, klesá počet úmrtí každý rok v průměru o 2,75 úmrtí.

Vyrovnaní časové řady

Bohužel i v tomto případě nelze provést vyrovnaní časové řady pomocí vhodné funkce a tím si i určit prognózu budoucích let. Sice se nám hodnoty od roku 2007 po rok 2010 ustalují, ale na druhou stranu toto vyrovnaní nelze provést z důvodu velkých výchylek počtu úmrtí v dřívějších letech.

3.1.4 Počet narozených

Jeden z nejsledovanějších ukazatelů vůbec je právě počet narozených. Nezajímá se o něj čistě nemocnice, ale taktéž celá Česká republika, a to konkrétně český statistický úřad. Tímto ukazatelem se stejně jako u úmrtí sleduje populační vývoj. Navíc každá nemocnice stejně jako vyškovská se snaží co nejlépe zmodernizovat své porodnice a nabídnout tak možnosti alternativních porodů a hlavně nabídnout své služby budoucím matkám. Stejně jako v celé republice, tak i porodnost klesá. Prvně se budeme zabývat porodností sezonní a pak přejdeme k roční, kde vysvětlím nejčastější důvody poklesu popřípadě nárůstu ukazatele.

Sezonní porodnost

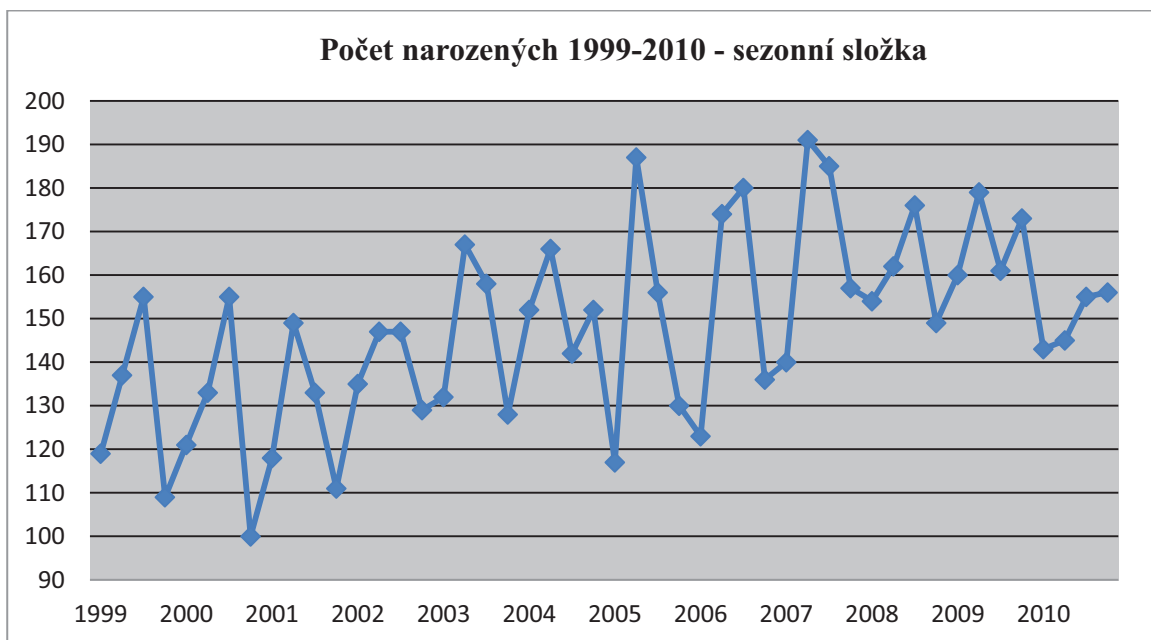
Tabulka 4, která se nachází na následující straně, obsahuje data počtu narozených y dětí v nemocnici Vyškov a to konkrétně ve čtvrtém sloupci. Ve třetím sloupci jsou hodnoty časové proměnné, druhý sloupec obsahuje jednotlivá období a to konkrétně čtvrtletí. První sloupec obsahuje sledované roky 1999 až 2010. V pátém sloupci jsou hodnoty regresní přímky, v šestém sloupci se nachází výkyvy ve sledovaném období a v posledním sloupci se nachází vyrovnané hodnoty.

Tabulka 4 - Počet narozených - sezónní složka
(Zdroj: Zpráva o činnosti příspěvkové organizace, Zpracování: Vlastní)

Rok	Období	t	y	η (hodnoty regresní přímky)	v (výkyvy)	Eta (Vyrovnané hodnoty)
1999	1	1	119	127,6	-11,81	115,8
	2	2	137	128,4	14,26	142,7
	3	3	155	129,3	10,57	139,9
	4	4	109	130,1	-13,03	117,1
2000	1	5	121	131,0	-11,81	119,2
	2	6	133	131,8	14,26	146,1
	3	7	155	132,7	10,57	143,3
	4	8	100	133,5	-13,03	120,5
2001	1	9	118	134,4	-11,81	122,6
	2	10	149	135,3	14,26	149,5
	3	11	133	136,1	10,57	146,7
	4	12	111	137,0	-13,03	123,9
2002	1	13	135	137,8	-11,81	126,0
	2	14	147	138,7	14,26	152,9
	3	15	147	139,5	10,57	150,1
	4	16	129	140,4	-13,03	127,3
2003	1	17	132	141,2	-11,81	129,4
	2	18	167	142,1	14,26	156,3
	3	19	158	142,9	10,57	153,5
	4	20	128	143,8	-13,03	130,7
2004	1	21	152	144,6	-11,81	132,8
	2	22	166	145,5	14,26	159,7
	3	23	142	146,3	10,57	156,9
	4	24	152	147,2	-13,03	134,1
2005	1	25	117	148,0	-11,81	136,2
	2	26	187	148,9	14,26	163,1
	3	27	156	149,7	10,57	160,3
	4	28	130	150,6	-13,03	137,5
2006	1	29	123	151,4	-11,81	139,6
	2	30	174	152,3	14,26	166,5
	3	31	180	153,1	10,57	163,7
	4	32	136	154,0	-13,03	140,9
2007	1	33	140	154,8	-11,81	143,0
	2	34	191	155,7	14,26	169,9
	3	35	185	156,5	10,57	167,1
	4	36	157	157,4	-13,03	144,3
2008	1	37	154	158,2	-11,81	146,4
	2	38	162	159,1	14,26	173,3
	3	39	176	159,9	10,57	170,5
	4	40	149	160,8	-13,03	147,7
2009	1	41	160	161,6	-11,81	149,8
	2	42	179	162,5	14,26	176,7
	3	43	161	163,3	10,57	173,9
	4	44	173	164,2	-13,03	151,1
2010	1	45	143	165,0	-11,81	153,2
	2	46	145	165,9	14,26	180,1
	3	47	155	166,7	10,57	177,3
	4	48	156	167,6	-13,03	154,5

Grafické znázornění

Podle tabulky 4 jsem sestrojil graf uvedený níže, který zachycuje počet narozených y podle čtvrtého sloupce z tabulky a to konkrétně na svislé ose. A na horizontální ose je znázorněné období mezi lety 1999 až 2010.



Graf 5 - Počet narozených - sezonní složka (Zdroj: Zpráva o činnosti příspěvkové organizace, Zpracování: Vlastní)

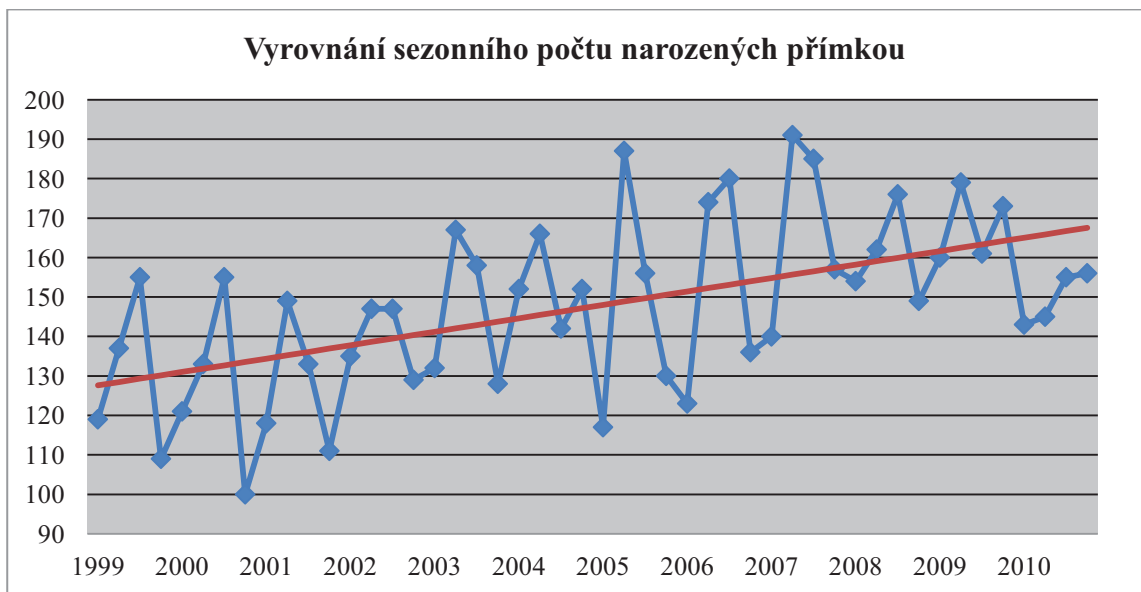
Subjektivní zhodnocení ukazatele

Graf je znázorněn čtvrtletně a tak si můžeme všimnout nepravidelného kolísání počtu narozených pro jednotlivá čtvrtletí. Nejvíce viditelné na grafu je, že porodnost ve většině případů nejvíce roste na jaře, pak v létě postupně klesá přes podzim k zimě, kdy v zimě dochází k menšímu nárůstu. Výjimkou je období mezi roky 2002 a 2003, kdy porodnost na jaře a v létě je stejně vysoká. V letech 2004 a 2009 je porodnost na podzim větší jak v létě. A nejvíce porodnosti na jaře bylo dosaženo v roce 2005. Právě v grafu jsou nejvíce vidět samotné sezonní výkyvy, které jsou vypočítány v tabulce, kdy v roce 1999 dochází k růstu porodnosti a to na jaře, při dosažení maximální hodnoty pak mírně klesne v létě, potom velice klesá na podzim a pak zase mírně vzroste v zimě.

Můžeme tedy říci, že budoucí rodiče většinou "pracují" na svém potomku tak, aby se jim narodil na jaře anebo v létě.

Vyrovnaní časové řady

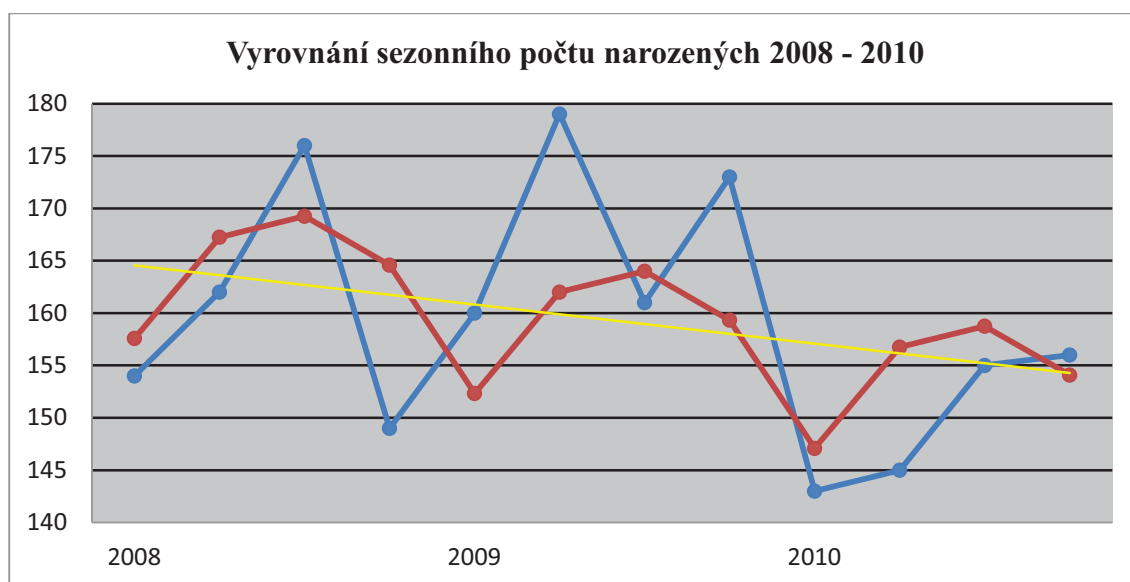
Podle vzorce (1.4) jsme vypočítali hodnoty regresní přímky uvedené v tabulce 4, a to ve sloupci pátém. Poté jsme tyto hodnoty porodnosti vyznačili na grafu spolu s hodnotami sezonní porodnosti. Tyto hodnoty jsou součástí svislé osy a horizontální osa obsahuje sledované období mezi lety 1999 až 2007. Pokud bychom chtěli určit prognózu pro roky 2011 a 2012 s tím, že ještě není zveřejněna zpráva nemocnice Vyškov pro rok 2011, tak nám vyjde, že v roce 2011 pro první čtvrtletí bude 156,6 narozených a pro druhé čtvrtletí roku 2012 bude 160,9 narozených.



Graf 6 - Vyrovnaní sezonního počtu narozených přímkou (Zdroj: Zpráva o činnosti příspěvkové organizace, Zpracování: Vlastní)

Pokud se však podíváme na samotný graf a vyrovnávací přímku, můžeme si povšimnout, že by námi určená prognóza nebyla vhodná. Je to proto, že v posledním roce se přímka vychyluje od hodnot grafu a to z důvodu, že sledované období se dělí do tří částí. První část je od roku 1999 až 2002, kdy porodnost klesá, druhá část od roku 2002 až 2008 roste a pak ve třetí části od roku 2008 až 2010 opět klesá. Proto si

dovolím udělat menší úpravu, kdy vezmu poslední část od roku 2008 až 2010 a tuto část vyrovnám přímkou. Po úpravě vznikl graf 7, kde modrá křivka vystihuje hodnoty sezónního počtu narozených, červená křivka nám značí výkyvy a žlutá přímka nám ukazuje nově vytvořenou regresní přímkou. Díky této úpravě je prognóza pro první čtvrtletí roku 2011 150,6 narozených dětí. Prognóza pro druhé čtvrtletí roku 2012 je 145,6 narozených dětí.



Graf 7 - Vyrovnání sezónního počtu narozených 2008 - 2010 (Zdroj: Zpráva o činnosti příspěvkové organizace, Zpracování: Vlastní)

Roční počet narozených

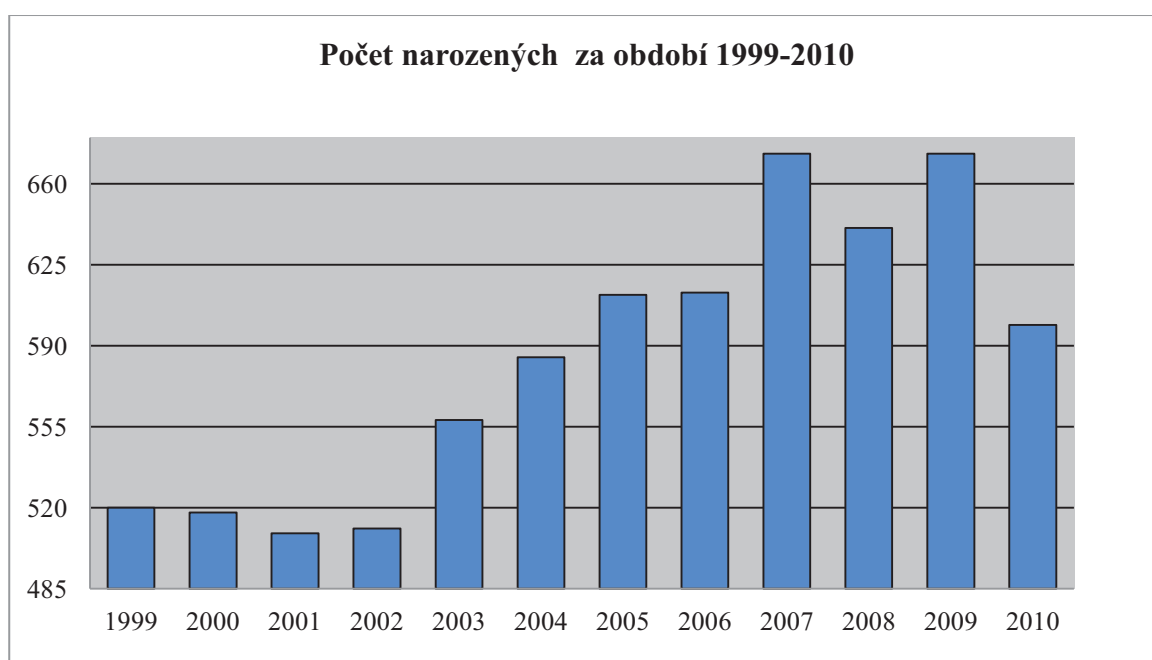
Nyní si uvedeme roční počet narozených a to konkrétně tabulkou 5, kde jsou hodnoty za čtvrtletí sečteny do jednotlivých let a tyto hodnoty počtu narozených y jsou vypsány ve třetím sloupci. V druhém sloupci jsou roky za období mezi lety 1999 - 2010. Ve čtvrtém sloupci jsou vypsány hodnoty první diference vypočítané podle vzorce (1.14).

Tabulka 5 - Tabulka roční počet narozených
(Zdroj: Zpráva o činnosti příspěvkové organizace, Zpracování: Vlastní)

i	t	y_i	${}_i d_i(y)$
1	1999	520	-
2	2000	518	-2
3	2001	509	-9
4	2002	511	2
5	2003	558	47
6	2004	585	27
7	2005	612	27
8	2006	613	1
9	2007	673	60
10	2008	641	-32
11	2009	673	32
12	2010	599	-74

Grafické znázornění

Tabulka počtu narozených dětí je znázorněna grafem 8. Období mezi lety 1999 až 2010 jsou vyobrazeny na horizontální ose tohoto grafu. Samotné hodnoty počtu narozených y jsou vyneseny na svislé ose.



Graf 8 - Počet narozených (Zdroj: Zpráva o činnosti příspěvkové organizace, Zpracování: Vlastní)

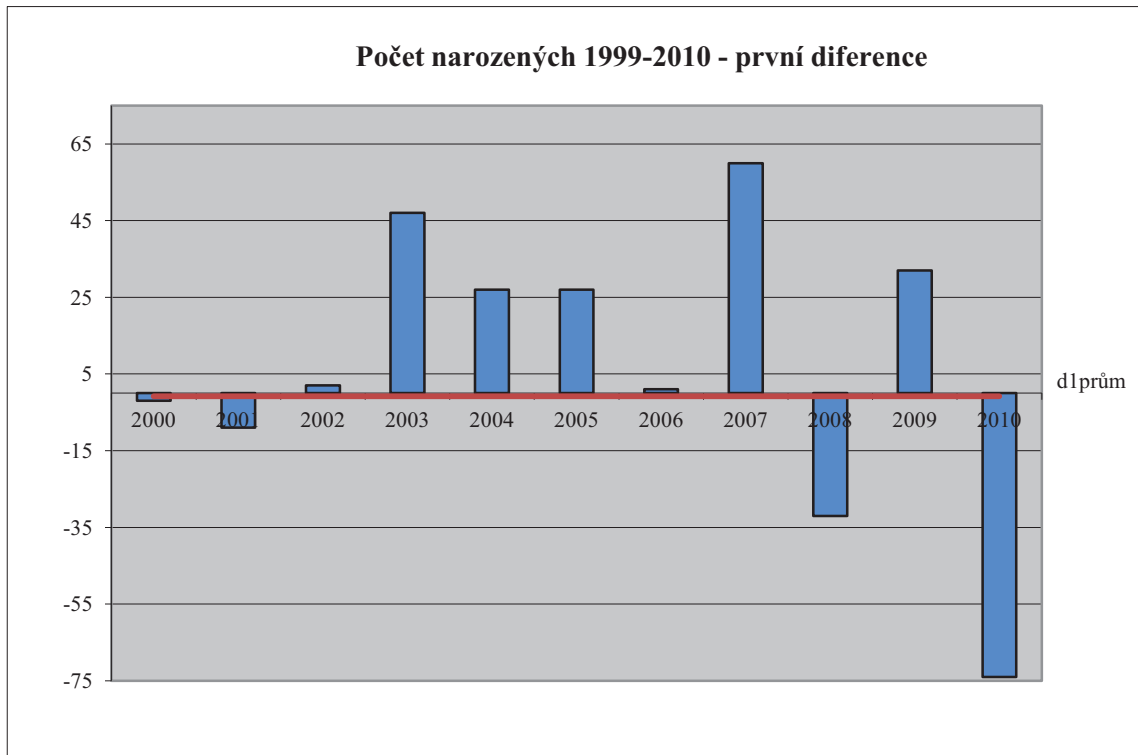
Subjektivní zhodnocení ukazatele

Na grafu je vidět, že dochází od roku 1999 po rok 2009 nárůstu porodnosti skoro lineárně. V roce 2010 pak začala porodnost v nemocnici Vyškov klesat. Začátkem řekneme, že dva nejdůležitější faktory ovlivňující natalitu jsou budoucí rodičové, stát a jeho reformy. V 70. letech 20. století docházelo ze strany státu o snahu navýšení porodnosti tím, že v celé ČR se začaly budovat školky a jesle, které umožnily tehdy rodičům pracovat a vznikaly i jiné ústavy pro malé děti. To přispělo ke zvýšení natality a tím i k průměrnému počtu 2,2 dětí na matku. Při příchodu komunistického režimu v ČR se tato porodnost nijak velice neměnila až do doby, než tento režim v roce 1989 za revoluce padl a byla nastolena demokracie. Tato historická událost měla za následek, že se otevřely nové možnosti pro mladé ženy i muže. Jednak mohli cestovat do zahraničí a tím poznávat celý svět, ale taktéž v tomto zahraničí mohli studovat. A právě tzv. "Husákovy" děti neboli ročník 70, se zaměřily na kariéru a tak docházelo od 80. a 90. let 20. století k poklesu natality.

Na našem grafu je to vidět v letech 1999 až 2002. Stát si tohoto byl vědom, a proto se snažil navyšovat každoročně porodné a rodičovský příspěvek, ale ne moc s velkým efektem. Právě v letech 2000 a výše, dosahovaly "Husákovy" děti 30 let a tak bylo na čase si pořídit potomka. Zároveň jim štěstí přálo, že stát vydával na porodné a rodičovský příspěvek poměrně velké peníze a to v roce 2005-2007, kdy se částky pohybovaly kolem 12627 mil. na rodičovský příspěvek a 890 mil. na porodné. V roce 2008 došlo k poklesu těchto příspěvků a to konkrétně rodičovský příspěvek na 11 450 Kč na první narozené dítě. V roce 2009 došlo k znovu navýšení a tento jev můžeme vidět i na grafu porodnosti, který to ovlivnil. Pokud se podíváme na poslední rok 2010, můžeme si všimnout poklesu porodnosti.

Nemůžeme však brát porodné a rodičovský příspěvek samostatně, jelikož v současné době dochází k různým daňovým reformám, ke snižování mezd a k ekonomické krizi, tak i při navýšení rodičovského příspěvku nebo porodném o 1000 Kč nedojde k navýšení porodnosti. Bohužel současná vláda povoluje škrtů v porodném tím, že porodné platí jen na první dítě, tak natalita bude jistě klesat při současném všude přítomném snižování mezd a státem navyšování daní. Když jsem se ptal několika známých, jestli si nepořídí dalšího potomka, tak mi odpověděli všichni

obdobným způsobem a to, že maximálně mít tak dvě děti v současné době, aby je mohli uživit a zaplatit jim vysokou školu do budoucna, protože nikde nejsou jesle a tak jim není umožňováno pracovat více.



Graf 9 - Počet narozených - první diference (Zdroj: Zpráva o činnosti příspěvkové organizace, Zpracování: Vlastní)

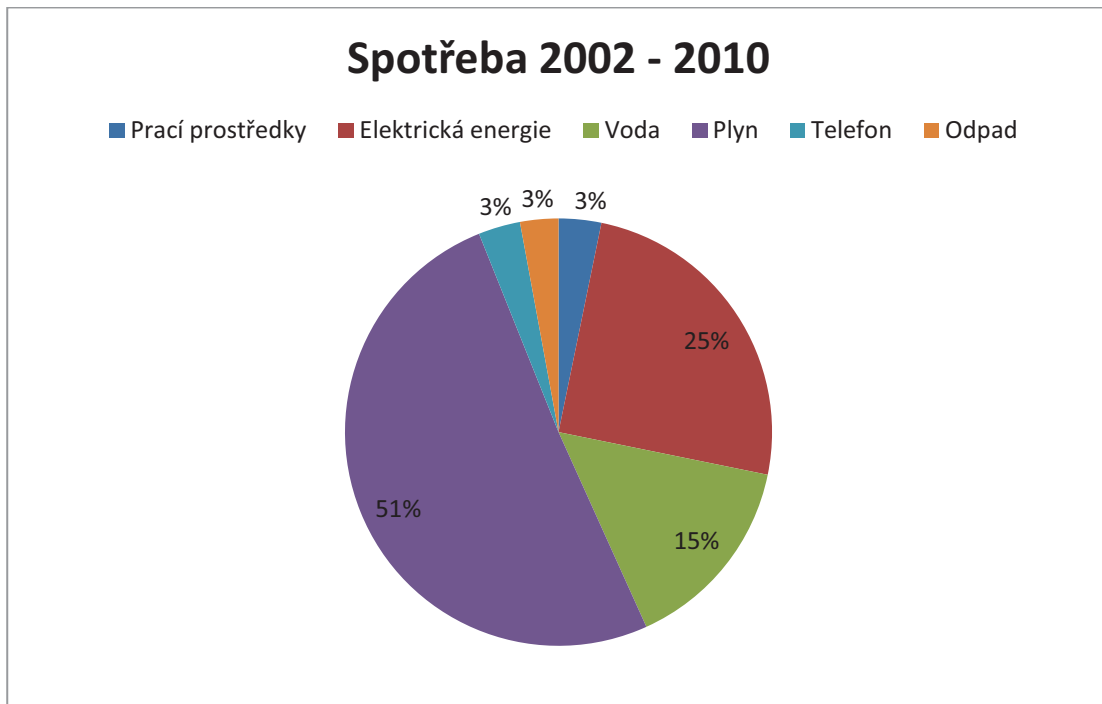
Graf první diference přidávám proto, aby člověk mohl na první pohled vidět, k jakým změnám, ať poklesům či nárůstům v jednotlivých letech docházelo. Právě v roce 2010 došlo ke klesnutí porodnosti o 75 dětí oproti roku 2009 v nemocnici Vyškov. Červená přímka v tomto grafu znázorňuje průměr prvních diferencí. Tento průměr je roven $-0,818$, což znamená, že ročně klesne počet narozených o $0,818$ dětí.

Vyrovnaní časové řady

V tomto případě není možné najít vhodnou funkci k vyrovnaní časové řady, a to především k vysokému kolísání hodnot a hlavně k velkému poklesu porodnosti v roce 2010.

3.2 Vnitřní provoz nemocnice

V této části analýzy ukazatelů se budeme zabývat ukazateli, popisujícími vnitřní provoz nemocnice. Stejně jako jiné organizace, tak i nemocnice si musí kontrolovat výdaje, které vynaloží na pomoc klientům a provoz pro vhodný chod nemocnice. Koláčový graf 10 ilustruje, kolik procent spotřeby tvoří jednotlivé ukazatele pro sledované období mezi lety 2002 - 2010.



Graf 10 - Spotřeba 2002 - 2010 (Zdroj: Zpráva o činnosti příspěvkové organizace, Zpracování: Vlastní)

Z grafu je vidět, že největší spotřebu tvoří plyn, na druhém místě je elektrická energie a nakonec na posledním je to spotřeba vody. Tyto tři ukazatele si popíšeme a vysvětlíme. Dalším ukazatelem, který jsem zvolil, že budu sledovat, je likvidace odpadu.

3.2.1 Likvidace odpadu

Nemocnice Vyškov svědomitě třídí odpad a to nejen plasty, sklo, papír a klasický odpad, ale také odpad biologického původu převážně. O likvidaci odpadu se starají dodavatelé, a to Ekotermex a.s likvidující nebezpečný odpad, a dále Respono a.s, který likviduje odpad ostatní. Mezi takzvaný biologický odpad zahrnujeme:

- infekční odpad (vata, náplasti, zbytky léků, vložky, náplasti),
- lidské tkáně a anatomické části lidského těla (odpady z patologie, operačních sálů),
- transfúzní soupravy, hadice od infúzí,
- ostré předměty (jehly, žiletky),
- vyřazené chemikálie,
- láhve od infúzí,
- kovový odpad,
- papírový odpad,
- odpad z RTG (RTG, snímky, vývojka, ustalovač),
- a jiné...

Výše uvedený odpad je správně roztríděn do jednotlivých krabic, boxů, pytlů. Rozčleněn, označen a popsán a poté vybrán 2x denně úklidovou četou a přenesen na uvedené místo. Toto místo bývají přivezené kontejnery danou společností a tato společnost si pak vyzvedne daný kontejner a odpad dle označení zlikviduje vhodným způsobem.

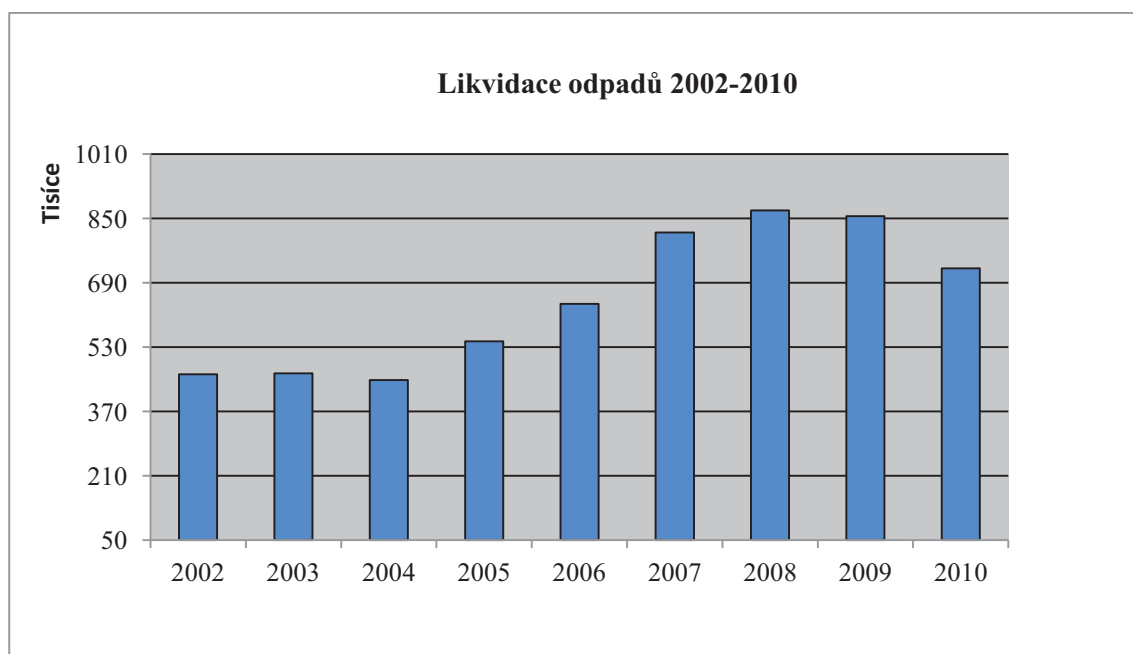
Data uvedená v tabulce 6, představují časovou řadu, udávající náklady y_i (třetí sloupec) na likvidaci odpadu, a to v korunách vydaných během období mezi lety 2002 až 2009 (druhý sloupec).

Tabulka 6 - Likvidace odpadu
(Zdroj: Zpráva o činnosti příspěvkové organizace, Zpracování: Vlastní)

i	t	y_i [Kč]
1	2002	462731
2	2003	464681
3	2004	447884
4	2005	544219
5	2006	637907
6	2007	815402
7	2008	870323
8	2009	855600
9	2010	725741

Grafické znázornění

Průběh ukazatele likvidace odpadů, z tabulky 6 a to konkrétně třetí sloupec, je znázorněn na grafu 11, kde svislá osa znázorňuje množství vynaložených korun na likvidaci a vodorovná znázorňuje období v letech 2002 - 2010.



Graf 11 - Likvidace odpadů (Zdroj: Zpráva o činnosti příspěvkové organizace, Zpracování: Vlastní)

Subjektivní zhodnocení ukazatele

Na první pohled si můžeme všimnout, že první tři roky byly náklady na likvidaci odpadu poměrně stejné. Roku 2005 náklady rostly až do roku 2008 a to z důvodu rozsáhle rekonstrukce nemocnice a to chirurgického, urologického oddělení, výstavba kuchyně a polikliniky, ale především vyššího využívání jednorázového zdravotního materiálu a zároveň posledním faktorem ovlivňující nárůst je zavedení nových hygienických norem podle EU hovořící o nutnosti balení jednotlivých druhů výrobků. Zároveň po roce 2008 dochází k poklesu těchto nákladů a to z důvodu proškolení zaměstnanců o vhodném třídění odpadu, avšak pokles není nijak veliký a to díky množství likvidovaného špinavého skla, ale to se údajně zpraví díky tomu, že daný dodavatel infuzních roztoků přechází na užívání plastu.

Vyrovnaní časové řady

Vyrovnaní časové řady u tohoto ukazatele není možné a to díky velmi vysokému poklesu nákladů na likvidaci odpadu, za který může, jak jsem výše uvedl proškolení zaměstnanců o vhodném třídění odpadu.

3.2.2 Shrabky z česlí

Odpadem se budeme ještě zabývat, a to konkrétně shrabkami z česlí. Jelikož nemocnice Vyškov musí přísně dodržovat hygienické předpisy - hlavně nově vystavenými Evropskou unií. Ale abych mohl pokračovat v zavedení a výpočtech tohoto ukazatele, tak musím prvně vysvětlit, co to jsou ty shrabky z česlí.

Česle jsou speciální technologická zařízení sloužící k zachycení nečistot plovoucí ve vodě. Tyto česle jsou nejčastěji ve vodárnách anebo v čističce odpadních vod. Konkrétně v nemocnici Vyškov byla vodárna zrušena, ale čističku odpadních vod si musela ponechat. A nakonec shrabky jsou veškeré nečistoty shrábnuté z těchto česlí, nejčastěji uváděné v kilogramech

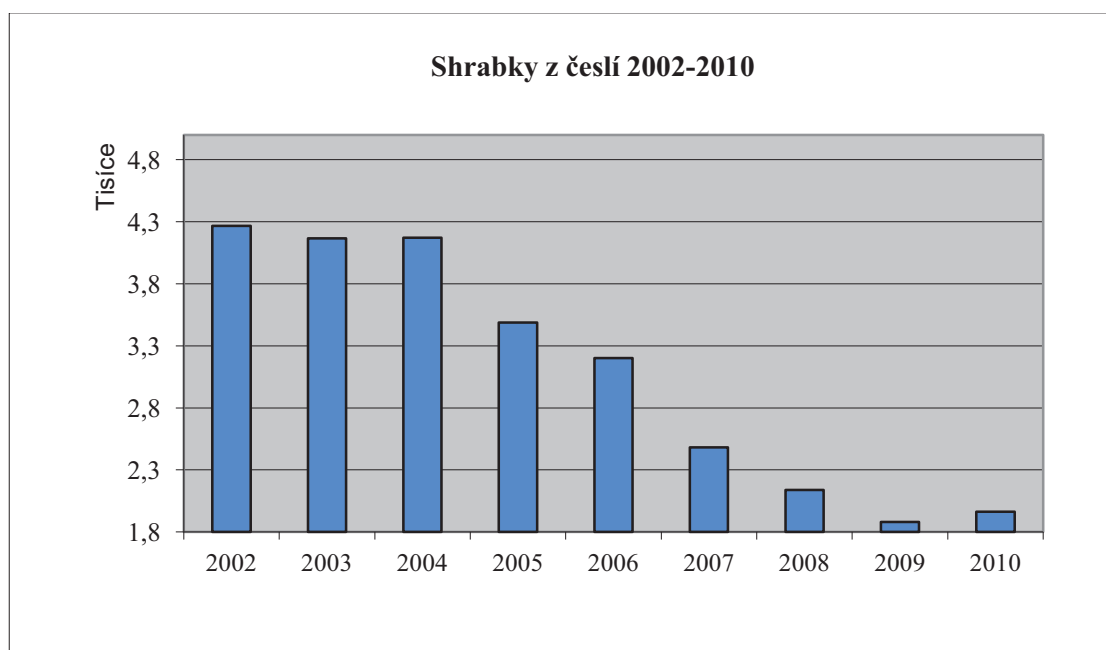
Data v tabulce obsahují shrabky z česlí y (v kg), a to konkrétně v sloupci třetím. Druhý sloupec stejně jako většina předchozích tabulek obsahuje období, ve kterém byl sledován tento ukazatel a to v rocích 2002 až 2010.

Tabulka 7- Shrabky z česlí
(Zdroj: Zpráva o činnosti příspěvkové organizace, Zpracování: Vlastní)

i	t	y_i [kg]
1	2002	4267
2	2003	4167
3	2004	4171
4	2005	3487
5	2006	3202
6	2007	2481
7	2008	2138
8	2009	1881
9	2010	1962

Grafické znázornění

Dle tabulky sestojíme graf, kde svislá osa obsahuje hodnoty shrabek z česlí y v kilogramech. Tyto hodnoty jsou vybrány z třetího sloupce. Vodorovná osa obsahuje jednotlivé roky pro sledované období 2002 až 2010.



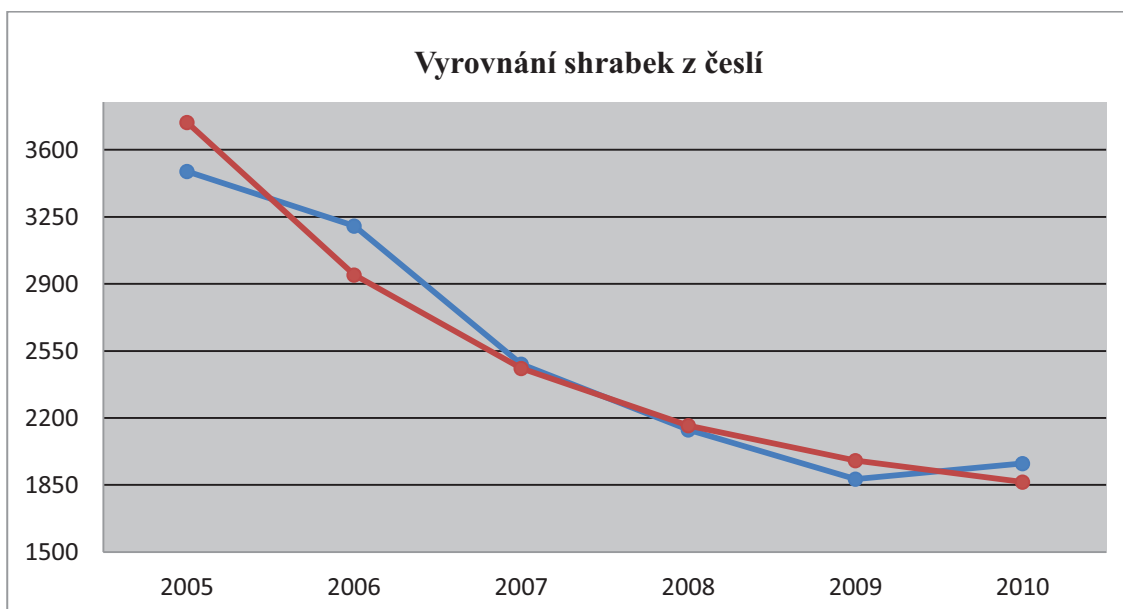
Graf 12 - Shrabky z česlí (Zdroj: Zpráva o činnosti příspěvkové organizace, Zpracování: Vlastní)

Subjektivní zhodnocení grafu

Na grafu si můžeme všimnout, že dochází k lineárnímu snižování množství shrabek z česlí. To je velice dobře, protože se tím chrání odpadní vody, které mohou být dále lépe čištěny. Co se týče tohoto snižování, tak je to především díky proškoleným zaměstnancům. Největší proškolení a kontroly byly nasměřovány na úklidovou četu a to z důvodu, že právě díky ní bylo v počátečních letech více shrabek z česlí. V těchto shrabkách se právě nejvíce objevovaly potřebné věci pro uklízení jako houby, drátěnky a hadry, protože při vylévání odpadu z kýblu je na to zapomínáno.

Vyrovnaní časové řady

Vyrovnaní časové řady pro celé sledované období v tomto případě není možné a to z důvodu posledního roku 2010, kdy poslední hodnota vyskočila z důvodu užívání tvrdého toaletního papíru, který se špatně rozloží v odpadní vodě a tak se více zachytává na česlích. Ovšem, pokud provedeme menší úpravu díky, které snížíme počet období na posledních šest let z důvodu, že nás zajímá současnost a ne minulost můžeme časovou řadu vyrovnat modifikovaným exponenciálním trendem. Toto vyrovnání je patrné z grafu 13, na kterém můžeme vidět klesání trendu. Proto určím prognózu pro rok 2011 a to 1797 kg shrabek a prognóza pro rok 2012 je 1755 kg shrabek.



Graf 13 - Vyrovnaní shrabek z česlí (Zdroj: Zpráva o činnosti příspěvkové organizace, Zpracování: Vlastní)

3.2.3 Spotřeba elektrické energie

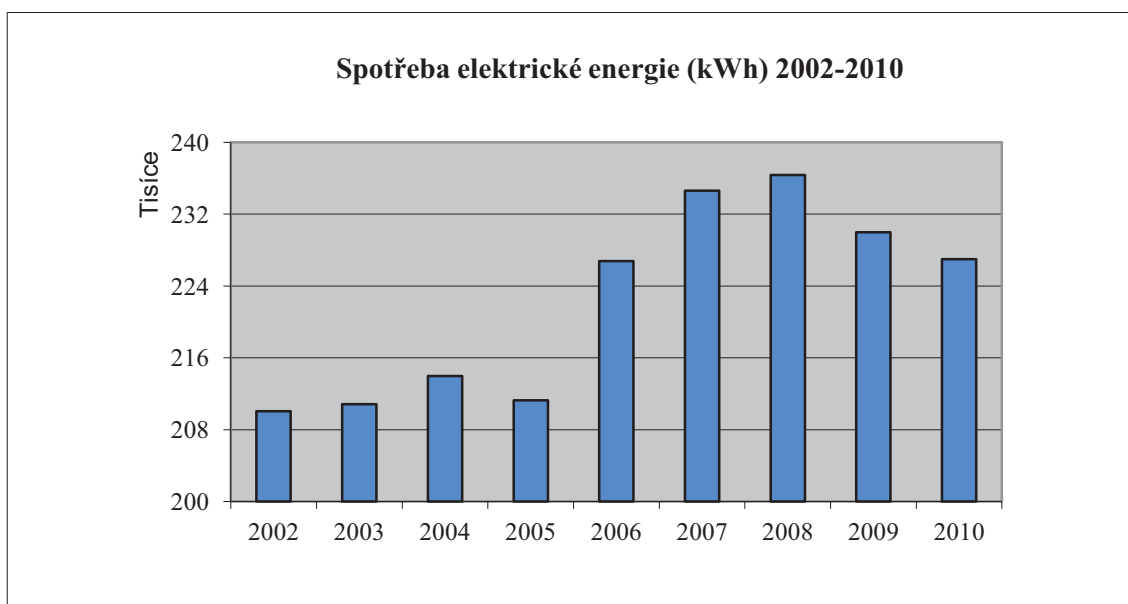
Všude se sleduje spotřeba elektrické energie, protože náklady na její užívání se pořád zvyšují. Nemocnice tuto spotřebu sleduje taktéž. Tabulka uvedená níže, obsahuje data této spotřeby. Třetí sloupec obsahuje spotřebu elektrické energie y (kWh). Druhý sloupec obsahuje roky za období 2002 až 2010

Tabulka 8 - Spotřeba elektrické energie
(Zdroj: Zpráva o činnosti příspěvkové organizace, Zpracování: Vlastní)

I	t	y_i [kg]
1	2002	210056
2	2003	210850
3	2004	213976
4	2005	211265
5	2006	226789
6	2007	234623
7	2008	236375
8	2009	229994
9	2010	226999

Grafické znázornění

Dle tabulky 8 jsem sestrojil graf uvedený níže. Na svislé ose se nachází hodnoty y , neboli spotřeba elektrické energie v kWh a na ose horizontální se nachází období, ve kterém je sledován tento ukazatel a to v období 2002 až 2010.



Graf 14 - Spotřeba elektrické energie (Zdroj: Zpráva o činnosti příspěvkové organizace, Zpracování: Vlastní)

Subjektivní zhodnocení ukazatele

Když si povšimneme postupného zvyšování spotřeby elektřiny od roku 2002 do roku 2008, tak za to může hlavně rekonstrukce některých částí nemocnice. Přestavba přístupového pavilonu, oddělení a nové kuchyně a dalších jiných částí. Po roce 2008 dochází ke snižování a ustalování spotřeby elektrické energie v porovnání s předchozími roky. Úspora na elektrickou energii byla dosažena díky zavedení opatření na jednotlivých provozech a nainstalováním nových technologií snižující spotřebu elektrické energie.

Vyrovnaní časové řady

I v tomto případě není možné vyrovnání jakoukoliv křivkou z důvodu vysokého snížení spotřeby elektrické energie v posledním roce 2010 ve sledovaném období.

3.2.4 Spotřeba plynu

Stejně jako spotřeba elektrické energie, která je uvedena výše, se sleduje ukazatel spotřeby plynu. V rámci šetření se v nemocnici každoročně sepisuje tento ukazatel a sleduje se jeho pokles či nárůst proto, aby do budoucna mohla nemocnice Vyškov zvolit vhodná opatření pro zmenšení této spotřeby.

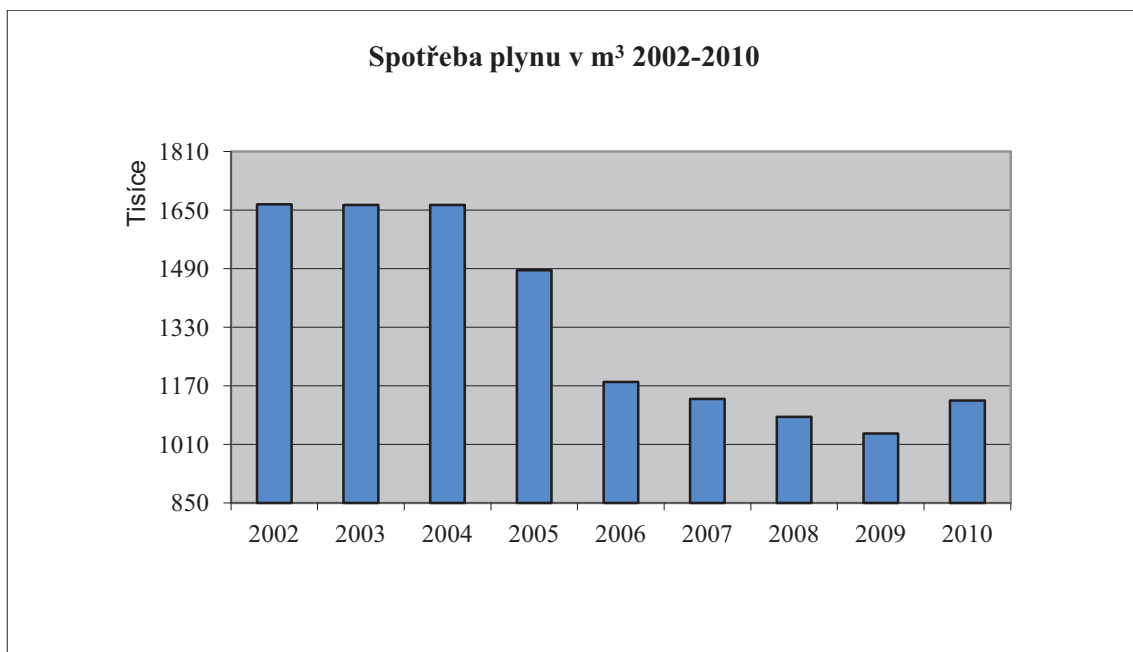
Tato spotřeba plynu a její hodnoty y jsou uvedeny v tabulce 9, konkrétně ve třetím sloupci. V druhém sloupci jsou vypsané roky pro období 2002 až 2010. Čtvrtý sloupec obsahuje vypočítané hodnoty první diference podle vzorce (1.14).

Tabulka 9 - Spotřeba plynu
(Zdroj: Zpráva o činnosti příspěvkové organizace, Zpracování: Vlastní)

I	t	$y_i[m^3]$	${}_1d_i(y)$
1	2002	1665896	-
2	2003	1663999	-1897
3	2004	1663949	-50
4	2005	1485376	-178573
5	2006	1180240	-305136
6	2007	1134185	-46055
7	2008	1085005	-49180
8	2009	1040028	-44977
9	2010	1129690	89662

Grafické znázornění

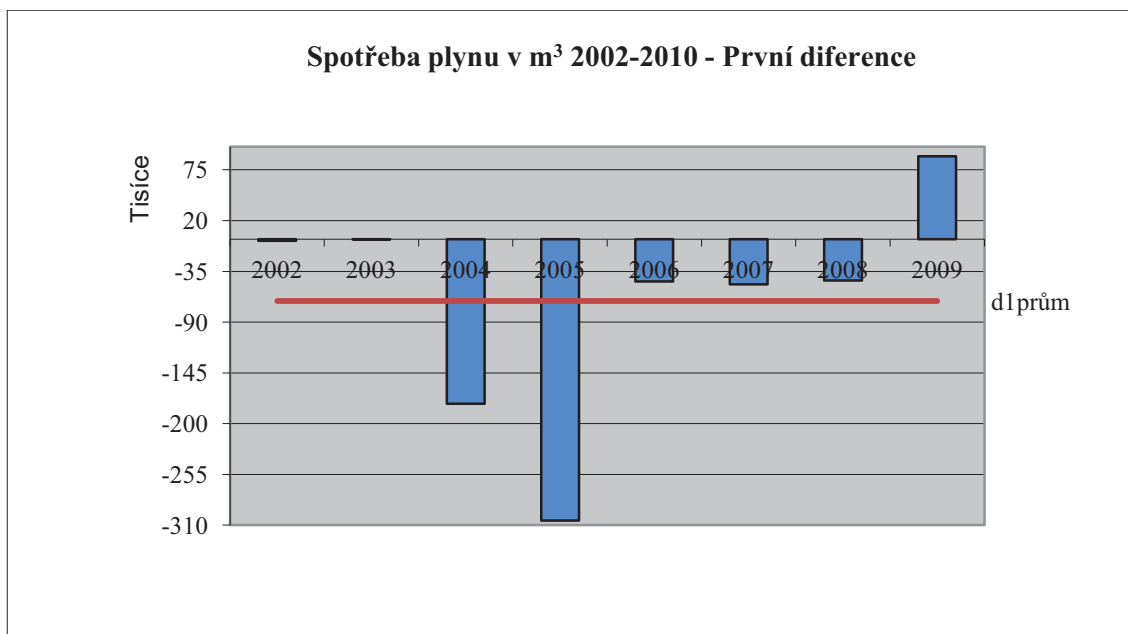
Graf 15 uvedený níže na následující straně je sestaven dle tabulky 9, kde horizontální osa obsahuje jednotlivé roky pro období 2002 až 2010 z druhého sloupce tabulky a vertikální osa obsahuje data z třetího sloupce.



Graf 15 - Spotřeba plynu (Zdroj: Zpráva o činnosti příspěvkové organizace, Zpracování: Vlastní)

Subjektivní zhodnocení ukazatele

Z grafu 15 je vidět pokles spotřeby plynu od roku 2004 do roku 2009. Za toto klesání, které se ustálilo na stabilních hodnotách, může především ukončení rekonstrukce kotelny a topného systému nemocnice Vyškov. Dále součástí této rekonstrukce byla instalace kvalitních regulačních a měřících zařízení a hlavně zateplení budov spolu s výměnou dřevěných oken za plastová. V roce 2010 se stal opak, došlo k menšímu nárůstu díky rekonstrukcím pavilónů, proto musela nemocnice vytápět více. Pokles spotřeby si můžeme ukázat na následujícím grafu první diference, kde červená přímka znázorňuje průměrný pokles spotřeby plynu a to o 67025,8 kubíků za rok.



Graf 16 - Spotřeba plynu - první diference (Zdroj: Zpráva o činnosti příspěvkové organizace, Zpracování: Vlastní)

3.2.5 Spotřeba vody

V neposlední řadě se sleduje i spotřeba vody stejně jako dva předcházející ukazatele. Všechny tři položky jako je elektřina, plyn a voda jsou v současné době více a více zdražovány, a tak se musí sledovat jejich spotřeba pro budoucí chod nemocnice. Proto uvádím i tento ukazatel.

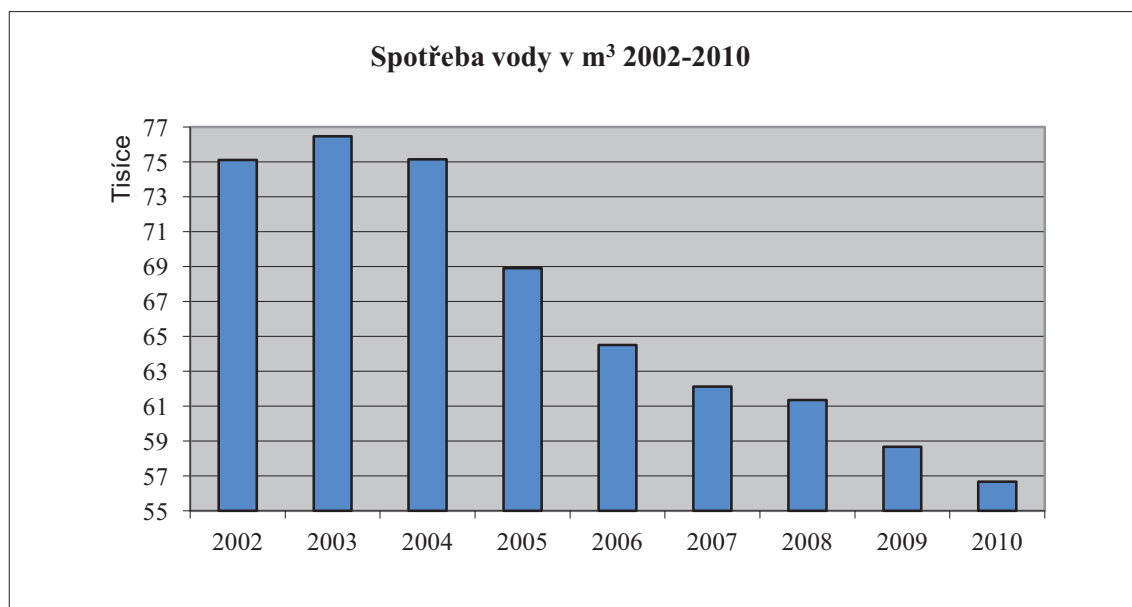
V tabulce uvedené níže se nachází data spotřeby vody y v m³ ve třetím sloupci. Ve druhém sloupci se nachází sledované roky pro období 2002 až 2010.

Tabulka 10 - Spotřeba vody
(Zdroj: Zpráva o činnosti příspěvkové organizace, Zpracování: Vlastní)

I	t	$y_i[m^3]$
1	2002	75097
2	2003	76456
3	2004	75148
4	2005	68900
5	2006	64500
6	2007	62125
7	2008	61354
8	2009	58675
9	2010	56680

Grafické znázornění

Za pomoci tabulky 10 sestrojíme graf spotřeby vody v m^3 a to tak, že na horizontální ose budou jednotlivé roky za období 2002 až 2010 z druhého sloupce. Vertikální osa bude obsahovat jednotlivé hodnoty y spotřeby vody v m^3 z třetího sloupečku.



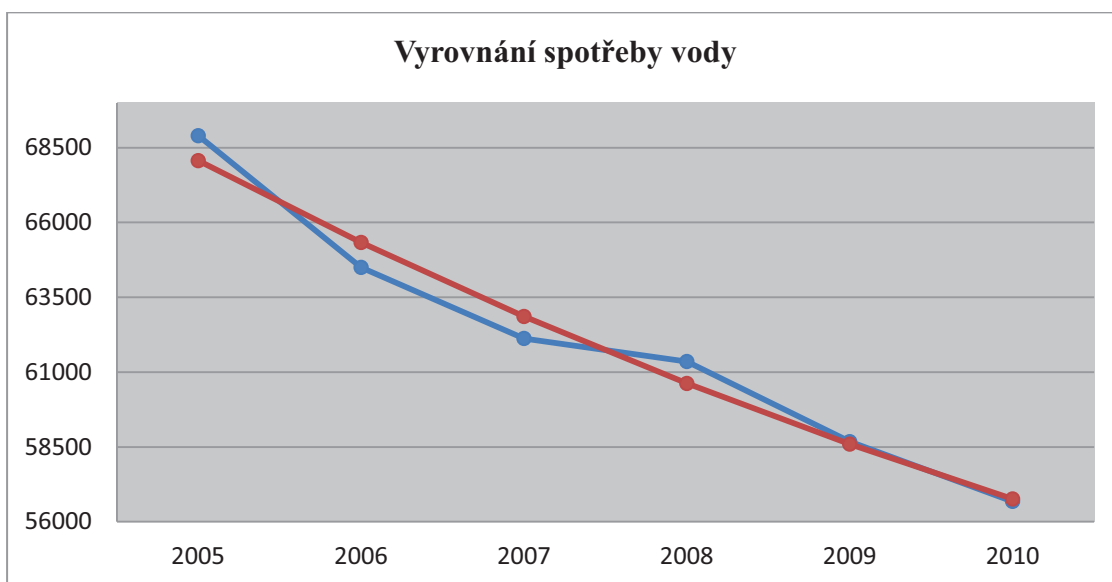
Graf 17 - Spotřeba vody (Zdroj: Zpráva o činnosti příspěvkové organizace, Zpracování: Vlastní)

Subjektivní zhodnocení ukazatele

Z celkového pohledu na graf si můžeme všimnout jen nepatrné výchyly ve spotřebě vody v roce 2003, kdy tato spotřeba mírně narostla z důvodu počátků různých rekonstrukcí v nemocnici Vyškov. Ale nejvíce je zajímavé, že po tomto roce dochází skoro až k lineárnímu poklesu spotřeby vody. Za toto klesání může především postupné zavádění úsporných opatření. Toto opatření nejvíce souvisí s kotelnou, otopného systému nemocnice a jejich rekonstrukcí. Právě díky tomuto opatření dochází ve sledovaném období k průměru první diference rovnému $-2302,13$, což značí, že se snížila spotřeba o $2302,13 \text{ m}^3$ za rok. Dále díky zavedením vhodného třídění odpadu, kdy se do kanálů nesplachují různé odpady z úklidů.

Vyrovnaní časové řady

Protože sledované období nám vytváří dosti nemilé prostředky pro vyrovnaní časové řady regresní funkcí. Rozhodl jsem se, že opět budu sledovat poslední roky, a to konkrétně posledních šest let. Učiním tak, jelikož pro nemocnici a ostatní zainteresované prvky je důležitější sledovat současnost a budoucnost, nežli historii. Zároveň mi to usnadní vyrovnaní časové řady regresní funkcí a určení možné prognózy.



Graf 18 - Vyrovnaní spotřeby vody (Zdroj: Zpráva o činnosti příspěvkové organizace, Zpracování: Vlastní)

Nyní určím prognózu spotřeby vody pro roky 2011 a 2012. Prognóza pro rok 2011 a 2012 vypočítaná podle vzorce (1.5) nám vychází 55102,04 a 53601,47, což znamená, že v roce 2011 by měla být spotřeba vody 55102,04 m³ a v roce 2012 by měla být spotřeba 53601,47 m³.

4 Závěr a splnění cílů

Ve své bakalářské práci jsem se zabýval analýzou vybraných ukazatelů v jihomoravské nemocnici Vyškov. Hodnoty těchto ukazatelů jsou vyjádřeny pomocí tabulek a k nim vytvořených grafů, které mi byly vhodnou pomůckou pro zpracování matematických operací. Díky těmto operacím jsem mohl určit charakteristiky typické pro časové řady a udělat si ucelený pohled na stavy jednotlivých ukazatelů v rozmezí mezi lety 2002 až 2010 a konkrétně pro řešení sezónní složky porodnosti 1999 až 2010.

Pro výpočet matematických operací a tím zjištění jednotlivých charakteristik daných ukazatelů mi posloužily některé níže uvedené knižní zdroje, ale především největší zásluhu měly výpočetní programy v Microsoft Excel od doc. RNDr. Jiřího Kropáče CSc. Po těchto výpočtech jsem přišel na zajímavé hodnoty a některé zvláštní výkyvy, proto jsem se pak snažil zjistit, co tyto výkyvy zapříčinilo a tím se pokusit udělat ucelený pohled na danou problematiku, což by pro budoucí rozhodování v nemocni mohlo být užitečné, vzhledem k tomu, že v současné době docházelo k rozsáhlým rekonstrukcím a operacím v této nemocnici.

Splnění cílů:

- Ad a) největší část analýzy ukazatelů jsem věnoval porodnosti, kterou jsem rozepsal na sezónní část a roční část, tyto části vyjádřil tabulkami a grafy a k nim provedl potřebné výpočty pro analýzu.
- Ad b) vyjádřil jsem zajímavé charakteristiky jako například, že každý rok roste průměrně počet hospitalizovaných o 48,7 klientů. Nebo jsem ukázal a vyjádřil výkyvy v prvních diferencích ukazatele počtu hospitalizovaných.
- Ad c) pro různé výkyvy a zajímavé charakteristiky jsem hledal vyjádření pomocí otázek a našel jsem je v odpovědích od zaměstnanců nemocnice, ve zprávě o příspěvkové organizaci anebo v dění ve světě. Díky tomu jsem mohl například seznámit čtenáře o důvodech snižování shrabek z česlí, za které nejvíce může dodržování novely o třídění odpadů v příspěvkové organizaci nemocnice Vyškov.
- Ad d) tam, kde mi to vývoj sledovaného ukazatele dovolil, tam jsem ho vyjádřil pomocí regresních funkcí. Například sezónní porodnost jsem v letech

2008 až 2010 vyrovnal regresní přímkou. Shrabky z česlí a spotřebu vody jsem vyrovnal modifikovaným exponenciálním trendem, který byl pro ukazatel nejvhodnější.

- Ad e) prognózu jsem určil pro roky 2011 a 2012 u ukazatelů shrabek z česlí a spotřeby vody. Zjistil jsem, že počet shrabek z česlí pro rok 2011 by měl být 1797 kg a pro rok 2012 by měl být 1755 kg. Pro spotřebu vody je to 55102,04 m³ v roce 2011. Pro rok 2012 53601,47 m³.
- Ad f) co bych dodal, tak aby příspěvková organizace nemocnice Vyškov rozprodávala shrabky z česlí, čímž by si mohla vydělat nějaké peníze bokem, protože tyto shrabky jsou dobré hnojivo, které by jistě využili tamní zahrádkáři. Co se týče snížení spotřeby elektřiny, tak sem viděl, že některé pavilony jsou starých povah a nejsou zrekonstruované, což znamená, že je tu ještě starý hliníkový rozvod, který bych vyměnil za měděný, a tím snížil elektrickou spotřebu způsobenou vedlejšími účinky hliníkového vedení.

Najít vhodné řešení pro tuto problematiku počtu narozených je dosti obtížné, protože v současné době lze říci, že mladí lidé v rozsahu 18 až 30 let se snaží dospět k určité kariéře. Dále jim neumožňuje soudobá politika a moderní život si pořídit dítě. Pokud bychom se na to podívali hlouběji, tak z rodičovských příspěvků a porodného to není nijak velká částka, zvláště když chce stát povolit novelu, která určí příspěvek na dítě jen pro první narozené dítě a to tak, že člověk, který se v podstatě drží na minimální mzdě kolem 8 000Kč, nebude moct tento příspěvek pobírat. Z čehož lze usoudit, že náš stát se snaží o navýšení počtu narozených, ale nijak tomu nepřispívá a to vede k negativním výsledkům, které též ovlivňují menší využitelnost porodního oddělení v nemocnici Vyškov. Možná kdyby nabídla nemocnice lepších služeb pro budoucí maminky, jako třeba možnost porodu přírodní cestou, což je v současné době moderní, a při tomto zákroku by dohlížel odborník, který by byl poblíž, myslím, že by to navýšilo poptávku právě po službách nemocnice.

Díky předcházejícím cílům jsem vytvořil vhodný přehled o historii příspěvkové organizace nemocnice Vyškov, který může posloužit jako informační zdroj pro nemocnici anebo jiné zainteresované strany.

Seznam užité literatury

Knižní zdroje

- (1) HINDLS, R., HRONOVÁ, S., NOVÁK, I. *Metody analýzy pro ekonomy*. 2. vydání. Praha: Management Press, 2000. 259 s. ISBN 80-72610-13-9.
- (2) HINDLS, R., HRONOVÁ, S., SEGER, J. *Statistika pro ekonomy*. 5. vydání. Praha: Professional Publishing, 2003. 417 s
- (3) JAROŠOVÁ, E., MAREK, L., PECÁKOVÁ, *Statistika pro ekonomy - aplikace*. 1. vydání. Praha: Professional Publishing, 2005. ISBN 80-86419-68-1
- (4) KROPÁČ, J. *Statistika B*. 2. vydání. Brno: Fakulta podnikatelská, VUT v Brně, 2009. 151 s. ISBN 978-80-214-3295-6.
- (5) MELOUN, M., MILITKÝ, J. *Statistická analýza experimentálních dat*. 2. vydání. Praha: Academia, 2004. 960 s. ISBN 80-200-1254-0
- (6) MELOUN, M., aj. *Počítačová analýza vícerozměrných dat v příkladech*. 1. vydání. Praha: Academia, 2005. 450 s. ISBN 80-200-13350

Ostatní zdroje

Firemní zdroje

- (7) Zpráva o činnosti příspěvkové organizace pro roky 2004
- (8) Zpráva o činnosti příspěvkové organizace pro roky 2006
- (9) Zpráva o činnosti příspěvkové organizace pro roky 2008
- (10) Zpráva o činnosti příspěvkové organizace pro roky 2010

Seznam grafů a tabulek

Seznam grafů

Graf 1 - Počet ambulantních ošetření	25
Graf 2 - Počet hospitalizovaných.....	27
Graf 3 - Počet hospitalizovaných - první diference	28
Graf 4 - Počet úmrtí	30
Graf 5 - Počet narozených - sezonní složka	33
Graf 6 - Vyrovnání sezonního počtu narozených přímkou.....	34
Graf 7 - Vyrovnání sezonního počtu narozených 2008 - 2010.....	35
Graf 8 - Počet narozených	36
Graf 9 - Počet narozených - první diference.....	38
Graf 10 - Spotřeba 2002 - 2010	39
Graf 11 - Likvidace odpadů	41
Graf 12 - Shrabky z česlí	43
Graf 13 - Vyrovnání shrabek z česlí	44
Graf 14 - Spotřeba elektrické energie	46
Graf 15 - Spotřeba plynu	48
Graf 16 - Spotřeba plynu - první diference.....	49
Graf 17 - Spotřeba vody.....	50
Graf 18 - Vyrovnání spotřeby vody	51

Seznam tabulek

Tabulka 1 - Počet ambulantních ošetření	24
Tabulka 2 - Počet hospitalizovaných.....	26
Tabulka 3 - Počet úmrtí	29
Tabulka 4 - Počet narozených - sezonní složka.....	32
Tabulka 5 - Tabulka roční počet narozených.....	36
Tabulka 6 - Likvidace odpadu	41
Tabulka 7- Shrabky z česlí.....	43

Tabulka 8 - Spotřeba elektrické energie	45
Tabulka 9 - Spotřeba plynu.....	47
Tabulka 10 - Spotřeba vody.....	50