

**Mendelova univerzita v Brně
Provozně ekonomická fakulta**

Ústav statistiky a operačního výzkumu

Modelování návštěvnosti hradu Bítov

Bakalářská práce

Vedoucí práce:

Ing. Pavel Kolman, Ph.D.

Romana Vajdíková

Brno 2015

Poděkování

Tímto bych ráda poděkovala vedoucímu mé práce, Ing. Pavlu Kolmanovi, Ph.D., za odborné vedení, rady a připomínky. Dále bych chtěla poděkovat panu Janu Binderovi, kastelánovi hradu Bítov, a jeho zástupkyni, paní Binderové, za poskytnutí údajů a informací, bez nichž by tato práce nemohla být napsána.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto práci: **Modelování návštěvnosti hradu Bítov** vypracovala samostatně a veškeré použité prameny a informace jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů, a v souladu s platnou *Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědoma, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 Autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity o tom, že předmetná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne 20. května 2015

Abstract

Vajdíková, R. Modeling of attendance of Bítov castle. Bachelor thesis. Brno: Mendel University of Brno, Faculty of Business and Economics, 2015.

This bachelor thesis deals with the econometric modeling of attendance Bítov castle in the years 2007–2013. It identifies the main factors affecting visiting the castle and propose recommendations that will lead to an improvement of the attendance. Visiting figures in a given period are provided Mr. Binder, warden of the Bítov castle. Theory section provides basic information about tourism, Vranovsko area and the Bítov castle and theory necessary for time series analysis. The practical section of this thesis analyses the time series, evaluates it and predicts its future course.

Keywords

Attendance, Bítov castle, Vranovsko area, tourism, time series, prediction

Abstrakt

Vajdíková, R. Modelování návštěvnosti hradu Bítov. Bakalářská práce. Brno: Mendelova univerzita v Brně, Provozně ekonomická fakulta, 2015.

Bakalářská práce se zabývá ekonometrickým modelováním návštěvnosti hradu Bítov v letech 2007–2013. Identifikuje hlavní faktory ovlivňující návštěvnost a navrhuje doporučení, která povedou k jejímu nárůstu. Údaje o počtu návštěvníků v daném období byly poskytnuty panem Binderem, kastelánem Bítovského hradu. V teoretické části jsou uvedeny základní informace o cestovním ruchu, oblasti Vranovsko a hradu Bítově a teorie potřebná k analýze časových řad. Praktická část práce analyzuje danou časovou řadu, vyhodnocuje ji a předpovídá její další průběh.

Klíčová slova

Návštěvnost, hrad Bítov, oblast Vranovsko, cestovní ruch, časová řada, predikce

Obsah

1	Úvod a cíl práce	9
1.1	Úvod.....	9
1.2	Cíl práce.....	10
2	Literární přehled	11
2.1	Cestovní ruch	11
2.1.1	Základní pojmy z oblasti cestovního ruchu	12
2.1.2	Typologie návštěvníka	12
2.1.3	Formy cestovního ruchu.....	13
2.1.4	Rysy a trendy současného cestovního ruchu	14
2.2	Turistický region Jižní Morava.....	14
2.2.1	Turistická oblast Znojensko a Podvyjí	16
2.2.2	Vranovsko	18
3	Materiál a metodika	21
3.1	Časová řada a její druhy.....	21
3.2	Elementární charakteristiky vývoje.....	22
3.3	Metody analýzy časových řad.....	23
3.3.1	Dekompozice časové řady	23
3.3.2	Metoda klouzavých průměrů.....	25
3.3.3	Regresní model s umělými proměnnými.....	26
3.4	Popis trendových funkcí.....	26
3.5	Volba vhodného modelu trendu.....	28
3.5.1	Grafická analýza.....	28
3.5.2	Interpolační kritéria.....	28
3.5.3	Extrapolací kritéria.....	29
3.6	Modelování sezónnosti	29
3.6.1	Triviální pojetí sezónnosti.....	30
3.6.2	Klasický model sezónnosti	30

3.6.3	Konstantní sezónnost.....	30
3.7	Korelační analýza	31
3.8	Popis dat a volba metod pro další zpracování	32
3.8.1	Charakteristika zvolených dat.....	32
3.8.2	Postup zpracování zvolených dat – metodika.....	33
4	Vlastní práce	35
4.1	Státní hrad Bítov.....	35
4.1.1	Historie hradu.....	35
4.1.2	Současný stav.....	36
4.1.3	Prohlídkové okruhy a vstupné.....	36
4.2	Časová řada návštěvnosti hradu Bítov.....	38
4.3	Elementární charakteristiky vývoje.....	41
4.4	Vyrovnaní časové řady	42
4.4.1	Mechanické vyrovnaní	42
4.4.2	Analytické vyrovnaní.....	43
4.5	Testování vhodnosti modelu	47
4.6	Modelování sezónnosti	50
4.7	Predikce návštěvnosti pro rok 2014.....	51
4.8	Shrnutí modelování návštěvnosti.....	53
4.9	Faktory ovlivňující návštěvnost hradu Bítov	54
4.9.1	Vliv ceny vstupného na návštěvnost hradu	57
5	Výsledky a diskuze	60
6	Závěr	63
7	Seznam použité literatury	65
A	Tabulkové a grafické přílohy	69

Seznam obrázků

Obr. 1	Počet návštěvníků hradu Bítov v letech 2007-2013	40
Obr. 2	Vyrovnaní časové řady návštěvnosti hradu Bítov pomocí metody centrovaných klouzavých průměrů	43
Obr. 3	Vyrovnaní časové řady pomocí lineárního trendu	44
Obr. 4	Graf skutečných a vyrovnaných hodnot s použitím umělých proměnných	47
Obr. 5	Korelogram reziduí	49
Obr. 6	Predikce návštěvnosti pro rok 2014	53
Obr. 7	Vliv ceny vstupného na návštěvnost hradu	58

Seznam tabulek

Tab. 1	Vstupné na I. prohlídkový okruh v roce 2015	37
Tab. 2	Vstupné na II. prohlídkový okruh v roce 2015	37
Tab. 3	Vstupné na III. prohlídkový okruh v roce 2015	38
Tab. 4	Vstupné na IV. prohlídkový okruh v roce 2015	38
Tab. 5	Návštěvnost hradu Bítov v jednotlivých měsících sledovaného období	39
Tab. 6	Odhad parametrů pomocí metody nejmenších čtverců	46
Tab. 7	Testy reziduí	48
Tab. 8	Empirické sezónní indexy v jednotlivých měsících pro lineární trend	51
Tab. 9	Předpověď návštěvnosti pro jednotlivé měsíce roku 2014	52
Tab. 10	Cena vstupného v jednotlivých letech sledovaného období až do roku 2015	57

1 Úvod a cíl práce

1.1 Úvod

Cestovní ruch (dále CR) se u nás i ve světě stal velmi významným odvětvím světové ekonomiky a jeho rozvoj je dlouhodobý a stabilní. Díky objemu tržeb, které generuje, se řadí na přední místa v exportním odvětví. Kromě vytváření tržeb má však ještě jednu velmi důležitou funkci – nabízí mnoho pracovních příležitostí i v regionech problémových z hlediska zaměstnanosti. Dle údajů Statistického úřadu Evropské Unie (EUROSTAT) pracuje přímo v cestovním ruchu asi 7–8 milionů Evropanů, v České republice je to dle statistik publikovaných v Satelitním účtu České republiky více než 235 tisíc obyvatel. Cestovní ruch je také ukazatelem životní úrovně obyvatelstva.

Samozřejmě jako každé podnikání, tak i cestovní ruch s sebou kromě pozitiv nese i negativa. Zejména jsou to škody na životním prostředí způsobené nadměrnou koncentrací turistů v oblíbených destinacích, a dále změny socio-kulturní. S rozvojem cestovního ruchu jsou také spojeny vysoké náklady nejen na budování infrastruktury, ale i na likvidaci odpadů, nebo náklady na energie. Je proto důležité, aby všechny negativní dopady byly co nejvíce minimalizovány, a právě o to se snaží udržitelný cestovní ruch. Ten je vymezován nejen teoreticky, ale i ve formě chart, etických kodexů apod. Specifickým dokumentem je Agenda 21, která popisuje kroky vedoucí k udržitelnému rozvoji naší planety.

Česká republika (dále ČR) je již po dlouhá desetiletí atraktivní destinací pro zahraniční návštěvníky, a také je na jejich příjezdech značně závislá. Nachází se však v silném konkurenčním prostředí okolních států, proto je nucena k neustálému zdokonalování a tvorbě nových produktů cestovního ruchu dle preferencí současných spotřebitelů. V příjezdovém cestovním ruchu dominuje kulturně-poznávací forma CR, v domácím naopak sportovně-turistický nebo lázeňský CR. Zejména kulturně-poznávací CR má v Česku velmi dobré předpoklady pro rozvoj, proto je důležité udržovat kulturní památky v co nejlepším stavu a podporovat jejich návštěvnost. Bohužel se často setkáváme s tím, že oblast kulturního cestovního ruchu se v podstatě rozdělila na dva sektory – památkovou péči a cestovní ruch, které spolu spolupracují pouze minimálně, spíše vedle sebe existují. A je to dáno hlavně obavami managementu památek o porušení těchto památek kvůli nadměrné návštěvnosti, nevhodnému využívání a zpoplatňování.

Česká republika je právem nazývána „pohádkovou zemí hradů a zámků“ nebo také „velmocí Evropy“ v počtu hradů a zámků. V současnosti se jich zde nachází asi dvě stě, z toho je většina přístupná veřejnosti. Některé z objektů jsou vlastněny státem, jiné soukromými vlastníky, kteří se zapojují do Asociace soukromých vlastníků památkových objektů a snaží se objekty zpřístupnit.

Jedním z objektů ve vlastnictví státu je i státní hrad Bítov. Jedná se o jeden z nejstarších hradů v Česku a každoročně jej navštíví tisíce návštěvníků. Unikátní součástí je zejména sbírka 51 vycpaných psů, která nemá v Evropě obdoby.

Sama jsem tento nádherný, romantický hrad několikrát navštívila a myslím si, že si zaslouží, aby jej vidělo ještě více návštěvníků. Proto budou v této práci určeny hlavní faktory ovlivňující návštěvnost hradu a navržena doporučení, která povedou k jejímu zvýšení.

1.2 Cíl práce

Primárním cílem této práce je pomocí ekonometrického modelování identifikovat hlavní faktory ovlivňující počet návštěvníků hradu Bítov v letech 2007–2013 a na základě identifikovaných faktorů navrhnout doporučení, jejichž realizace povede ke zvýšení návštěvnosti tohoto hradu. Sekundárním cílem je pomocí sestaveného modelu predikovat vývoj návštěvnosti v roce 2014, který bude následně porovnán se skutečností.

Dílčím cílem práce je popsat cestovní ruch jako důležitou součást moderní doby, vymezit základní pojmy z této oblasti a vytvořit přehled hlavních rysů a trendů současného cestovního ruchu. Dále bude popsán turistický region Jižní Morava a turistická oblast Znojensko a Podyjí, jejíž součástí je i mikroregion Vranovsko. A právě v tomto mikroregionu leží významný hrad Bítov, jehož návštěvnost bude analyzována. Metodika práce poté vysvětlí teorii potřebnou k analýze získaných dat a navrhne postup pro zpracování těchto dat.

Zpracování dat bude provedeno pomocí metodiky časových řad a hlavními nástroji pro práci s daty budou programy Microsoft Excel a statistický program Gretl.

2 Literární přehled

V literárním přehledu budou vysvětleny některé základní pojmy z oblasti cestovního ruchu včetně typologie návštěvníka a vymezeny hlavní formy cestovního ruchu. Dále se oddíl zabývá charakteristickými rysy současného cestovního ruchu a nakonec turistickým regionem Jižní Morava, jehož součástí je i často navštěvovaný mikroregion Vranovsko. V tomto mikroregionu leží historický hrad Bítov, jehož návštěvnost bude v této práci sledována.

2.1 Cestovní ruch

Teorii cestovního ruchu začala být věnována pozornost již na počátku 20. století, kdy napsal Stander o tomto oboru ucelené pojednání. Zájem o objasnění významu pokračoval zejména po první světové válce a prakticky neupadl dodnes. (Nejdl, Pásková, 2011)

Výraz cestovní ruch byl dříve pouze jiným výrazem pro cestování. V současné době je již tento pojem charakterizován konkrétněji, přesto stále není definován jedním jediným způsobem, protože každý ze zúčastněných subjektů na něj pohlíží z trochu jiného úhlu. Obecně lze říci, že jej můžeme chápat ve dvou základních rovinách: jako způsob uspokojování lidských potřeb a jako oblast podnikatelských příležitostí. (Ryglová, 2009)

Zelenka a Pásková ve své knize (2012) tvrdí, že nejčastěji je pro vymezení pojmu používána definice UNWTO¹, která vymezuje cestovní ruch jako „*aktivitu osob cestujících do míst mimo jejich obvyklé prostředí nebo pobývajících v těchto místech ne déle než jeden rok za účelem trávení volného času, sjednávání kontaktů pro následné podnikání apod*“.

Horner, Swarbrooke a Petrů (2003) uvádějí, že „*obecně se cestovní ruch definuje jako krátkodobý přesun lidí na jiná místa, než jsou místa jejich obvyklého pobytu, za účelem pro ně příjemných činností*“.

Dle Palatkové a Zichové (2014) byla definice cestovního ruchu (taktéž turismu) v roce 2008 částečně upravena. Nová definice turismu nyní zní „*činnost osob cestujících do míst a pobývajících v místech mimo své obvyklé prostředí po dobu kratší, než je stanovená, za účelem trávení volného času, obchodu a za jinými účely nevztahujícími se k činnosti, za kterou jsou z navštíveného místa odměňováni*“, přičemž dříve definice zněla „*činnost osob cestujících do míst a pobývajících v místech mimo své obvyklé prostředí po dobu kratší, než je stanovená, přičemž hlavní účel cesty je jiný než vykonávání výdělečné činnosti v navštíveném místě*“.

Cestovním ruchem naopak není dojíždění do školy nebo za prací, cestování za účelem získání státního občanství ani pohyb osob v místech jejich trvalého bydliště. (Linderová, 2013)

¹ UNWTO je Světová organizace cestovního ruchu podporující subjekty cestovního ruchu a rozvoj udržitelného a dostupného cestovního ruchu.

Jak tedy vidíme, definic pro cestovní ruch je opravdu mnoho. To ale nic nemění na faktu, že CR patří mezi nejvýznamnější hospodářská odvětví a jeho význam ve většině zemí stále roste. Nejen, že přináší značné přínosy v oblasti ekonomiky, ale poskytuje i možnosti pro rozvoj hospodářství, oživuje přírodní, kulturní a další atraktivitu a má význam i pro sociální rozvoj a sebevzdělávání obyvatelstva. V některých státech tvoří příjmy z cestovního ruchu opravdu významnou část hrubého domácího produktu a tyto státy jsou na prostředcích plynoucích z cestovního ruchu prakticky závislé. (Ryglová, Burian a Vajčnerová, 2011)

2.1.1 Základní pojmy z oblasti cestovního ruchu

- **Cestování** – širší pojem než cestovní ruch, může se jednat například i o cestu do práce. (Ryglová, 2009)
- **Destinace cestovního ruchu** – země, region nebo oblast, která disponuje velkým množstvím přírodních atraktivit, rozvinutými službami a infrastrukturou cestovního ruchu, a kterou si turista zvolil za cíl své cesty (Pásková a Zelenka, 2012). Destinaci lze definovat z manažerského hlediska, kde představuje organizaci s vlastním managementem, z geografického hlediska, nebo hlediska marketingového, které na destinaci pohlíží jako na produkt cestovního ruchu (Ryglová, 2009). Destinace je vždy vymezena poptávkou, nikoliv nabídkou.
- **Průmysl cestovního ruchu** – soubor hmotných podmínek cestovního ruchu a přímých podnikatelských aktivit. Do této oblasti patří například činnost cestovních kanceláří nebo ubytovací a stravovací služby. (Ryglová, 2009)
- **Ekonomika cestovního ruchu** – kromě průmyslu cestovního ruchu v sobě zahrnuje i určitou část navazujících odvětví, která s průmyslem cestovního ruchu souvisí, resp. mu slouží. Je to například stavebnictví, výrobci dopravních prostředků, materiálů, energie, potravin apod. (Vaníček a Křest'án, 2007)
- **Satelitní účet cestovního ruchu (TSA)** – popisuje hlavní charakteristiky cestovního ruchu a analyzuje cestovní ruch z ekonomického hlediska. Je tvořen údaji o poptávce a nabídce cestovního ruchu, sleduje jejich provázanost. V České republice (ČR) je zaváděn od roku 1999 a je vytvářen Českým statistickým úřadem (Legierská, 2007). Dle Királ'ové a Straky (2013) „*je to jeden z nejsystematičtějších nástrojů měření ekonomického dopadu a přínosu cestovního ruchu na národní úrovni*“.

2.1.2 Typologie návštěvníka

- **Návštěvník** – osoba cestující do jiné země, než kde má trvalé bydliště, a za jiným účelem, než je výdělečná činnost. Doba návštěvy nepřekračuje 12 měsíců. Návštěvníky členíme na stálé obyvatele, turisty a výletníky (Linderová, 2013). V České republice je pojem vykládán poněkud volněji než v jiných zemích. Jde zde o osobu, která cestuje mimo své obvyklé bydliště, a přitom není podstatná vzdálenost cesty. (Goeldner a Ritchie, 2014)

- **Rezident (stálý obyvatel)** je v pojetí mezinárodního turismu osobou, která žije v dané zemi nejméně jeden rok. V domácím cestovním ruchu jde o osobu, která žije v daném místě alespoň 6 po sobě jdoucích měsíců. (Palatková a Zichová, 2014)
- **Turista** – v mezinárodním pojetí cestovního ruchu jde o osobu cestující do jiné země, než kde má trvalé bydliště, na dobu zahrnující alespoň jedno přenocování, avšak maximálně na dobu jednoho roku. V domácím CR je maximální délka cestování turisty 6 měsíců. (Palatková a Zichová, 2014)
- **Výletník** – v navštíveném místě se zdrží méně než 24 hodin, tedy bez přenocování. (Ryglová, 2009)

2.1.3 Formy cestovního ruchu

Ryglová (2009), Kotíková (2013) a mnoho dalších, zejména českých autorů rozdělují formy cestovního ruchu dle převažující motivace účastníka na základní a specifické. Základní formy upokojují nejširší potřeby účastníků, specifické formy pak specifické potřeby různých segmentů. Specifický cestovní ruch má v současné době obrovský potenciál pro rozvoj a jeho nabídka se stále rozšiřuje.

Na druhou stranu se Kotíková (2013) zmiňuje, že rozdělení cestovního ruchu na druhy a formy není jednoznačné, jelikož v zahraniční literatuře se toto členění nepoužívá a tyto pojmy se uvádějí často jako pojmy se stejným významem. Některí, a to nejen zahraniční autoři tedy od tohoto členění v poslední době upouštějí, přesto zde bude zmíněno.

Základní cestovní ruch:

- **Rekreační** – přispívá k reprodukci fyzických i duševních sil člověka a je realizován ve vhodném rekreačním prostředí, nejčastěji v blízkosti vodních ploch, v horách či lesích. V České republice je jeho speciálním podtypem chataření a chalupaření, které se zde začalo masově rozvíjet v 60. letech 20. století (Ryglová, 2009).
- **Kulturně poznávací** – zahrnuje hlavně návštěvy kulturních památek, kulturních zařízení a kulturně-společenských akcí jako jsou festivalové nebo divadelní koncerty (Palatková a Zichová, 2014). Samotný poznávací cestovní ruch je ve Výkladovém slovníku cestovního ruchu (2012) definován jako „*forma CR, u níž je primární motivací účasti poznávání přírody, společnosti, historie navštívené země*“.
- **Sportovně turistický** – zahrnuje všechny sportovní aktivity, kromě těch tradičních například i lovecký turismus a adrenalinové a extrémní sporty. Jeho specifickou (pasivní) formou je sportovní diváctví (Palatková a Zichová, 2014). Sportovně turistický CR zahrnuje i turistiku, která je definována jako „*druh cestovního ruchu, kdy se účastník pohybuje vlastní silou*“. (Zelenka a Pásková, 2012)
- **Léčebný a lázeňský** – obecně jej můžeme zařadit do zdravotního cestovního ruchu, jehož primární cílovou skupinou jsou lidé ve věku 50–65 let a ženy

středního věku a „prázdná hnízda“, a kam řadíme i wellness. Tato forma cestovního ruchu má pozitivní zdravotní i sociální dopady, slouží k regeneraci zdraví a psychiky člověka, k obnově jeho sil. Dle UNWTO je lázeňská péče jednou ze základních motivací k cestovnímu ruchu. (Királ'ová a Straka, 2013)

Specifický cestovní ruch:

- Náboženský, městský, kongresový², incentivní³, venkovský (rurální), zábavní a atrakční, gastronomický, sportovní lov, rybolov, nákupní turistika a mnoho dalších forem. (Ryglová, 2009)

2.1.4 Rysy a trendy současného cestovního ruchu

Vzhledem k celosvětovému rozvoji cestovního ruchu je pochopitelné, že se neustále mění trendy a preference účastníků cestovního ruchu. Změna životního stylu zapříčiňuje rostoucí výdaje na cestovní ruch, díky stárnutí populace se vytváří nový segment movitých a fyzicky aktivních seniorů a zvyšující se konkurence nutí objekty cestovního ruchu zkvalitňovat své služby. (Ryglová, 2009)

Ryglová, Burian a Vajčnerová (2011) shrnují některé současné rysy cestovního ruchu, které již dříve popisuje Ryglová (2009) i Burian a kol. (2008). Mezi tyto rysy patří například kladení důrazu na ochranu životního prostředí a udržitelnost cestovního ruchu, s čímž souvisí i rostoucí význam venkovské turistiky a jejích forem – agroturistiky⁴, ekoagroturistiky⁵, hipoturistiky⁶ apod. Prioritním požadavkem pro zákazníka se stává bezpečnost destinace. Lidé hledají neustále něco nového, nevyhovují jim klasické organizované dovolené. Preferují možnost vytvoření zájezdu na míru a více variant ubytování i ostatních poskytovaných služeb. Zvyšuje se i zájem o sebevzdělávání, proto stále více cestovních kanceláří nabízí kurzy potápění, golfu, jazykové kurzy apod. Díky nástupu levných aerolinií roste i dostupnost letecké přepravy pro skupiny lidí, které si létání dříve kvůli vysoké ceně nemohly dovolit. Důležitou cílovou skupinou se stávají gay a lesbické páry inklinující k vyšší útratě během dovolené a samotné, ekonomicky aktivní ženy.

2.2 Turistický region Jižní Morava

Turistických regionů je od roku 2010 v České republice celkem 17 a ve většině případů se jejich hranice neshodují s formálními hranicemi krajů (viz příloha č. 1), jelikož regiony byly uměle vytvořeny pro potřeby cestovního ruchu. Někdy jsou proto nazývány „marketingové turistické regiony“ a slouží zejména k usnadnění

² Kongresová turistika se zaměřuje na výměnu vědeckých a odborných poznatků a zkušeností, včetně doprovodných programů v rámci kongresu.

³ Jedná se o tzv. „akce za odměnu“, které mají zvýšit motivaci zaměstnanců dosahovat dobrých pracovních výsledků ve firmě.

⁴ Pobyty na fungujících farmách, sejetí s venkovským prostředím

⁵ Pobyty na ekologicky hospodařících farmách

⁶ Turistika spojená s jízdou na koních

jednotné a ucelené propagace. Každá z oblastí se vyznačuje podobnými podmínkami pro cestovní ruch, které ji sjednocují, ale zároveň odlišují od jiné. (Ryglová, 2009)

Turistický region Jižní Morava se rozkládá na celém území Jihomoravského kraje a částečně zasahuje i do kraje Zlínského. Těží ze své výhodné polohy v blízkosti rakouských a slovenských hranic. Člení se do pěti přirozených turistických oblastí: Moravský kras a okolí, Brno a okolí, Pálava a Lednicko-valtický areál, Slovácko a Znojensko a Podyjí (RISY.cz, c2012-2014). Na rozvoj cestovního ruchu na jižní Moravě dohlíží Centrála cestovního ruchu – Jižní Morava (CCR JM). Její hlavní snahou je maximálně využívat turistický potenciál oblasti s ohledem na udržitelný rozvoj a zvyšovat její konkurenceschopnost (CCRJM, c2014). Strategickým dokumentem pro rozvoj místního cestovního ruchu je Program rozvoje Jihomoravského kraje 2014–2017, jenž cílí zejména na získání a udržení konkurenceschopnosti, sociální soudržnost, vyvážený rozvoj území a rozvoj infrastruktury (Portál Jihomoravského kraje, 2015). Dlouhodobě se kraj snaží o prodloužení délky pobytu návštěvníků, která činí v průměru pouze 3 dny.

Celý region je poměrně různorodý, právě proto je rozčleněn do výše zmíněných pěti oblastí. Co je pro něj jako celek ale typické? Zejména je to dlouhá tradice folkloru a vinařství, obrovský počet přírodních i historických památek, mírně nadprůměrná návštěvnost turistů⁷ a v neposlední řadě vysoká zaměstnanost obyvatelstva ve službách. Jednotlivé oblasti včetně typických forem cestovního ruchu jsou stručně charakterizovány níže. Oblast Znojensko a Podyjí bude podrobněji popsána v následující kapitole.

- **Moravský kras a jeho okolí** jsou neodmyslitelně spjata s typickými vápencovými jeskyněmi s podzemními vodami, vzácnými druhy flóry i fauny, množstvím významných chráněných krajinných oblastí a zalesněnými vrcholky skal střídajícími se s hlubokými údolími. Samotný Moravský kras je chráněnou krajinnou oblastí se známou propastí Macocha. Návštěvníci jistě kromě prohlídky jeskyní ocení i plavbu na lodičkách nebo návštěvu okolních větrných mlýnů či hradů a zámků.

Dominuje přírodní a poznávací turistika, pěší turistika a také turistika zdravotní. (RISY.cz, c2012-2014)

- **Brno** se pyšní především památkou zapsanou v seznamu UNESCO⁸ – vilou Tugendhat. Kromě toho je i mezinárodně významným veletržním městem, sídlí zde mnoho důležitých institucí a úřadů, vysokých a vyšších škol a nabídka kulturních, společenských nebo sportovních akcí je nepřeborná. Brno je zkrátka typickým velkoměstem, v jehož blízkosti ale nalezneme nádhernou přírodu i taková historická místa, jako je třeba Slavkov.

⁷ Dle Veřejné databáze Českého statistického úřadu (ČSÚ) navštívilo v roce 2013 Jihomoravský kraj více než 1,4 milionu turistů. Tím se kraj řadí na druhé místo v počtu návštěvnosti, na prvním místě zůstává hlavní město Praha.

⁸ Organizace OSN pro výchovu, vědu a kulturu se sídlem v Paříži

Typickými formami cestovního ruchu jsou kongresová a městská turistika, nákupní turistika a poznávací turistika. (RISY.cz, c2012-2014)

- Turistická oblast **Pálava a Lednicko-valtický areál** je často nazývána Zahradou Evropy. Toto označení nese právem, jelikož málokteré jiné místo lze obdivovat pro vzácné druhy stromů a květin tvořící úžasné parkové zahrady a skleníky doplněné rybníčky, sochami, minarety nebo zámečky. Lednicko-valtický areál byl zapsán mezi památky UNESCO v roce 1996 a je jedním z nejvýznamnějších kulturních území ve střední Evropě. Oblast je také proslulá zachovalými lužními lesy, romantickými stavbami, církevními památkami, archeologickými nalezišti a samozřejmě vinařskými oblastmi – nejznámější z nich jsou Mikulovská a Velkopavlovická. Příroda je zde opravdu neporušená, protože je přísně chráněna – jak Biosférickou rezervací Dolní Morava, tak mnoha národními přírodními rezervacemi.

Převažuje poznávací turistika, pěší a cykloturistika, vinařská turistika a rekreace u vody. (RISY.cz, c2012-2014)

- **Slovácko** je oblastí skutečně bohatou na lidové zvyky, písně, kroje, řemesla a nářečí. Každoročně se zde koná nespočet tradičních folklórních slavností a festivalů, ale ve velkém se zde oslavují i vcelku běžné svátky jako jsou například Velikonoce. Nejočekávanější každoroční událostí v květnu bývá Jízda králů⁹ ve Vlčnově, v únoru je to Fašank a na podzim se v každé obci konají tradiční hody. Díky dlouhé tradici řemesel – ale i díky významným rodákům – se může Slovácko chlubit řadou jedinečných muzeí a galerií. Za zmínku rozhodně stojí i zdejší gastronomie včetně vína a slivovice, CHKO Bílé Karpaty s výskytem orchidejí, lázeňská místa, vinařské oblasti a církevní památky. Díky naučným stezkám je oblast lákavá i pro pěší turisty, vodní cesta Baťův kanál zase slouží lodní přepravě. V roce 2011 dokonce Slovácko získalo ocenění EDEN¹⁰ v kategorii Obnova hmotného dědictví.

Dominující formy cestovního ruchu jsou turistika za folklorem, vinařská turistika, cykloturistika, vodní přeprava. (RISY.cz, c2012-2014)

2.2.1 Turistická oblast Znojensko a Podyjí

Semerád (2013) na portálu Regionální rady NUTS II Severovýchod definuje turistickou oblast jako „*územní celek specifických potenciálem převážně stejných přírodních, resp. kulturně-historických podmínek a vlastností pro rozvoj cestovního ruchu a rekreace*“. U nás je turistických oblastí v současnosti 40 (viz příloha č. 2). Ne každá se ale může chlubit tak nádhernou a zachovalou přírodou, bohatou sítí

⁹ Jízda králů byla v roce 2011 zapsána na seznam dědictví UNESCO jako nehmotná památka. Roku 2005 byl na seznam zapsán i zdejší typický tanec Slovácký verbuňk.

¹⁰ Projekt EDEN (European Destination of Excellence) je projektem Evropské komise s cílem podpory udržitelného cestovního ruchu v Evropské unii. Od roku 2007 je každoročně vyhlašována soutěž o excelentní destinaci, Česká republika se soutěže účastní od roku 2009.

cyklostezek či množstvím vinných sklípků, jako právě oblast Znojemska a Podyjí, která je jednou z pěti přirozených turistických oblastí turistického regionu Jižní Morava.

Znojemska a Podyjí je úrodnou oblastí pokrytou vinicemi a ovocnými sady. Centrum tvoří město Znojmo ležící na levém břehu řeky Dyje. Celková rozloha oblasti činí 1 590 km². Jeho východním sousedem je okres Břeclav, severovýchodním Brno-venkov, na severozápadě je to okres Třebíč a na západě Jindřichův Hradec. Jižní část vymezuje státní hranice s Rakouskem. V celém okrese se nacházejí pouze dvě obce s rozšířenou působností: Znojmo a Moravský Krumlov. Od 1. 1. 2007 se oblast člení na 144 obcí, z nichž pouze 5 (Znojmo, Moravský Krumlov, Hrušovany nad Jevišovkou, Miroslav a Jevišovice) má statut města (ČSÚ v Brně, 2013). Počet obyvatel k 31. 12. 2013 dosahoval čísla 113 334, z toho více než 57 000 tvořily ženy. Průměrný věk obyvatelstva je 41,2 let. (Veřejná databáze ČSÚ, 2015).

Vzhled krajiny se na západě a východě poměrně liší, protože území je rozděleno na dva geomorfologické celky. Západ je tedy spíše hornatější s hnědozeměmi, východ naopak nížinatý s úrodnými černozeměmi. Celkově je však oblast velmi úrodná. Nejvýznamnější řekou je Dyje pramenící v Rakousku a končící u Lanžhota, kde se vlévá do řeky Moravy. Na řece Dyji byly vybudovány i důležité vodní nádrže – Vranovská přehrada a Nové Mlýny. 40 km dlouhý pás krajiny kolem řeky je chráněn Národním parkem Podyjí a okolo je i několik chráněných území. (ČSÚ v Brně, 2013)

Díky výše zmiňovaným úrodným půdám se zde nadprůměrně dobře daří pěstování vinné révy. Oblast pěstování kvalitních vín je známá jako Znojemská vinařská podoblast a je součástí vinařské oblasti Morava. Rozlohou vinic se řadí na přední místo v ČR. Nejlépe se zde daří bílým aromatickým vínům, zejména Veltlínskému zelenému. Oblast jako první v republice zavedla označení vín VOC¹¹, které mohou získat jen vybraná, přísně ohodnocená vína od vybraných vinařů ze Znojemska a jsou tak zárukou nejvyšší kvality. (VOC, 2015)

Národní park Podyjí se rozkládá na ploše 63 km² mezi Vranovem nad Dyjí na západě a Znojmem na východě. Svou rozlohou patří k nejmenším ze čtyř NP u nás. Z jihu je státními hranicemi oddělen od Rakouska (nejjižnějším bodem je obec Hnanice), kde pokračuje jako Nationalpark Thayatal. Podyjí je nejmladším národním parkem v České republice – byl vyhlášen teprve v roce 1991, ale už od roku 1978 se projevoval zájem o ochranu přírody, proto zde byla vyhlášena Chráněná krajinná oblast Podyjí. O ochranu zdejší přírody se stará Správa NP Podyjí. (Správa národního parku Podyjí, 2012)

NP Podyjí má velice zachovalou přírodu, a to zejména díky období železné opony, kdy velká část pohraničí byla lidem nepřístupná. Podyjí se vyznačuje širokou geologickou pestrostí, hlubokými meandry, skalními tvary a stěnami. Více než 80 % plochy je zalesněno převážně původními bučinami či dubohabrovými porosty. Kromě typických říčních rostlin zde ale nalezneme i podhorskou vegetaci a některé vzácné druhy rostlin, jako jsou např. dřín obecný, lýkovec vonný, lilie zlato-

¹¹ VOC – vína oficiální certifikace

hlavá nebo muk hardeggský. 77 druhů zdejších rostlin je zvláště chráněno (Správa národního parku Podyjí, 2012). Samostatnou významnou lokalitu tvoří Havranické vřesoviště, kde se vyskytují nejen unikátní, často chráněné druhy rostlin, ale také hmyzu a živočichů. Na celé oblasti NP Podyjí bylo zatím zmapováno asi 65 druhů savců, 7 druhů plazů (typická je zejména ještěrka zelená), kolem 40 druhů ryb, téměř 15 druhů bezobratlých a asi 140 druhů zde hnízdících ptáků. Velice bohatě je zastoupen hmyz. Typickými zástupci jsou kudlanka nábožná, roháč obecný či 12 druhů zvláště chráněných motýlů, jako je pestrokřídlec nebo otakárek. (Vranov nad Dyjí, c2014)

Už ve starší době kamenné začalo osídlování Znojemského okresu, což mělo za následek velké množství movitých i nemovitých historických památek, které zde zůstaly. Jako zástupce můžeme jmenovat hrady Bítov nebo Nový Hrádek, zámky Vranov nad Dyjí, Moravský Krumlov, Kravsko nebo Uherčice, zříceniny hradů Cornštejn nebo Frejštejn. Z církevních památek stojí za navštívení klášter Rosa coeli v Dolních Kounicích, poutní kostel v Lechovicích nebo Loucký klášter ve Znojmě. Nesmím zapomenout zmínit ani historické město Znojmo s jeho rotudou, podzemím, Jihomoravským muzeem, radniční věží a dalšími památkami. S tradicí vinařství jsou spojeny krásné vinné sklepy, jako je např. malovaný sklep v Šatově nebo Křížový sklep v Příměticích. Památek a zajímavých míst je v okrese opravdu mnoho a jsou velmi významným faktorem pro rozvoj cestovního ruchu. Oblast však musí lákat návštěvníky i jinými prostředky, proto pořádá během roku mnoho zajímavých akcí, z nichž některé, jako např. Znojemské historické vinobraní, se staly nadregionálně významné.

2.2.2 Vranovsko

Vranovsko je turisty často vyhledávanou a navštěvovanou oblastí v jihozápadní části Jihomoravského kraje. Patří do turistické oblasti Znojemsko a Podyjí. Severní hranici oblasti vymezují obce Lubnice, Vysočany, Zblovce a Zálesí, východní hranici obce Šumná, Štítary a Vracovice, nejjižněji leží Šafov a západní hranici tvoří obec Vratěšín (Vranov nad Dyjí, c2014). Z Rakouska je možné se na Vranovsko dostat přes několik hraničních přechodů: Podmyče–Felling, Stálky–Heinrichsreith, Šafov–Langau nebo Vratěšín–Drosendorf (NavštivteVranovsko.cz, c2014).

Oficiálně se jedná o mikroregion skládající se z 21 obcí, které patří pod okres Znojmo:

Bítov,
Chvalatice,
Korolupy,
Lančov,
Lesná,
Lubnice,
Onšov,

Oslovice,
Podhradí nad Dyjí,
Podmyče,
Stálky,
Starý Petřín,
Šafov,
Štítary,
Šumná,
Uherčice,
Vranov nad Dyjí,
Vratěšín,
Vysočany,
Zálesí,

Zblovice. (Sdružení pro rozvoj a obnovu obcí Vranovska, c2005-2015)

Místní samosprávy těchto obcí se 1. července 1998 sdružily do skupiny s názvem Sdružení pro obnovu a rozvoj obcí Vranovska. Toto sdružení má za úkol zejména zachovat původní ráz obcí, jejich zvyky, kulturu a životní styl místního obyvatelstva a vhodným způsobem využívat turistický potenciál oblasti tak, aby byly chráněny zájmy všech zúčastněných subjektů (Sdružení pro rozvoj a obnovu obcí Vranovska, c2005-2015). Nejznámější a nejnavštěvovanější z těchto obcí je určitě městys Vranov nad Dyjí, kde mohou návštěvníci využít služeb Turistického informačního centra. Toto centrum je v sezóně otevřeno každý den, mimo sezónu pak 5 dní v týdnu, a dle Jednotné klasifikace turistických informačních center České republiky je klasifikováno dvěma hvězdičkami, tedy kategorií C (Městys Vranov nad Dyjí: oficiální stránky obce, c2007-2013).

Dominantu celé oblasti tvoří řeka Dyje přitékající z Rakouska a téměř 30 kilometrů dlouhá a 47 metrů hluboká Vranovská přehrada, vybudovaná v letech 1930–1933, tedy v období první republiky. Zpočátku bylo jejím účelem chránit před povodněmi, dnes slouží kromě odběru vody především k rekreaci návštěvníků. Výhodou je její hloubka, díky které nebývá tak často napadena sinicemi, a také poměrně vysoká teplota vody. Důležitou součástí je také vodní elektrárna se třemi turbínami, která byla spolu s přehradou uvedena do provozu v roce 1934. (Městys Vranov nad Dyjí: oficiální stránky obce, c2007-2013)

Mikroregion však není navštěvován pouze za účelem vodních sportů a lodní plavby, rybaření, nebo rekreace u vody. Díky husté síti cyklostezek propojených s Rakouskem si na své přijdou cyklisté, velké množství kulturních a historických památek zase láká milovníky kultury a historie. Oblast potěší i milovníky dobrého vína, rodiny s dětmi, příznivce zachovalé přírody národního parku i mladé lidi hledající zábavu.

Jako důkaz, že je Vranovsko skutečně oblíbenou destinací, mohou sloužit nej-různější získaná ocenění. Například v roce 2012 byl Camping Vranovská pláž oceněn prvním místem v anketě Kemp roku, o rok později získal toto ocenění Camp Bítov. V roce 2013 byly třetím a prvním místem v anketě Nejlepší penzion roku 2013 oceněny Penzion Gaudeo a Penzion U Hrádku (NavstivteVranovsko.cz, c2014). Tím samozřejmě výčet získaných ocenění nekončí. Lze jen podotknout, že anketa Penzion roku je vyhlašována ve spolupráci s Asociací hotelů a restaurací, takže je obvykle přijímána s důvěrou a takovéto získané ocenění může pro penzion znamenat poměrně silnou konkurenční výhodu.

3 Materiál a metodika

Tato část práce obsahuje základní statistické pojmy a teorii potřebnou k analýze časových řad, dále se zabývá popisem zvolených dat a volbou metod, které budou použity pro další zpracování těchto dat.

3.1 Časová řada a její druhy

Časová řada vyjadřuje posloupnost hodnot sledovaného ekonomického ukazatele, které jsou z časového hlediska jednoznačně uspořádány v určitých intervalech směrem od minulosti do přítomnosti. Lze ji zapsat jako posloupnost hodnot y_1, y_2, \dots, y_n v čase t_1, t_2, \dots, t_n , kde n vyjadřuje počet pozorování (Budíková, Králová a Maroš, 2010). S takto uspořádanými daty se můžeme setkat v nejrůznějších vědních disciplínách, např. v biologii, fyzice, lékařství a poslední dobou velmi často také v ekonomii. Cílem analýzy časové řady je obvykle sestavení vhodného modelu a předpověď budoucího chování, přičemž analýzou časové řady rozumíme soubor metod sloužících k popisu této řady (Hindls, 2007). Předpověď budoucích hodnot vysvětlované proměnné je nazývána jako aplikace modelu *ex ante* a slouží k odhadu hodnot mimo interval pozorování. Při tom se však předpokládá, že vývoj ukazatele v období predikce je známý (Hušek, 2007).

Časové řady zobrazujeme nejčastěji pomocí spojnicového nebo sloupkového grafu. Ve spojnicovém grafu spojujeme úsečkami konkrétní hodnotu (y_i) s určitým časem (t_i), ve sloupkovém grafu je spojnicový bod roven hodnotě y_i v čase t_i . (Budíková, Králová a Maroš, 2010)

Časové řady členíme podle různých hledisek. Toto členění je důležité zejména kvůli odlišnosti jednotlivých sledovaných ukazatelů. Podle rozhodného časového hlediska členíme časové řady na intervalové a okamžikové, podle periodicity sledovaných údajů na dlouhodobé (roční) a krátkodobé, podle druhu sledovaných ukazatelů na časové řady primárních a sekundárních charakteristik a dle druhu vyjádřených údajů na časové řady peněžních a naturálních ukazatelů (Hindls, 2007). Jiné zdroje (např. Adamec, Střelec a Hampel, 2013) pak uvádějí i další členění časových řad, například podle hlediska náhodnosti na deterministické a stochastické, dle hlediska ekvidistantnosti na ekvidistantní a neekvidistantní, a další.

Intervalová časová řada je taková časová řada, kde velikost hodnoty ukazatele závisí na délce časového intervalu, za který je ukazatel právě sledován. Pokud jsou intervaly stejně dlouhé, lze tyto ukazatele sčítat, v opačném případě je nutné hodnoty nejprve kalendářně očistit. Příkladem intervalových časových řad může být spotřeba surovin či objem výroby za měsíc. (Arlt, Arltová a Rublíková, 2004; Hindls, 2007)

Okamžiková časová řada (řada okamžikového ukazatele) je sestavena z ukazatelů vztažených k určitému časovému okamžiku. Tyto ukazatele nesčítáme, ale průměrujeme pomocí chronologického průměru. Ten může být buď prostý, nebo vážený – podle toho, zda je délka mezi jednotlivými časovými okamžiky stejná, či

nikoliv. Příkladem okamžikové časové řady je počet obyvatel okresu k určitému datu. (Hindls, 2007)

Dlouhodobá časová řada je taková časová řada, jejíž hodnoty sledujeme v ročních nebo delších intervalech. Naopak hodnoty **krátkodobé** časové řady jsou sledovány v kratších časových intervalech, nejčastěji po měsíci. (Arlt, Arltová a Rublíková, 2004)

Časové řady **primárních ukazatelů** zahrnují takové ukazatele, které jsou naměřené přímo, neodvozují se. Příkladem může být počet pracovníků firmy k určitému datu. **Sekundární ukazatele** jsou ukazatele odvozené, které mohou vzniknout například jako rozdíl či podíl ukazatelů nebo jako funkce více primárních ukazatelů. (Hindls, 2007)

3.2 Elementární charakteristiky vývoje

Nejjednoduššími elementárními charakteristikami vývoje neboli dynamiky časových řad jsou:

- **absolutní přírůstek (první diference)** vyjádřený ve tvaru

$$\Delta y_t = d_t = y_t - y_{t-1}, t = 2, \dots, n, \quad (1)$$

- **(prostý) koeficient růstu**

$$k_t = \frac{y_t}{y_{t-1}}, t = 2, \dots, n, \quad (2)$$

- **koeficient přírůstku (relativní přírůstek)**

$$\delta_t = \frac{d_t}{y_{t-1}} = \frac{y_t - y_{t-1}}{y_{t-1}} = k_t - 1, t = 2, \dots, n. \quad (3)$$

První diference ukazuje rychlost změny sledovaného ukazatele. Pokud provedeme diferencování na první diferenci, dostaneme druhou diferenci. První diference může být nulová, záporná či kladná. Koeficienty růstu jsou bezrozměrné veličiny, někdy uváděné v procentech. Pokud se uvádí koeficient růstu a přírůstku v procentech, nazývají se tempo růstu a tempo přírůstku a platí pro ně vztah

$$100\delta_t = 100k_t - 100. \quad (4)$$

V delších časových řadách již počítáme s průměrnými absolutními přírůstky a průměrnými koeficienty růstu. Pro časové řady se sezónní složkou používáme i sezónní charakteristiky vývoje. (Budíková, Králová a Maroš, 2010; Minařík, 2008)

3.3 Metody analýzy časových řad

Vhodnou metodu analýzy časové řady volíme na základě různých faktorů, mezi něž patří například účel analýzy, softwarové a hardwarové vybavení, zkušenosti statistika či typ časové řady (Hančlová, Tvrdý, 2003). Ještě před samotnou analýzou časové řady je důležité se ujistit, zda jsou údaje srovnatelné, a to jak z hlediska časového, tak i prostorového a věcného. V ekonomické časové řadě pak může docházet i k cenové nesrovnatelnosti údajů. Takovéto časové řady pak ztrácejí svou vypovídací schopnost. (Hindls, 2007)

Nejznámějšími metodami analýzy jsou metody dekompoziční, Boxova-Jenkinsova metodologie, lineární dynamické modely, naivní modely, modely na principu filtrů, Delphi metoda a další. Všechny tyto metody můžeme rozdělit podle toho, zda předpovědi provádějí na základě statických analýz, či nikoliv, na kvalitativní a kvantitativní. (Adamec, Střelec a Hampel, 2013)

Kvalitativní (expertní) metody analýzy časových řad jsou založeny na názoru odborníků, mají tedy subjektivní charakter a jsou také finančně i časově náročné. Příkladem může být Delphi metoda nebo subjektivní vyrovnávání křivkou. *Kvantitativní metody* lze rozdělit do dvou skupin: na adaptivní a neadaptivní. Neadaptivní metody popisují časovou řadu jako celek pomocí několika konstantních parametrů, časová řada je v tomto případě prokládána matematickou křivkou. Tyto metody se špatně přizpůsobují změnám v časové řadě. Adaptivní metody se naopak dobře přizpůsobují změnám v časové řadě a jsou tedy pro analýzu časových řad vhodnější. Časová řada je zde rozdělena na několik úseků. Příkladem adaptivní metody je metoda klouzavých průměrů nebo metoda exponenciálního vyrovnávání. (Adamec, Střelec a Hampel, 2013)

Nejčastějším a nejjednodušším způsobem modelování časových řad je pravděpodobně *klasický (formální) model*. Ten vychází z rozkladu časové řady na čtyři složky pohybu, přičemž ne všechny dále zmíněné složky se v ní musejí vyskytovat zároveň – často může chybět například složka sezónní. (Hindls, 2007)

3.3.1 Dekompozice časové řady

Rozkladu časové řady na jednotlivé složky říkáme dekompozice časové řady. Jde o jednu z klasických kvantitativních metod analýzy časové řady. Dekompozice může být dvojího typu:

- aditivní, kdy časovou řadu lze rozložit na součet složek

$$y_t = T_t + S_t + C_t + \varepsilon = Y_t + \varepsilon, \quad (5)$$

nebo

- multiplikativní, kdy časovou řadu rozkládáme na součin složek

$$y_t = T_t \cdot S_t \cdot C_t \cdot \varepsilon_t. \quad (6)$$

Aditivní dekompozici využíváme v případě, že hodnoty jsou v čase přibližně konstantní. Jednotlivé složky časové řady jsou měřeny ve stejných jednotkách jako původní časová řada. Naopak multiplikativní dekompozice se využívá, pokud se variabilita časové řady v průběhu času mění. V tomto tvaru vyjádření jsou cyklická, sezónní a náhodná složka vyjádřeny relativně, pouze trendová složka zůstává ve stejných měrných jednotkách jako původní časová řada. (Arlt, Arltová a Rublíková, 2002)

Jednotlivé složky časových řad jsou následující:

Trendová složka T_t

Trend ukazuje obecnou tendenci vývoje zkoumaného ukazatele během dlouhého časového období. Může být klesající, rostoucí, strmý, může se v průběhu času měnit, ale může existovat i „řada bez trendu“, jak říkáme časové řadě s konstantním trendem.

Trend můžeme popsat například pomocí modelu lineárního deterministického trendu jako

$$Y_t = \alpha + \beta t + u_t, \quad (7)$$

kde $t = 1, 2, \dots, T$ a β vyjadřuje přírůstek řady Y_t ¹², pokud se čas t změní o jednotku. Odhad parametru β získáme pomocí metody nejmenších čtverců, tzv. OLS metody. (Arlt, Arltová, 2007)

Pro popis trendu obvykle volíme jeden ze tří následujících způsobů: proložení matematickou křivkou, adaptivní metody, nebo naivní modely. Popisu jednotlivých trendových funkcí a volbě vhodné metody pro popis trendu bude věnována samostatná kapitola.

Sezónní složka S_t

Sezónnost je systematické, periodické kolísání v časové řadě, které se odehrává během jednoho roku a každoročně se opakuje. Jedná se tedy o opakující se odchylku od trendové složky, která je způsobena především střídáním ročních období. (Arlt, Arltová, 2007)

Cyklická složka C_t

Cyklická složka odráží kolísání okolo trendu způsobené dlouhodobým cyklickým vývojem, přičemž délka vlny je delší než rok. Někdy bývá cyklická složka zahrnována do trendu. (Hindls, 2007)

Náhodná (reziduální) složka ε_t

Náhodná složka zbývá po vyloučení předchozích tří složek, zahrnuje náhodné, blíže nespecifikované vlivy i chyby měření. Pokud jsou zdrojem této složky vzájemně nezávislé příčiny, pak se jedná o stochastickou složku a lze ji popsat

¹² Místo označení Y_t lze používat například i označení X_t

pomocí pravděpodobnosti, často ji však musíme ověřovat pomocí různých testů, jako je například znaménkový test či Durbin-Watsonův test.

Náhodnou složku lze vyjádřit ve tvaru

$$\varepsilon_t = y_t - Y_t, \quad (8)$$

kde y_t vyjadřuje realizaci náhodného procesu (reálnou hodnotu ukazatele) a Y_t systematickou složku (teoretickou hodnotu ukazatele). Parametr t vyjadřuje časovou proměnnou nabývající hodnot 1– T , kde T je délka časové řady. Toto označení bude použito i v dalším textu, T však může být nahrazeno symbolem n .

Pokud je střední hodnota této složky nulová, tzn. platí pro ni rovnice

$$E(\varepsilon_t) = 0, \quad t = 1, 2, \dots, T, \quad (9)$$

a zároveň platí konstantní rozptyl náhodných poruch, tedy heteroskedasticita

$$D(\varepsilon_t) = \sigma^2, \quad t = 1, 2, \dots, T, \quad (10)$$

a jejich párová nezávislost vyjádřená rovnicí

$$E(\varepsilon_t, \varepsilon_{t'}) = 0, \quad t, t' = 1, 2, \dots, T, \quad (11)$$

pak vykazuje model vlastnosti bílého šumu a znamená to, že je zvolený správně. (Hindls, 2007; Adamec, Střelec a Hampel, 2013)

3.3.2 Metoda klouzavých průměrů

Při této metodě je posloupnost pozorovaných hodnot nahrazována řadou průměrů. Při výpočtu postupujeme vždy o jedno pozorování vpřed a zároveň vypouštíme poslední pozorování (Hindls, Hronová a Novák, 2000). Základní myšlenkou této metody je rozdělení časové řady na kratší úseky o počtu hodnot $p = 2m + 1$. Na těchto úsecích pak odhadujeme polynomické trendy určitého stupně - konstantní trend popisujeme polynomem nultého stupně, lineární polynomem prvního stupně apod. (Arlt, Arltová a Rublíková, 2002; Hančlová, Tvrđý, 2003).

Rozlišujeme klouzavé průměry prosté, vážené a centrované. Pokud je počet pozorování (p) sudé číslo (typicky v sezónních časových řadách), používá se metoda centrovaných klouzavých průměrů. Úkolem této metody je eliminovat z časové řady sezónní složku. Například pro $p = 4$ použijeme prostý centrovaný klouzavý průměr $1/8 [1,2,2,1]$. Přitom délka vah je vždy o 1 delší než p . (Minařík, 2008; Adamec, Střelec a Hampel, 2013)

Vždy je však nutné si uvědomovat, že čím delší délku klouzavé části zvolíme, tím bude vyhlazující účinek klouzavého průměru vyšší. (Minařík, 2008)

3.3.3 Regresní model s umělými proměnnými

Umělé proměnné se v analýze časových řad používají nejčastěji při měření krátkodobých vlivů, které mají sezónní charakter. Kromě toho lze pomocí nich měřit i kvalitativní zlomy v různých obdobích. Těmito umělými proměnnými se nahrazují skutečná data tak, aby co nejlépe odrážely změny působení jednotlivých faktorů, které chceme měřit. (Hušek, 2007)

Regresní přístup modeluje zároveň trendovou a sezónní složku v případě aditivní dekompozice časové řady. Sezónní složku lze vyjádřit jako

$$S_t = \alpha_2 x_{2t} + \dots + \alpha_L x_{Lt}, \quad (12)$$

kde x_{it} vyjadřuje kvalitativní proměnnou a nabývá hodnoty 1, jestliže čas t odpovídá i -tému období, v opačném případě nabývá tato proměnná hodnoty 0. Například lineární regresní model pro čtvrtletní proměnné pak vyjadřujeme ve tvaru

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 t + \alpha_2 x_{2t} + \alpha_3 x_{3t} + \alpha_4 x_{4t} + \varepsilon \quad (13)$$

(Hindls, Hronová a Novák, 2000; Cipra, 1986). Vždy se zvolí jedno období jako základní a příslušná umělá proměnná se v modelu vynechá. Celkem je tedy v modelu vždy o jednu umělou proměnnou méně, než kolik je období (Hušek, 2007).

3.4 Popis trendových funkcí

Popis trendu pomocí trendových funkcí používáme v případě, že trend lze popsat nějakou (například lineární či exponenciální) funkcí, v opačném případě využíváme metodu klouzavých průměrů. Proložení hodnot trendovou funkcí je metodou analytického vyrovnání časové řady, metoda klouzavých průměrů pak metodou mechanického vyrovnávání (Minařík, 2008).

Hindls, Hronová a Novák (2000) uvádějí jako základní trendové funkce lineární, parabolický, exponenciální, modifikovaný exponenciální a logistický trend a Gompertzovu křivku. Postačující je však i rozdělení, které uvádí například Minařík (2008), a to na konstantní, lineární, kvadratický a exponenciální trend, navíc si přidáme trend logistický.

- **Konstantní trend** vyjadřujeme ve tvaru

$$T_t = \beta_0. \quad (14)$$

Hodnoty trendu se zde v čase nemění, jsou konstantní.

- **Lineární trend** zapisujeme jako

$$T_t = \beta_0 + \beta_1 t, \quad (15)$$

kde parametry β^{13} jsou neznámé parametry a t je časová proměnná, pro kterou vždy platí $t = 1, 2, \dots, T$. Parametr β_0 nazýváme úrovnňovou konstantou.

- **Kvadratický** neboli parabolický trend má tvar

$$T_t = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 t^2. \quad (16)$$

- **Exponenciální trend** zapisujeme ve tvaru

$$T_t = \beta_0 \beta_1^t, \quad \beta_0 > 0, \quad \beta_1 > 0, \quad (17)$$

ale můžeme se setkat i s podobou zápisu

$$T_t = e^{\beta_0 + \beta_1 t}. \quad (18)$$

Parametry β_0 a β_1 odhadujeme pomocí metody nejmenších čtverců až poté, co funkci logaritmickou transformací převedeme na lineární tvar

$$\ln T_t = \ln \beta_0 + t \cdot \ln \beta_1. \quad (19)$$

- **Logistický trend** se zapisuje v mnoha tvarech, nejčastější je však zřejmě tvar

$$T_t = \frac{k}{1 + \beta_0 \beta_1^t}, \quad \beta_0 > 1, \quad 0 < \beta_1 < 1, \quad k > 0. \quad (20)$$

(Hindls, Hronová a Novák, 2000; Arlt, Arltová a Rublíková, 2002)

Pro trendové funkce, které jsou lineární z hlediska parametrů, můžeme použít kritérium nejmenších čtverců, které nám dává nejlepší odhady parametrů. Obecně toto kritérium zapisujeme jako

$$Q = \sum_{t=1}^n (y_t - T_t)^2 \rightarrow \min, \quad (21)$$

pro exponenciální funkci ve tvaru

$$Q = \sum_{t=1}^n (\ln y_t - \ln T_t)^2 \rightarrow \min, \quad (22)$$

kde y_t je konkrétní pozorovaná hodnota a T_t je hodnota trendové funkce. (Minařík, 2008; Hindls, Hronová a Novák, 2000)

¹³ Místo β lze psát i α , b apod.

Při použití těchto kritérií získáváme soustavy několika rovnic. Například pro přímku zapisujeme soustavu dvou rovnic ve tvaru

$$\begin{aligned}\sum y_t &= n\beta_0 + \beta_1 \sum t, \\ \sum ty_t &= \beta_0 \sum t + \beta_1 \sum t^2.\end{aligned}\quad (23)$$

Za podmínky, že platí předpoklad

$$\sum t = 0, \quad (24)$$

může být řešení soustavy rovnice (21) zjednodušeno do tvaru

$$\hat{\beta}_0 = \frac{\sum y_t}{n}, \hat{\beta}_1 = \frac{\sum ty_t}{\sum t^2}. \quad (25)$$

(Hindls, 2007)

3.5 Volba vhodného modelu trendu

Vhodnou trendovou funkci obvykle volíme na základě věcně ekonomické analýzy, grafické analýzy, interpolačních nebo extrapolacních kritérií. Věcně ekonomická analýza je základem pro rozhodování. Vizuální analýza grafu bývá značně subjektivní, proto jsou vhodnější matematicko-statistická kritéria, jakými jsou právě interpolace a extrapolace. (Hindls, Hronová a Novák, 2000)

3.5.1 Grafická analýza

Pokud vidíme, že řada prvních diferencí (absolutních přírůstků) se pohybuje okolo nuly, trend bude pravděpodobně konstantní. Jestliže se první difference ($y_t - y_{t-1}$) pohybují okolo nenulové konstanty, trendem bude přímka, v případě lineárních prvních diferencí a konstantních druhých diferencí ($y_t - 2y_{t-1} + y_{t-2}$) volíme parabolu. V případě, že se řada koeficientů růstu y_t/y_{t-1} pohybuje okolo nenulové konstanty, volíme trend exponenciální. Pro složitější funkce už musíme hodnotit složitější růstové charakteristiky. (Arlt, Arltová a Rublíková, 2002)

3.5.2 Interpolační kritéria

Interpolační kritéria jsou taková kritéria, kdy vhodný model trendu hledáme na základě rozdílů (reziduí) hodnot skutečných (y_t) a vyrovnaných (\hat{T}_t), tj. $e_t = y_t - \hat{T}_t$. Analyzujeme tedy minulé chování časové řady.

Nejčastěji se setkáme s následujícími mírami přesnosti vyrovnaní:

- střední chybou odhadu neboli průměrným reziduem

$$M.E. = \frac{\sum (y_t - \hat{T}_t)}{n} = \bar{e} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n e_t, \quad (26)$$

- střední čtvercovou chybou odhadu neboli reziduálním rozptylem

$$M.S.E. = \frac{\sum (y_t - \hat{T}_t)^2}{n} = s_e^2 = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n e_t^2 \quad (27)$$

a

- střední absolutní chybou odhadu neboli průměrnou absolutní reziduální odchylkou

$$M.A.E. = \frac{\sum |y_t - \hat{T}_t|}{n} = d_e = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |e_t|. \quad (28)$$

M.E. je vždy rovno nule, pokud je funkce lineární v parametrech. Obecně pak platí, že čím nižší je vypočtená charakteristika, tím vhodnější je zvolená trendová funkce. (Hindls, 2007; Minařík, 2008)

3.5.3 Extrapolační kritéria

Extrapolace systematické složky časové řady se používá, pokud chceme předpovědět budoucí vývoj časové řady. Nejčastěji ze zkoumané řady oddělujeme část pozorování a sledujeme, jak dobře funkce toto pozorování extrapoluje, tj. jakou má schopnost prognózovat (Hindls, 2007). Extrapolační předpovědi dále dělíme na bodové a intervalové (Hančlová, Tvrđý, 2003)

3.6 Modelování sezónnosti

Sezónní vlivy jsou souborem každoročně se opakujících přímých nebo nepřímých příčin způsobených střídání ročních období. Tyto vlivy působí na časovou řadu jako sezónní výkyvy (Hindls, 2007). Pokud se tyto výkyvy opakují s kratší periodicitou než je jeden rok, hovoříme o sezónní složce časových řad, v opačném případě hovoříme o složce cyklické. (Hindls, Hronová a Novák, 2000)

Pokud se sezónnost v časové řadě objeví, měli bychom nejprve kvantifikovat sezónní výkyvy a poté obvykle provádíme sezónní očištění, čímž vyloučíme z analyzované časové řady sezónní složku. Měření sezónnosti provádíme nejčastěji pomocí sezónních indexů a rozdílů, nebo klasickým regresním přístupem. (Hindls, Hronová a Novák, 2000)

Pro modelování sezónnosti je třeba zavést novou symboliku. Ta se však u různých autorů mírně liší, proto zde bude pro přehlednost uváděna symbolika pouze podle Minaříka (2008). Ten zavádí tzv. dvakrát indexovanou hodnotu znaku y_{ij} , kde index i vyjadřuje index periody neboli roku a nabývá hodnot od 1 do k , přičemž

k vyjadřuje počet let a platí, že $k > 1$. Index j znamená index dílčího období uvnitř periody a platí pro něj $j = 1, 2, \dots, m$, kde m pro čtvrtletní údaje nabývá hodnoty 4, pro měsíční 12 apod. Délka časové řady je pak rovna $n = k \cdot m$.

3.6.1 Triviální pojetí sezónnosti

Toto pojetí vychází z proporcionální sezónnosti a používá tedy empirický sezónní index, který označujeme jako I_j pro každé j -té období periody. Sezónní index vyjadřujeme ve tvaru

$$I_j = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \frac{y_{ij}}{T_{ij}}, \quad (29)$$

kde vyrovnaná hodnota Y_{ij} zahrnuje trend i sezónnost, a je dána vztahem

$$Y_{ij} = T_{ij} \cdot I_j. \quad (30)$$

Pro sezónní index by měla přibližně platit rovnost

$$\sum_{j=1}^m I_j = m \quad (31)$$

a jeho průměrná hodnota by měla být blízká jedné. (Minařík, 2008)

3.6.2 Klasický model sezónnosti

Velikost kolísání u proporcionální sezónnosti souvisí s trendem – pokud trend roste, amplituda výkyvů se zvětšuje, a naopak. Sezónní složka je zde přímo úměrná složce trendové, tedy platí vztah

$$S_{ij} = c_j T_{ij}. \quad (32)$$

Pro sečtení trendové a sezónní složky pak píšeme

$$\hat{Y}_{ij} = T_{ij} + S_{ij} = T_{ij} + c_j T_{ij} = (1 + c_j) T_{ij}, \quad (33)$$

kde c_j jsou sezónní výkyvy a $(1 + c_j)$ vyjadřuje bezrozměrný sezónní index. Sezónní index je roven jedné, pokud v tomto období neexistuje sezónní vliv. (Hindls, 2007; Minařík, 2008)

3.6.3 Konstantní sezónnost

Model konstantní sezónnosti někdy také nazýváme jako model aditivní. Amplituda výkyvů není ovlivňována charakterem trendové složky, zůstává tedy každoročně

téměř stejná. Charakteristiku sezónnosti – sezónní konstantu v_j skládáme s trendem pomocí sčítání. Model pak můžeme zapsat ve tvaru

$$y_{ij} = T_{ij} + S_{ij} + \varepsilon_{ij}, i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, r, \quad (34)$$

kde $S_{ij} = v_j$, a v_j vyjadřuje neznámé sezónní parametry. Přitom platí, že

$$\sum_{j=1}^m S_{ij} = \sum_{j=1}^m v_j = 0 \text{ pro } i = 1, 2, \dots, k, \quad (35)$$

jelikož se předpokládá, že sezónní výkyvy se v rámci roku vykompenzují. (Hindls, 2007; Minařík, 2008)

3.7 Korelační analýza

Korelační analýza se zabývá vzájemnými závislostmi mezi vysvětlujícími proměnnými (X) a vysvětlovanou proměnnou (Y). Je zaměřena spíše na intenzitu vzájemného vztahu těchto veličin než na průběh závislosti, jak je tomu při regresní analýze (Hindls, 2007). Vztah mezi závisle a nezávisle proměnnými může být úplně nezávislý, závislý či zcela závislý. (Budíková, Králová a Maroš, 2010)

Těsnost závislosti sledovaných veličin obvykle měříme pomocí indexu korelace. Pro lineární regresi, která se využívá nejčastěji, lze tento index zjednodušit, a to tak, že místo něj použijeme koeficient korelace, někdy také označovaný znakem ρ . Vzorec pro výpočet tohoto koeficientu platí pouze pro pozorování s jednou nezávisle proměnnou a vyjadřuje se ve tvaru

$$r_{xy} = r_{yx} = \frac{s_{xy}}{\sqrt{s_x^2 s_y^2}}, \quad (36)$$

kde s_{xy} vyjadřuje kovarianci dvou náhodných veličin X, Y a s vyjadřuje rozptyl těchto veličin. Pokud je kovariance kladná, tyto veličiny se vyvíjejí stejným směrem, v opačném případě se vyvíjejí naopak – jedna z nich roste a druhá klesá. Pokud je kovariance nulová, náhodné veličiny jsou nekorelované. (Hindls, 2007; Budíková, Králová a Maroš, 2010)

Korelační koeficient může nabývat hodnot od -1 do +1. Pokud je jeho hodnota rovna nule, znamená to, že mezi veličinami není lineární závislost – veličiny jsou lineárně nezávislé¹⁴. V případě hodnoty 1 se jedná o lineární závislost, a to buď přímou, nebo nepřímou. (Hindls, 2007)

Pro ověření správnosti získaného výsledku korelačního koeficientu se provádí tzv. test hypotézy o nezávislosti. Nulová hypotéza tvrdí, že složky X a Y jsou nezávislé a pocházejí z dvourozměrného normálního rozdělení. Nulová hypotéza v případě oboustranného rozdělení má tedy tvar

¹⁴ Mohou však být závislé nelineárně.

$$H_0 : \rho = 0. \quad (37)$$

Alternativní hypotéza naopak tvrdí, že mezi složkami neexistuje závislost, a má tvar

$$H_1 : \rho \neq 0. \quad (38)$$

Testová statistika je vyjádřena ve tvaru

$$t = \frac{r_{xy} \sqrt{(n-2)}}{\sqrt{(1-r_{xy}^2)}}, \quad (39)$$

přičemž se používá Studentovo rozdělení o $(n-2)$ stupních volnosti. Pokud náleží vypočtená hodnota statistiky kritickému oboru

$$W = (-\infty, -t_{1-\alpha/2}(n-2)) \cup (t_{1-\alpha/2}(n-2), \infty), \quad (40)$$

pak zamítáme nulovou hypotézu na hladině významnosti α a dokazujeme tak, že veličiny jsou lineárně závislé. (Budíková, Králová a Maroš, 2010; Hindls, 2007)

V případě jednostranných alternativ testů má nulová hypotéza tvary

$$H_0 : \rho > 0, H_0 : \rho < 0, \quad (41)$$

alternativní hypotézy vyjadřujeme tvary

$$H_1 : \rho < 0, H_1 : \rho > 0. \quad (42)$$

Kritický obor pro levostrannou a pravostrannou alternativu zapisujeme

$$W = (-\infty, -t_{1-\alpha}(n-2)), W = (t_{1-\alpha}(n-2), \infty). \quad (43)$$

(Budíková, Králová a Maroš, 2010)

3.8 Popis dat a volba metod pro další zpracování

3.8.1 Charakteristika zvolených dat

Pro další zpracování této práce budou použity údaje o počtu návštěvníků hradu Bítov v jednotlivých měsících let 2007–2013. Veškeré údaje o návštěvnosti byly poskytnuty panem Janem Binderem, kastelánem bítovského hradu. Vzhledem k tomu, že hrad Bítov patří pod správu Národního památkového ústavu, všechny údaje se pečlivě sledují a jsou naprosto věrohodné.

Údaje o návštěvnosti jsou sledovány za každý měsíc, kdy je hrad otevřen pro návštěvníky, což je od dubna do listopadu, počínaje rokem 2009 až do prosince. Od dubna roku 2007 do prosince roku 2013 bylo otevřeno celkem 59 měsíců, bylo

tedy provedeno 59 statistických pozorování, ostatní pozorování budou nahrazena nulovou konstantou. Návštěvnost odpovídá počtu prodaných vstupenek celkem na všechny čtyři prohlídkové okruhy. Pokud má tedy návštěvník vstup zdarma (např. jedná-li se o dítě do 6 let, či v době konání mimořádných akcí se vstupem zdarma), jeho návštěva se do statistik nepromítne. Celková návštěvnost je tak ve skutečnosti mnohem vyšší. Dále je nutné upozornit, že vstup do hradu, tedy dnešní IV. prohlídkový okruh, byl v dřívějších letech k vidění zdarma a prohlídky hradní kaple a zahrad, které jsou jeho součástí, tvořily samostatné prohlídkové okruhy. Až do roku 2012 byly prohlídky rozčleněny do šesti okruhů, kde samostatný okruh tvořila například expozice Vodní svět (strašidla) či Zvířata v zahradě barona Jiřího Haase.

3.8.2 Postup zpracování zvolených dat – metodika

Nejprve bude ze získaných měsíčních údajů o návštěvnosti vykreslen graf časové řady, z něhož získáme základní představu o průběhu časové řady, směru trendu, vlivu sezónní složky apod.

Dalším krokem je výpočet elementárních charakteristik vývoje. Mezi ně patří koeficienty růstu, koeficienty přírůstku a tempa růstu a tempa přírůstku. Na základě těchto vypočtených charakteristik zjistíme absolutní nebo relativní změny v časové řadě. Pro úplnost budou tyto charakteristiky spočítány i jako sezónní.

Následuje vyrovnaní časové řady. To může být buď mechanické, nebo analytické. Nejprve bude použita metoda centrovaných klouzavých průměrů (mechanické vyrovnaní), která nám dá základní představu o průběhu trendové funkce. Zvolená délka klouzavé části bude sudé číslo, konkrétně číslo 12, jelikož se jedná o měsíční pozorování. Při metodě analytického vyrovnavání bude časová řada proložena takovou trendovou funkcí, která se bude po zhodnocení výsledku mechanického vyrovnaní jevit jako nejvhodnější. Poté, co bude zvolena funkce, je nutné vypočítat pomocí metody nejmenších čtverců odhady parametrů této funkce a získat tak odhadnuté (vyrovnané) hodnoty funkce. Jednotlivé parametry funkce budou testovány pomocí t-testu, abych se zjistilo, zda jsou statisticky významné, či nikoliv. Poté bude vypočten F-test pro celý model. Pokud výsledek F-testu prokáže statistickou nevýznamnost modelu, je nutné model upravit – buď přidat či odebrat proměnné, nebo změnit trendovou funkci. Kromě toho bude sledován i příslušný koeficient determinace, který by měl být co nejvyšší – jeho hodnota by se měla blížit 100 %. Vhodnost zvoleného modelu lze ještě ověřit pomocí základních interpolačních kritérií (M.E., M.S.E., M.A.E.), jejichž hodnoty by měly být v ideálním případě co nejnižší.

Vzhledem k tomu, že sledovaná časová řada je výrazně ovlivněna sezónností, bude pravděpodobně nutné použít regresní metodu modelování sezónnosti, která současně s trendem popisuje i sezónnost. Metoda spočívá v přidání umělých proměnných do modelu. Těchto umělých proměnných bude 12, jelikož máme měsíční data. V případě, že se v časové řadě vyskytuje zlom, bude přidána ještě jedna umělá proměnná, která tento zlom popisuje. Tato proměnná bude nabývat hodnoty 1 v období, kdy došlo k výkyvu, a nulových hodnot ve zbývajících obdobích (měsí-

cích) sledované časové řady. Další postup už je stejný jako u analytického vyrovnání časové řady: odhad parametrů, testování významnosti těchto parametrů i celého modelu, výpočet koeficientu determinace.

Po sestavení modelu následuje ověření správnosti tohoto modelu pomocí testů reziduí. Bude testována zejména (ne)linearita, heteroskedasticita, normální rozdělení, specifikace modelu a autokorelace. Pro jednotlivé testy budou proti sobě postaveny nulová a alternativní hypotéza. Obecně platí, že pokud je vypočtená p-hodnota testu menší než zvolená hladina významnosti, nulovou hypotézu zamítáme a přijímáme hypotézu alternativní, a naopak. Jako nulová hypotéza bude vždy zvolen takový výsledek testu, kterého chceme dosáhnout.

I přesto, že model s umělými proměnnými v sobě již zahrnuje sezónnost, bude sezónnost modelována samostatně. Sloužit k tomu bude triviální model sezónnosti, který vychází z proporcionální sezónnosti a používá empirické sezónní indexy. Při modelování sezónnosti budeme počítat s tím, že vyšší návštěvnost bude každoročně v letních měsících, tedy v době dovolených a prázdnin. Vliv na návštěvnost má samozřejmě i počasí a další faktory, které budou zmíněny později v samostatné kapitole. Vzhledem ke skutečnosti, že se v časové řadě objevuje výrazný extrém v roce 2010, nebude tento extrém do výpočtu zahrnován, jelikož by ovlivnil všechny výpočty empirických indexů.

Následuje predikce návštěvnosti pro rok 2014. Použit bude statistický program Gretl, který použije časovou proměnnou v rozmezí $t = 86$ až $t = 97$. Predikci lze poté porovnávat se skutečnou návštěvností v roce 2014, jejíž hodnoty známe, a tím zjistit, jak moc byla předpověď přesná.

Na základě zhodnocení grafů a dalších informací, které mám k dispozici, budou určeny faktory, které nejvíce ovlivňují návštěvnost hradu. Některé z těchto faktorů, například cena vstupného, budou analyzovány pomocí korelační analýzy, jelikož tato analýza řeší vzájemnou závislost těchto dvou veličin – jestli jsou na sobě veličiny závislé, či nikoliv. Jako nezávisle proměnná bude zvolena cena vstupu a jako závisle proměnná návštěvnost. Pomocí kovarianční a korelační matice sestrojené v programu Excel, bude spočítán korelační koeficient. Jestliže je tento koeficient roven nule, prokázala se nezávislost mezi těmito veličinami. V opačném případě se mezi sledovanými veličinami vyskytuje určitá závislost – čím vzdálenější hodnota od nuly, tím je závislost vyšší.

Na základě faktorů, které mají vliv na návštěvnost, budou nakonec navržena doporučení, která by měla vést ke zvýšení návštěvnosti hradu Bítov.

4 Vlastní práce

Tato část práce obsahuje kromě informací o hradu Bítově i vlastní zpracování dat souvisejících s návštěvností hradu a jejich následné vyhodnocení. Budou zde prezentovány získané výsledky práce a formulovány dílčí závěry. Nakonec se oddíl bude zabývat identifikací faktorů ovlivňujících návštěvnost hradu Bítov.

4.1 Státní hrad Bítov

Hrad Bítov je jedním z nejstarších českých i moravských hradů. Nachází se na vysokém ostrohu asi 2 km od obce Bítov, která byla postavena v letech 1934–1936. Původní obec byla zaplavena vodou z Vranovské přehrady, proto byla postavena nová. Ačkoliv není známa původní podoba hradu a mnoho jistě krásných částí se nedochovalo, hrad každoročně okouzluje svou historickou atmosférou tisíce návštěvníků.

4.1.1 Historie hradu

První písemná zmínka o hradu pochází již z roku 1046 (některé zdroje však uvádějí roky 1061–1067) a z této písemnosti se lze domnívat, že jej založil kníže Břetislav I. Původní dřevěný hrad byl brzy nahrazen kamenným, dále však sloužil díky své strategické poloze zejména k obranným účelům. Později začal sloužit i jako sídlo královských úředníků a sídlo šlechtických rodů. Po rodu Přemyslovců začali hrad obývat Lichtenburkové, kteří se zde usídlili natrvalo, a Bítov se stal jejich hlavním sídlem po mnoho následujících desítek let. Za jejich vlády byl hrad také významně přestavěn a později za krátké vlády Streinů částečně rozprodán. (Oficiální stránky hradu Bítov, c2015; Hradycy.cz, c1999-2015)

Dalšími důležitými rody, za jejichž panování hrad částečně měnil podobu, byli například Jankovští z Vlašimi, rod Daunů, který hrad významně regotizoval do dnešní podoby, nebo Haugwitzové, kteří sem nastěhovali převážnou část dnešního zařízení a zbraní. Na počátku 20. století hrad koupil baron Haas a jeho syn Jiří se stal posledním soukromým majitelem Bítova, než byl hrad roku 1945 převzat státem. A právě Jiří, jakožto velký milovník zvířat, proměnil hradní zahrady v jednu z největších soukromých ZOO u nás. Zejména sbírka 51 vycpaných psů nejrůznějších velikostí je dnes celosvětově největší sbírkou svého druhu, a to i z důvodu, že obsahuje některá dnes již nežijící plemena. (Oficiální stránky hradu Bítov, c2015)

Nejen samotný hrad, ale i jeho okolí jsou památkou na vládnoucí rody. Daunové nad hradem vytvořili lesopark s množstvím staveb a zahrad a také vznikla lovecká stezka. Z malých staveb se dochovala například hradní studánka, Červená kaplička, Jindřichovo odpočívadlo nebo Mohyla předků. V zahradách, které jsou zde dvě – velká hradní zahrada a parkánová hradní zahrada – můžeme najít i exotické dřeviny. Většina z nich se však bohužel nedochovala. (Oficiální stránky hradu Bítov, c2015)

4.1.2 Současný stav

Od roku 1949 je hrad pod správou Národního památkového ústavu opět zpřístupněn veřejnosti. V současnosti je otevřen od dubna do října pouze o víkendech a svátcích, a to vždy od 9 do 12 a od 13 do 16 hodin. V květnu, červnu a září jej lze navštívit každý den kromě pondělí od 9 do 12 a od 13 do 17 hodin a v červenci a srpnu, tedy v hlavní sezóně, od 9 do 18 hodin mimo pondělí. V červenci a srpnu jsou také prohlídky nejčtenější, obvykle začínají každých 10–20 minut. Kromě klasických prohlídek jsou zde pořádány i mimořádné prohlídky a kulturní akce. Každoročně lze navštívit vánoční (poslední adventní víkend) a velikonoční prohlídku, výstavy na různá témata, divadla nebo šermířská vystoupení, v červenci pak noční prohlídky. I na Mezinárodní den památek a sídel, který se oslavuje 18. dubna, jsou poskytovány návštěvníkům nejrůznější slevy a mimořádné prohlídky. Není problém ani uspořádat zde svatbu, oslavu nebo raut a objednat si prohlídku s výkladem v cizím jazyce. (Oficiální stránky hradu Bítov, c2015)

Návštěvníci mají možnost vybrat si mezi čtyřmi prohlídkovými okruhy a hradní zahradou, kterou lze od roku 2011 navštívit zdarma při zakoupení vstupenky alespoň na jeden prohlídkový okruh. Zoologická zahrada se zde od roku 2010 nenachází, byla přesunuta k novému parkovišti (Oficiální stránky hradu Bítov, c2015). Od roku 2003 je také opět otevřena zbrojnice (II. okruh), jež byla umístěna do původních prostor z 18. století. (Národní památkový ústav, 2015)

Po mnoha přestavbách získal hrad dnešní, převážně gotický vzhled. Také interiéru ve více než 20 místnostech dominují novogotické iluzivní malby, které napodobují kámen, dřevo nebo štuk. To vše je doplněno sbírkou obrazů z doby romantismu a historickým nábytkem. V přízemí je umístěna sbírka zbraní a ve 2. patře vycpaná zvířata. Na hradě lze vidět také knihovnu rakouského generála, která obsahuje mapy a plány z válečného období, kolekci romantických osvětlovadel nebo panskou kuchyni, kde se natáčela pohádka Tajemství staré bambitky. (Oficiální stránky hradu Bítov, c2015; Hradycz, c1999-2015)

Provoz hradu je sponzorován několika firmami i soukromými osobami. Patří mezi ně například obec Bítov, Restaurace na hradě, Camp Bítov nebo Vranov Agency. Partnery propagujícími hrad Bítov jsou webové portály www.topcile.cz, www.kudyznudy.cz, www.jiznimorava.cz, www.znojmo.city.cz, www.hradycz a www.kudykam.com. Turisté mohou v areálu využít služeb hradní restaurace, vinotéky, prodejny suvenýrů nebo prodejny dárkových předmětů. Za poplatek lze využít i 600 m vzdálené hradní parkoviště. (Oficiální stránky hradu Bítov, c2015)

4.1.3 Prohlídkové okruhy a vstupné

- **I. okruh – Palác**

Ke zhlédnutí jsou zde novogotické interiéry, sala terrena, unikátní kolekce osvětlovadel, ložnice baronky Haasové v 1. patře a sbírka vycpaných zvířat ve 2. patře. V přízemí je k vidění i hradní kuchyně, jež byla pro návštěvníky otevřena teprve v roce 2008, a v prvním patře byly před několika lety zpřístupněny nové místnosti připomínající hraběte z Daunu. (Jižní Morava, c2013)

Prohlídka je doprovázena průvodcem a trvá asi 60–70 minut. V letních měsících je její součástí živá historická hudba. Tento prohlídkový okruh je otevřen od dubna do října, v listopadu, prosinci a březnu pouze na objednání. (Oficiální stránky hradu Bítov, c2015)

Tab. 1 Vstupné na I. prohlídkový okruh v roce 2015

Základní vstupné	130 Kč
Snížené vstupné	90 Kč
Rodinné vstupné (2 dospělí, 2-3 děti)	350 Kč
Děti do 6 let	zdarma
Fotografování a natáčení interiéru	100 Kč

Zdroj: Oficiální stránky hradu Bítov, c2015

• II. okruh – Zbrojnice

Zbrojnice je umístěna v původních prostorách z 18. století. Nejvýznamnější zbraně ze sbírky pocházejí z 16. – 17. století, kdy hrad obýval rod Jankovských z Vlašimi. Kromě toho jsou zde vystaveny i středověké zbraně, které sloužily k obraně hradu, nebo umělecká díla puškařů. Orientální části expozice dominují zbraně z islámských zemí. (Jižní Morava, c2013)

Prohlídka se uskutečňuje pouze v letních měsících (červenec a srpen), v ostatních měsících jen na objednání. Délka prohlídky činí asi 30 minut a je doprovázená výkladem průvodce. (Oficiální stránky hradu Bítov, c2015)

Tab. 2 Vstupné na II. prohlídkový okruh v roce 2015

Základní vstupné	130 Kč
Snížené vstupné	90 Kč
Rodinné vstupné (2 dospělí, 2-3 děti)	350 Kč
Děti do 6 let	zdarma
Fotografování a natáčení	zakázáno

Zdroj: Oficiální stránky hradu Bítov, c2015

• III. okruh – Hladomorna, mučírna

Prohlídka se uskutečňuje v nejstarší dochované stavbě hradu – Břítové věži, která sloužila původně k obývání hradní posádky, později jako sklad pro střelný prach. V 17. století zde vzniklo vězení s hladomornou. Dnes jsou k vidění repliky mučících nástrojů a věžeňské kobky. (Jižní Morava, c2013)

Okruh lze navštívit pouze v letních měsících a návštěva zabere asi 30 minut. Opět jde o prohlídku s průvodcem. (Oficiální stránky hradu Bítov, c2015)

Tab. 3 Vstupné na III. prohlídkový okruh v roce 2015

Základní vstupné	100 Kč
Snížené vstupné	80 Kč
Rodinné vstupné (2 dospělí, 2-3 děti)	280 Kč
Děti do 6 let	zdarma
Fotografování a natáčení	zdarma

Zdroj: Oficiální stránky hradu Bítov, c2015

• IV. okruh – Vstup do hradu

Okruh obsahuje prohlídku nádvoří, hradních zahrad barona Haase, novogotické kaple a aktuálních výstav. V ceně je i prohlídka strašidel ve sklepení bývalého pivovaru. Tato prohlídka doplněná zvukovou kulisou používá postavy z erbů jako strašidla a bude se líbit hlavně dětem. (Jižní Morava, c2013)

Tento okruh je uskutečňován jako jediný bez průvodce. Pokud si návštěvník zakoupí vstupenku alespoň na jeden z okruhů I až III, tento IV. okruh má zdarma. Při opakované prohlídce tohoto okruhu se platí pouze jednou – lze vystavit vstupenku na jméno, která platí 14 dní. Bez poplatku je i natáčení a fotografování. (Oficiální stránky hradu Bítov, c2015)

Tab. 4 Vstupné na IV. prohlídkový okruh v roce 2015

Základní vstupné – dospělí, senioři, studenti	70 Kč
Děti do 15 let	zdarma
Při současném zakoupení jiného okruhu	zdarma
Fotografování a natáčení	zdarma

Zdroj: Oficiální stránky hradu Bítov, c2015

4.2 Časová řada návštěvnosti hradu Bítov

Následující tabulka (Tab. 5) ukazuje počet návštěvníků hradu Bítov v jednotlivých měsících v letech 2007–2013. Údaje o návštěvnosti byly poskytnuty kastelánem hradu Bítov, panem Janem Binderem.

Každoročně v období od ledna do března je hrad veřejnosti nepřístupný, proto je návštěvnost v těchto měsících nulová. Stejně tak až do roku 2008 býval hrad uzavřen v prosinci, ale od roku 2009 se zde již konají speciální adventní prohlídky, proto lze návštěvnost sledovat. Kromě toho je nutné brát v potaz, že hrad je uzavřen také každé pondělí. Protože v některých měsících jsou pondělky jen 4 a v některých měsících je jich 5, může se návštěvnost mírně lišit i díky tomuto faktoru. Pravděpodobně však nebude mít tento fakt příliš velký vliv. Větší vliv by mohly mít například státní svátky, ale obvykle je v tyto dny hrad otevřený. Výjimkou je úterý v případě, že státní svátek připadal na pondělí.

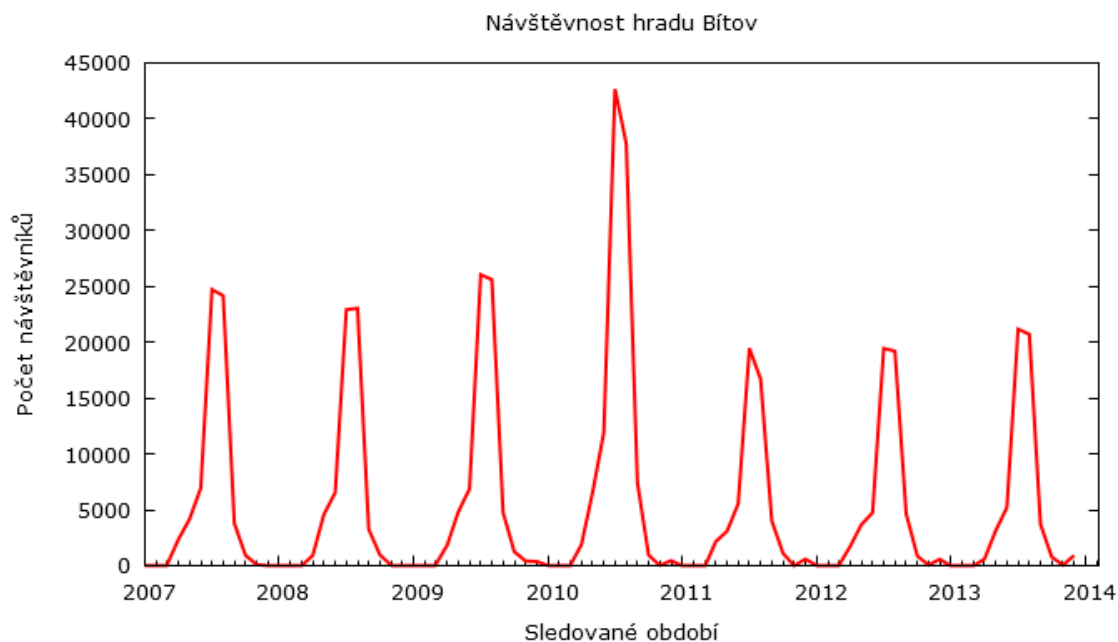
Návštěvnost v dubnu je s největší pravděpodobností dána návštěvou veličnoční výstavy, slavnostním tradičním Zahájením rekreační sezóny na vranovské přehradě, která poskytuje slevy na vstupném na I. okruh pro děti i dospělé, nebo speciálními prohlídkami k oslavě Mezinárodního dne památek a sídel.

V srpnu se každoročně koná Hradní pouť a od roku 2010 v červenci a srpnu noční prohlídky. 18. a 19. září jsou návštěvníkům nabízeny speciální prohlídky k Mezinárodnímu dni památek a sídel.

Návštěvnost v měsíci prosinci je dána pravděpodobně pouze návštěvou speciálních adventních výstav, jelikož běžně je v tomto měsíci hrad veřejnosti uzavřen. Proto je počet návštěvníků v tomto měsíci mnohem nižší, než v ostatních měsících. Přesto však zůstává vyšší, než v měsíci listopadu, kdy se zde nekonají žádné speciální prohlídky a akce, a kdy je otevřeno pouze pro předem ohlášené skupiny. Na základě informací od kastelána hradu Bítov vím, že v listopadu roku 2008 a 2011 žádné předem ohlášené skupiny hrad nenavštívily, návštěvnost v tomto období je proto nulová.

Tab. 5 Návštěvnost hradu Bítov v jednotlivých měsících sledovaného období

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Leden	0	0	0	0	0	0	0
Únor	0	0	0	0	0	0	0
Březen	0	0	0	0	0	0	0
Duben	2 349	902	1 818	1 890	2 152	1 722	592
Květen	4 172	4 590	4 817	6 578	3 075	3 660	3 140
Červen	6 937	6 527	6 862	11 919	5 519	4 744	5 206
Červenec	24 712	22 908	26 045	42 661	19 441	19 447	21 168
Srpen	24 153	23 027	25 601	37 757	16 690	19 196	20 701
Září	3 770	3 253	4 755	7 402	4 015	4 639	3 682
Říjen	915	959	1 248	934	1 108	861	788
Listopad	92	0	416	23	0	50	47
Prosinec	0	0	375	452	580	574	912
Celkem	67 100	62 166	71 937	109 616	52 580	54 893	56 236



Obr. 1 Počet návštěvníků hradu Bítov v letech 2007-2013

Pro přehlednost byla data z tabulky č. 5 vykreslena graficky do obrázku č. 1. Z tohoto grafu je patrná velmi výrazná sezónnost v letních měsících, přičemž je obvykle vyšší návštěvnost v červenci než v srpnu. Absolutně nejvyšší návštěvnost byla zaznamenána v červenci 2010, kdy na hrad zavítalo 42 661 návštěvníků, nejnižší naopak v listopadu téhož roku. Propad v celkové návštěvnosti můžeme zaznamenat roku 2008. Tento propad byl s největší pravděpodobností zapříčiněn světovou finanční krizí, kdy lidé omezili nákup pro ně zbytečných statků, mezi něž patří i cestování. Po extrémní návštěvnosti roku 2010 došlo roku 2011 k velmi výraznému snížení počtu návštěvníků oproti předchozím rokům. Již v roce 2012 se ale návštěvnost začala opět zvyšovat a vykazovat mírně rostoucí trend.

Protože se ve vývoji návštěvnosti objevuje v roce 2010 velmi výrazný extrém, můžeme už dopředu počítat s tím, že tento extrém bude ovlivňovat všechny následující výpočty.

V červenci 2007 došlo na hradě k otevření hladomorny a mučírny, což pravděpodobně nalákalo velký počet návštěvníků. Na druhou stranu se v tomto období konalo i Kulturní léto na Cornštejně, takže někteří návštěvníci mohli dát před prohlídkou Bítova přednost prohlídce zříceniny Cornštejn.

V červenci roku 2008 byla zpřístupněna hradní kuchyně v rámci I. prohlídkového okruhu. Roku 2009 byly zahájeny pravidelné prosincové adventní výstavy, čímž se rozhodně zvýšila celková návštěvnost a prodloužila otevírací doba hradu o jeden měsíc.

Rok 2010 byl z hlediska návštěvnosti velmi úspěšný. Celková návštěvnost se oproti předchozímu roku zvýšila ze 71 937 na 109 616 návštěvníků, což je nárůst o 37 679 návštěvníků. Tato změna byla způsobena několika faktory. Prvním z nich

bylo pravděpodobně zavedení nočních prohlídek ve dvou termínech v červenci a ve dvou v srpnu. Dalším důvodem je prodloužení hlavního prohlídkového okruhu – Paláce o 6 místností, které byly nově zrestaurovány a instalovány. Kromě toho se zde konala zajímavá výstava „Hygiena na šlechtických sídlech“ a v létě probíhala na hradě řada koncertů a divadel s názvem Big Bítov – bítovské kulturní léto. Tento rok byl také posledním rokem, kdy si návštěvníci mohli prohlédnout místní ZOO přímo na hradě – o rok později již byla soukromým majitelem přesunuta. Zároveň došlo tento rok ke zpoplatnění prohlídky exteriérů (nádvoří, hradní kaple, sezónní výstava). To pravděpodobně nemělo na návštěvnost příliš velký vliv, protože když už návštěvník na hrad zavítal, vstupenku si koupil za jakoukoliv cenu. Důležitým faktorem mohlo být i počasí. Zejména v letních měsících (červen, červenec a srpen) se dle Českého hydrometeorologického úřadu teplota vzduchu pohybovala až 3 °C nad dlouhodobým normálem teploty vzduchu z let 1961–1990.

V létě 2011 probíhalo na hradě natáčení české pohádky Tajemství staré bambitky, což zřejmě mělo na návštěvnost negativní vliv, jelikož mohl být provoz hradu do jisté míry omezen – některé jeho části musely být pravděpodobně pro návštěvníky uzavřeny. Oproti roku 2010 byla návštěvnost velice nízká. Novinkou v tomto roce byl vstup do hradní zahrady zdarma při současném zakoupení alespoň jednoho prohlídkového okruhu. Zároveň se v tomto roce zvýšila cena vstupného ze současných 95 na 120 Kč.

V roce 2012 se návštěvnost oproti roku 2011 opět zvýšila, stejně tak v roce 2013. Novinkou v těchto letech je zprovoznění parkoviště u hradu a konání svatých mší každé úterý v letních měsících, v září 2012 se konalo slavnostní zakončení sezóny – „Hradní kaprobraní“.

4.3 Elementární charakteristiky vývoje

Díky elementárním charakteristikám vývoje získáme přibližnou představu o charakteru časové řady. Z měsíčních údajů o návštěvnosti hradu budou vypočítány absolutní přírůstky, koeficient růstu a koeficient přírůstku a tempo růstu a tempo přírůstku podle vzorců (1), (2), (3) a (4) uvedených v metodice. Vypočtené charakteristiky pro jednotlivá období jsou uvedeny v příloze č. 5.

Z těchto charakteristik je patrné, že absolutní přírůstky jsou kladné od března do července (výjimečně do srpna) a v prosinci. Od srpna do listopadu jsou naopak – až na výjimky – záporné. Kladné absolutní přírůstky na začátku roku jsou pocho-pitelné, jelikož první měsíce je vždy návštěvnost nulová. Každoročně vidíme nejvyšší absolutní přírůstek v červenci, nejvyšší záporný pak v září. Absolutně nejvyšší přírůstek byl zaznamenán v červenci roku 2010 a ve stejném roce byl v měsíci září zaznamenán absolutně nejvyšší pokles. Tento přírůstek v relativním vyjádření činil téměř 258 %, úbytek pak 80 % proti předchozímu období. Na tato kolísání má největší vliv roční období, které ovlivňuje celé odvětví cestovního ruchu.

Průměrná absolutní změna činí asi 10,988 návštěvníků.

Pro úplnost budou vypočteny i sezónní charakteristiky vývoje. Sezónní difere-nce bude vypočtena jako rozdíl návštěvnosti určitého měsíce a návštěvnosti

stejného měsíce předchozího roku (např. leden 2013 - leden 2012). Sezónní koeficient růstu se vypočte jako podíl hodnot po sobě jdoucích let (např. leden 2013/leden 2012), sezónní koeficient přírůstku jako sezónní koeficient růstu snížený o 1. Tempo růstu a přírůstku je stonásobkem koeficientu růstu a koeficientu přírůstku. Všechny tyto výpočty jsou uvedeny v příloze č. 6.

Jak je patrné z vypočtených hodnot, největší rozdíl v návštěvnosti vidíme při srovnání 7. a 8. měsíce roku 2011 a stejných měsíců v roce 2010. V tomto období došlo k poklesu návštěvnosti o více než 23 000 návštěvníků v červenci a více než 21 000 návštěvníků v srpnu.

4.4 Vyrovnání časové řady

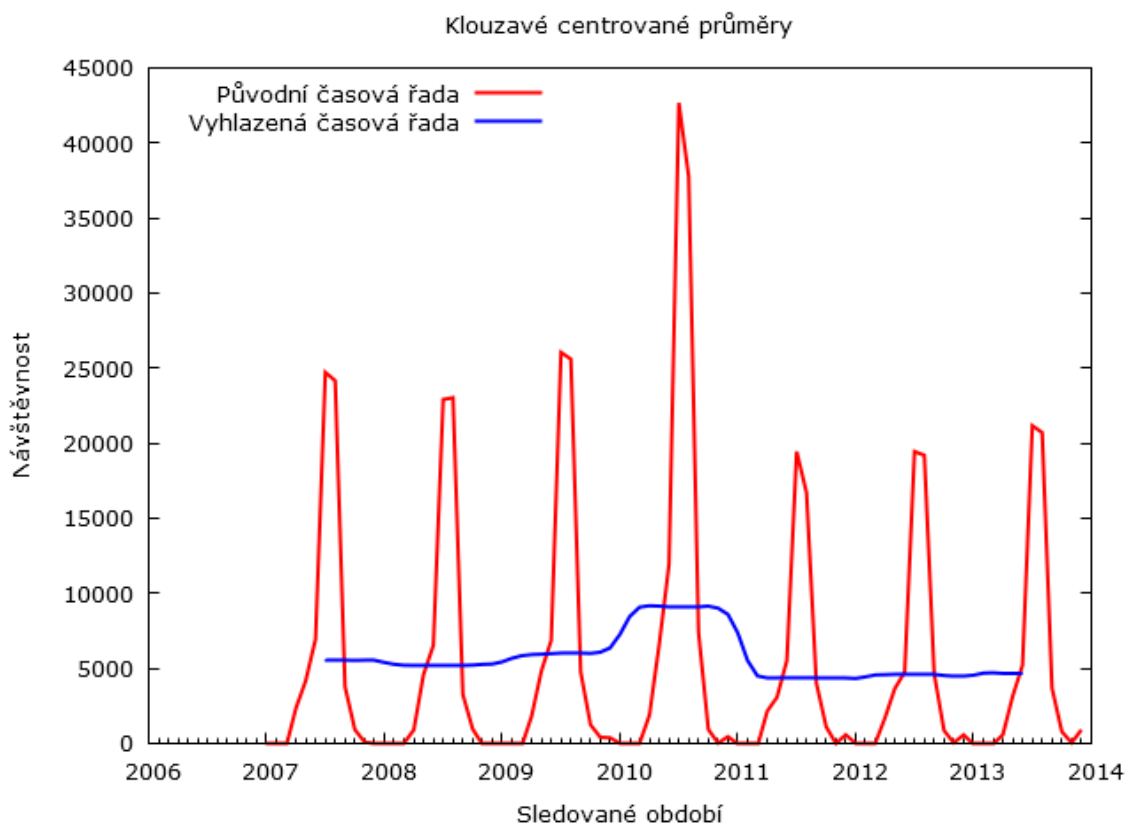
Vyrovnání bude provedeno dvěma způsoby – mechanicky a analyticky. Mechanické vyrovnání využívá metodu klouzavých průměrů, zde bude použita metoda centrovaných klouzavých průměrů. Při analytickém vyrovnávání budou data proložena trendovou složkou, přičemž nejvhodnější trend určíme pomocí analýzy grafu. Vzhledem k vysoké sezónnosti budou do modelu zařazeny umělé proměnné, které eliminují sezónnost či výrazné výkyvy v časové řadě.

4.4.1 Mechanické vyrovnání

Při tomto způsobu vyrovnání časové řady bude použita metoda centrovaných klouzavých průměrů, jelikož se jedná o sezónní časovou řadu, kde $p = 2 + m$ je sudé číslo. Délka klouzavé části je vzhledem k měsíčním datům $p = 12$. Jelikož jsem si vybrala metodu prostých centrovaných průměrů, zvolené váhy budou $w = 1/24$ [1;2;2;2;2;2;2;2;2;2;2;1]. Délka vah je vždy o 1 hodnotu delší než p .

Postup výpočtu je následující: první centrovaný klouzavý průměr (pro období 2007M07) spočítám tak, že sečtu násobky jednotlivých vah a pozorovaných hodnot od začátku sledovaného období (např. $1*0+2*0+2*0+2*2349+...+1*0$) a tento součet následně vydělím číslem 24. Poté se posunu o jednu hodnotu dále (tedy na období 2007M08) a opět použiji stejný postup. Celková vypočtená řada bude ve výsledku kratší o 12 hodnot.

Veškeré výpočty jsou uvedeny v tabulce přílohy č. 7. Pro tyto výpočty byl použit program Microsoft Excel. Obrázek č. 2 zobrazuje vyrovnání časové řady pomocí metody klouzavých průměrů centrovaných.

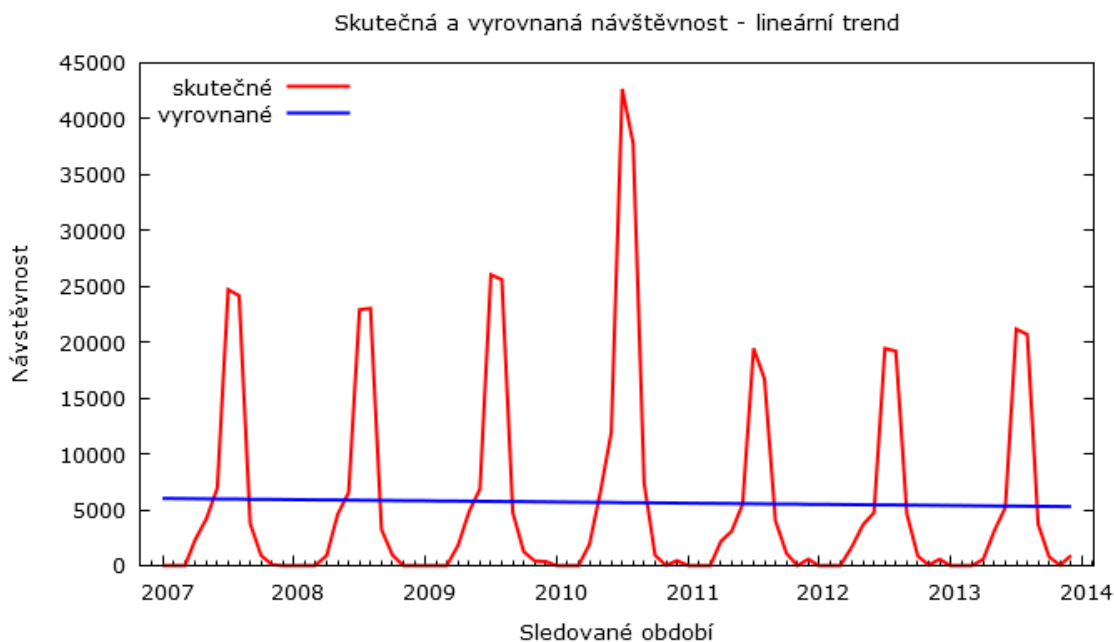


Obr. 2 Vyrovnání časové řady návštěvnosti hradu Bítov pomocí metody centrovaných klouzavých průměrů

Z grafu lze soudit, že nejvhodnější trendovou funkcí je přímka, která bude mít pravděpodobně mírně klesající trend. Tento předpoklad však bude následně ověřen pomocí analytického vyrovnání časové řady.

4.4.2 Analytické vyrovnání

Při analytickém vyrovnání je graf časové řady prokládán vhodnou trendovou funkcí. Po zhodnocení grafu č. 2 se jeví jako nejvhodnější funkce lineární. Pokusila jsem se tedy modelovat trend jako lineární funkci, což ukazuje následující obrázek č. 3.



Obr. 3 Vyrovnání časové řady pomocí lineárního trendu

Ze statistického programu Gretl jsem získala tvar rovnice lineárního trendu

$$\hat{T}_t = 6023,63 - 8,81150t + \varepsilon, \quad t=1, 2, \dots, 84.$$

Pokud bych chtěla dodržet podmínku (24) z metodiky, vypočítala bych odhad jednotlivých parametrů pomocí vzorců (25) a výsledná rovnice by měla tvar

$$\hat{T}_t = 5649,143 - 816,396t + \varepsilon, \quad t= -21, -21,5, \dots, 20,5, 21.$$

Potřebné výpočty pro tento tvar rovnice jsou uvedeny v příloze č. 8.

Výsledný koeficient determinace je však příliš nízký (pouze 0,000539) a F-test prokázal statistickou nevýznamnost celého modelu. Přesto ještě mohu ověřit vhodnost modelu pomocí interpolačních kritérií. K jejich výpočtu použiji vzorce (26), (27) a (28) uvedené v metodice. Výpočty vycházejí z hodnot uvedených v tabulce přílohy č. 8. Vypočtená interpolační kritéria pak mají následující hodnoty:

$$\text{M.E.} = -0,00014,$$

$$\text{M.S.E.} = 58\,583\,432,$$

$$\text{M.A.E.} = 6\,577,554.$$

Hodnota střední chyb odhadu (M.E.) by měla být pro funkce lineární v parametrech, jež byly vypočteny metodou nejmenších čtverců, vždy rovna nule. Tento předpoklad zde sice splněn nebyl, ale hodnota se liší jen velmi málo, což znamená pouze mírné podhodnocení skutečných hodnot.

Hodnota M.S.E., neboli střední čtvercové chyby odhadu, je velice vysoká, stejně tak jako střední absolutní chyba (M.A.E.). Tato skutečnost ukazuje na veliké rozdíly mezi skutečnými a vyrovnanými hodnotami lineárního trendu. Z těchto skutečností lze usuzovat, že prostá lineární funkce dobře nevystihuje průběh časové řady. Proto jsem se rozhodla do modelu přidat pomocné („dummy“) umělé proměnné a vytvořit tak regresní sezónní model. Díky těmto umělým proměnným bude zahrnut do modelu nejen lineární trend, ale také sezónní složka.

Celkem jsem těchto umělých proměnných přidala 12, vzhledem k měsíčním pozorováním. Do modelu nebude zahrnuta umělá proměnná D_1 , tedy leden, neboť tuto proměnnou budu považovat za základní období a ostatní období pak budou porovnána právě s tímto měsícem. Kromě těchto proměnných jsem přidala ještě proměnnou, která nabývá hodnoty 1 v případě, že časová řada vykazuje výrazný extrém. Jako období s extrémem jsem zvolila měsíce červen, červenec a srpen v roce 2010. V ostatních měsících sledovaného období nabývá tato proměnná hodnoty 0. Tuto umělou proměnnou můžeme označit jako D_{13} , tedy 13. umělou proměnnou. Model pak bude mít tvar

$$Y_{ij} = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 D_2 + \beta_3 D_3 + \beta_4 D_4 + \beta_5 D_5 + \beta_6 D_6 + \beta_7 D_7 + \beta_8 D_8 + \beta_9 D_9 + \beta_{10} D_{10} + \beta_{11} D_{11} + \beta_{12} D_{12} + \beta_{13} D_{13}, t = 1, 2, \dots, 84$$

Ve statistickém programu Gretl provedu odhad parametrů pomocí metody nejmenších čtverců. Jako závisle proměnnou zvolím návštěvnost, jako nezávisle proměnné pak konstantu, časový trend a 12 umělých proměnných včetně proměnné ukazující výskyt extrému, tedy D_2 – D_{13} . Nezahrnuji umělou proměnnou D_1 . Výsledek odhadu parametrů je zachycen v následující tabulce č. 6.

Tab. 6 Odhad parametrů pomocí metody nejmenších čtverců

Parametr	Koeficient	Směrodatná chyba	t-podíl	p-hodnota
Const	610,197	703,384	0,8675	0,3886
Time	-16,4918	7,72949	-2,134	0,0364**
dm2	16,4918	908,832	0,01815	0,9856
dm3	32,9836	908,931	0,03629	0,9712
dm4	1 681,62	909,095	1,850	0,0686*
dm5	4 356,25	909,325	4,791	9,00e-06***
dm6	4 873,84	922,145	5,285	1,35e-06***
dm7	23 271,5	922,501	25,23	7,28e-037***
dm8	21 965,5	922,922	23,80	2,81e-035***
dm9	4 634,22	910,900	5,088	2,92e-06***
dm10	1 121,71	911,458	1,231	0,2226
dm11	254,632	912,080	0,2792	0,7809
dm12	594,696	912,768	0,6515	0,5168
dm13	14 174,3	1060,27	13,37	5,97e-021***

Z tabulky č. 6 je patrné, že parametry v dubnu, květnu, červnu, červenci, srpnu a září jsou statisticky významné, jelikož jejich p-hodnota je nižší než hladina významnosti $\alpha = 5\%$, tudíž zamítáme nulovou hypotézu o nevýznamnosti parametru. Statisticky velmi významná je také umělá proměnná D_{13} , z čehož můžeme soudit, že do modelu byla přidána vhodně. Časový trend je rovněž významný. Ostatní parametry, jejichž p-hodnota je nižší než 5% , jsou staticky nevýznamné vzhledem k měsíci lednu, který byl zvolen jako základní období. U měsíců únor a březen je nevýznamnost parametrů samozřejmostí, neboť hodnoty návštěvnosti pro tyto měsíce jsou nulové stejně jako hodnoty základního období.

Jednotlivé koeficienty u proměnných pak ukazují, jak se liší počet návštěvníků v jednotlivých měsících vzhledem k lednu. Vzhledem k tomu, že návštěvnost v základním období byla nulová, všechny konstanty jsou kladné.

Rovnici pro lineární trend s umělými proměnnými, pokud do ní zahrneme pouze parametry významné, můžeme vyjádřit ve tvaru

$$Y_{ij} = \beta_1 t + \beta_2 D_4 + \beta_3 D_5 + \beta_4 D_6 + \beta_5 D_7 + \beta_6 D_8 + \beta_7 D_9 + \beta_8 D_{13}, \quad t=1, 2, \dots, 84.$$

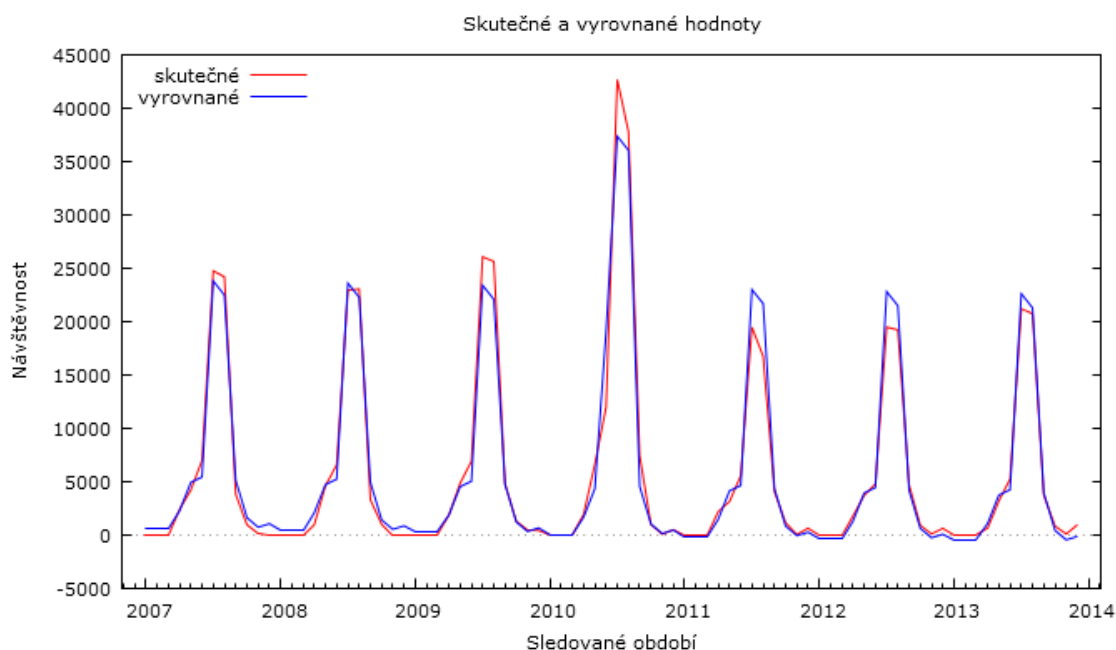
Po dosazení konkrétních hodnot získáme tvar rovnice

$$Y_{ij} = -16,4918 + 1681,62D_4 + 4356,25D_5 + 4873,84D_6 + 23271,5D_7 + 21965,5D_8 + 4634,22D_9 + 14174,3D_{13}$$

Důležité je zhodnotit i statistickou průkaznost celého modelu. K tomuto účelu slouží F-test. P-hodnota pro F-test je $1,20e-48$, tedy méně než hladina významnosti 5% , proto můžeme zamítnout nulovou hypotézu o nevýznamnosti celého modelu a považovat tento model za statisticky významný.

Koeficient determinace R^2 udává, jaký podíl rozptylu v pozorování závisle proměnné se podařilo regresí vysvětlit. Jeho hodnota by tak měla být co nejvyšší. V tomto případě je jeho hodnota 0,971534. Můžeme tak říci, že se nám podařilo vysvětlit více než 97 % proměnlivosti Y , a tento výsledek považujeme za velice dobrý. Adjustovaný koeficient determinace je téměř 97 %, což je také v pořádku, neboť tento koeficient by měl být vždy menší než R^2 .

Následující obrázek č. 4 zobrazuje graf skutečných a vyrovnaných hodnot lineárního trendu s umělými proměnnými.



Obr. 4 Graf skutečných a vyrovnaných hodnot s použitím umělých proměnných

Z obrázku č. 4 je dobře vidět, že vyrovnané hodnoty se velice přibližují hodnotám skutečným, a model je tedy zvolený vhodně.

4.5 Testování vhodnosti modelu

Pro ověření, zda byl model sestaven vhodně, či nikoliv, používáme několik testů reziduí. Nejčastěji testujeme výskyt heteroskedasticity, autokorelace a normálního rozdělení.

Jednotlivé testy reziduí byly provedeny pomocí statistického programu Gretl při 5% hladině významnosti a jejich výsledky ukazuje následující tabulka č. 7.

Tab. 7 Testy reziduí

Test	t-statistika	p-hodnota	Zhodnocení testu
LM test – test nonlinearity (mocniny)	0,271501	0,602327	Vztah je lineární.
Whiteův test	46,287598	0,000025	V modelu se vyskytuje heteroskedasticita.
ARCH	21,537	0,0430491	V modelu se vyskytuje ARCH efekt.
Chí-kvadrát	46,252	0,000000	Náhodná složka nemá normální rozdělení.
Reset test	46,287598	2,21e-013	Chybná specifikace modelu.
Durbin-Watsonův test	1,99752	0,456492	Sériová korelace se nevyskytuje.

Pomocí *testů nonlinearity* zjišťujeme, jestli je vztah mezi proměnnými lineární, či nikoliv, tedy jestli je funkční forma v pořádku. V tomto případě se prokázal lineární vztah, jelikož p-hodnota pro test je větší než hladina významnosti. Nulovou hypotézu o linearitě proměnných proto nezamítáme.

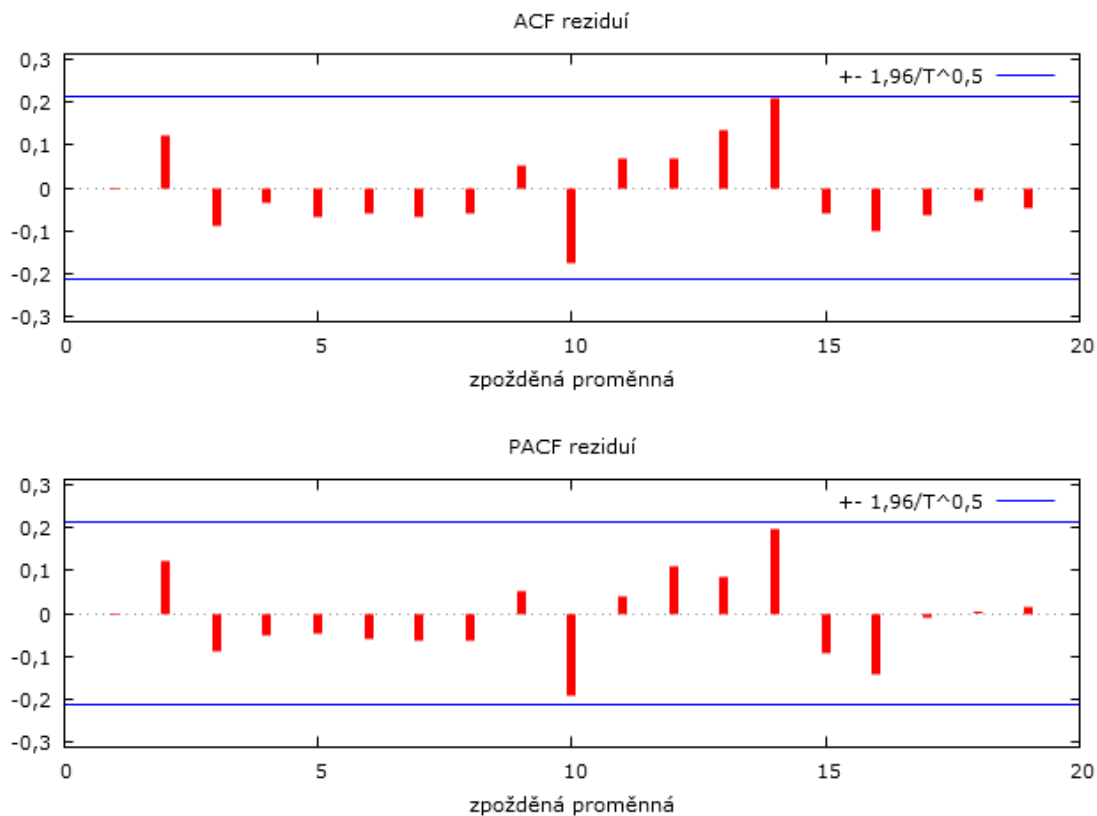
Whiteův test i *ARCH test* zkoumají přítomnost heteroskedasticity v modelu. V obou případech se heteroskedasticita prokázala, neboť obě p-hodnoty jsou menší než hladina významnosti $\alpha = 5\%$, a proto zamítáme nulovou hypotézu o homoskedasticitě. Řešením heteroskedasticity bývá obvykle buď predefinování proměnných, což není v našem případě vhodné, nebo přepočítání pomocí vážené metody nejmenších čtverců. Může se tedy jednat o tzv. čistou heteroskedasticitu, která není způsobena chybnou specifikací modelu.

Chí-kvadrát test dobré shody testuje normalitu reziduí. V našem případě se normální rozdělení nepotvrdilo, neboť p-hodnota testu je menší než hladina významnosti α , proto zamítáme nulovou hypotézu o normálním rozdělení. Tato skutečnost může mít vliv na fungování testovacích statistik.

Ramseyho Reset test testuje správnou specifikaci modelu, zejména opomenutí nějaké proměnné či chybnou funkční formu. Pokud nám tedy vyšla chybná specifikace modelu, je to způsobeno pravděpodobně tím, že jsme do modelu přidali, nebo naopak zapomněli přidat, určitou proměnnou. Chybnou funkční formu můžeme s největší pravděpodobností vyloučit, protože ani při testování jiných funkčních forem se výsledek nezlepšil, a přímka se opravdu jeví jako nejvhodnější funkční forma.

Durbin-Watsonův test pomáhá v modelu odhalit autokorelaci (sériovou korelaci) prvního řádu. Durbin-Watsonova statistika by se měla pohybovat v intervalu

od 1 do 4, přičemž optimální je hodnota uprostřed, což v našem případě bylo splněno (hodnota je téměř 2). Pokud se autokorelace v modelu nevyskytuje, znamená to, že pozorování chybového členu jsou na sobě nezávislá a model je vydatný – má minimální rozptyl. Přítomnost sériové korelace si můžeme ověřit i pomocí ACF a PACF pro rezidua. Výsledek je zobrazen na následujícím obrázku č. 5, který je výstupem ze statistického programu Gretl.



Obr. 5 Korelogram reziduí

Obrázek č. 5 dokazuje, že se v modelu autokorelace skutečně nevyskytuje. Vidíme, že červené hodnoty nepřesahují modře stanovené hranice, a to ani u prvního, ani vyššího řádu.

Cílem modelování časové řady je vždy nalezení vhodného modelu. Vhodně zvolený model je takový model, jehož náhodná složka vykazuje vlastnosti **bílého šumu**. O bílém šumu hovoříme v případě, že střední hodnota reziduí je nulová, vykazuje konstantní rozptyl – nevyskytuje se heteroskedasticita – a hodnoty náhodné složky nejsou korelované.

V modelu zvoleném pro časovou řadu hradu Bítov jsme prokázali heteroskedasticitu, proto lze říci, že model nevykazuje vlastnosti bílého šumu. Pokud bychom tuto skutečnost chtěli změnit, museli bychom se buď pokusit zlepšit stávající

model, nebo použít složitější metody k odstranění chybných vlastností modelu stávajícího.

4.6 Modelování sezónnosti

Sezónnost se v cestovním ruchu vyskytuje velice často a je způsobena střídáním ročních období. V našem případě, tedy u sledování návštěvnosti hradu, je patrný velmi výrazný nárůst návštěvnosti vždy v letních měsících, a to zejména kvůli pěknému počasí, prázdninám a dovoleným. Stejný průběh návštěvnosti můžeme sledovat téměř ve všech oblastech cestovního ruchu. U cestovního ruchu zaměřeného na zimní turistiku je to samozřejmě naopak – v létě vykazuje návštěvnost výrazný pokles, v zimních měsících naopak růst.

K popisu sezónní složky lze využít několik metod. V předchozím kroku byla modelována sezónnost spolu s trendem pomocí regresního přístupu. Kromě toho jsem se rozhodla použít i metodu nejjednodušší, kterou je triviální model sezónnosti. Ten vychází z proporcionalní sezónnosti a využívá sezónní empirické indexy. Pro výpočet těchto indexů budou použity vzorce (29) a (30) uvedené v metodice a výsledky budou zaneseny do následující tabulky č. 8. Při výpočtu budu vycházet ze známých údajů pro roky 2007 až 2013. Veškeré získané výsledky jsou uvedeny v příloze č. 10.

Nejprve jsem si vypočítala podíl skutečných a vyrovnaných hodnot (y_{ij}/T_{ij}) pro jednotlivá období, a jeho sumu. Následně jsem zprůměrovala výsledné hodnoty y_{ij}/T_{ij} za jednotlivé měsíce (tedy průměr zvláště za leden, únor, březen, ...) a tím jsem získala empirický sezónní index I_j – pro leden index I_1 , pro únor I_2 atd. Protože by ale měla platit podmínka, že součet těchto indexů je roven počtu období (vzorec (31) v metodice), v našem případě tedy 12, musím tyto indexy přepočítat. Přepočet provedu tak, že každý sezónní index I_j vynásobím podílem počtu hodnot a sumy indexů I_j . Pro výpočet prvního indexu tedy bude platit vztah $I_1^* = I_1(12/(I_1+I_2+I_3+I_4+I_5+I_6+I_7+I_8+I_9+I_{10}+I_{11}+I_{12}))$. Stejným způsobem jsou vypočítány i ostatní sezónní indexy. Pokud vynásobím hodnotu příslušného empirického indexu I_j^* a hodnotu trendové složky T_t , získám vyrovnanou hodnotu Y_{ij} .

Jelikož rok 2010 byl z hlediska návštěvnosti extrémní, nebude do výpočtů zahrnut, neboť by velmi ovlivňoval všechny výsledky.

Tab. 8 Empirické sezónní indexy v jednotlivých měsících pro lineární trend

Období	I_j	I_j^*
I_1	0	0
I_2	0	0
I_3	0	0
I_4	0,250867	0,2867475
I_5	0,661083	0,7556358
I_6	1,05201	1,2024767
I_7	3,901195	4,4591748
I_8	3,700305	4,2295517
I_9	0,701475	0,8018052
I_{10}	0,151429	0,1730876
I_{11}	0,013818	0,0157944
I_{12}	0,066251	0,0757264
Celkem	10,49843	12,00

Z výsledků je opět patrné, že nejvyšší návštěvnost hradu je v červenci a srpnu, tedy v letních měsících, nejnižší naopak v listopadu.

Pokud bychom chtěli z časové řady odstranit sezónnost, můžeme buď původní hodnoty sledované časové řady vydělit příslušným sezónním indexem (v případě proporcionální sezónnosti), nebo použít metodu klouzavých průměrů, kde bude zvolena délka klouzavé části tak, aby byla sezónnost odstraněna.

4.7 Predikce návštěvnosti pro rok 2014

Predikce návštěvnosti pro rok 2014 bude provedena s použitím regresního modelu – bude zde tedy zahrnut jak lineární trend, tak umělé proměnné. Aby byla sezónnost proporcionální, ne konstantní, přidala jsem do modelu ještě 12 proměnných, které jsou součinem příslušné umělé proměnné a časové proměnné. Předpověď pro dané období jsem získala pomocí programu Gretl, přičemž interval spolehlivosti je 95 %. Získané výsledky bodové i intervalové předpovědi jsou zobrazeny v tabulce č. 9, zároveň se skutečnou návštěvností v roce 2014. Pro porovnání je zde uvedena i návštěvnost roku 2013. Obrázek č. 6 pak vykresluje předpověď graficky. Potřebné údaje pro vykreslení grafu jsou uvedeny v příloze č. 9.

Tab. 9 Předpověď návštěvnosti pro jednotlivé měsíce roku 2014

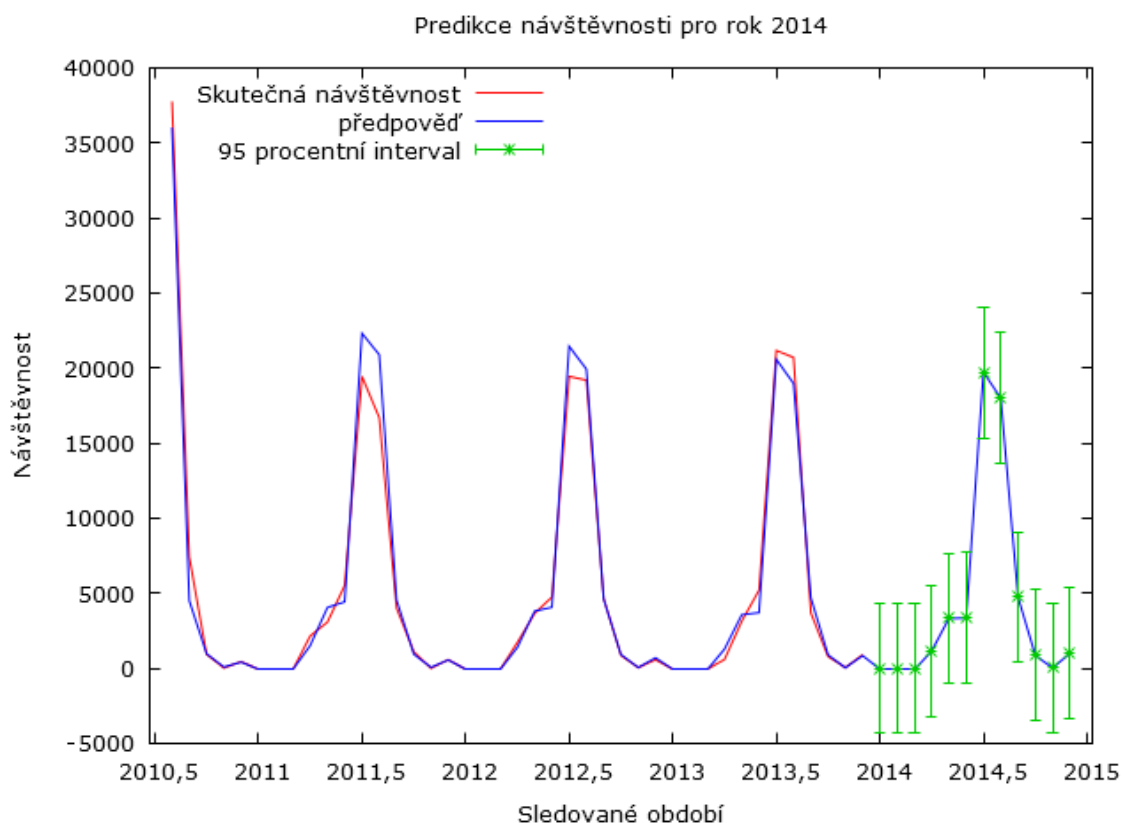
Období	t	Bodová předpověď	Intervalová předpověď ¹⁵		Rok 2013	Skutečnost 2014
2014M01	85	0	0	0	0	x
2014M02	86	0	0	0	0	x
2014M03	87	0	0	0	0	x
2014M04	88	1 161,14	0	5 507,76	592	x
2014M05	89	3 333,43	0	7 680,04	3 140	x
2014M06	90	3 348,24	0	7 704,90	5 206	x
2014M07	91	19 721,38	15364,72	24078,04	21 168	x
2014M08	92	18 003,10	13646,43	22359,76	20 701	x
2014M09	93	4 754,86	408,24	9 101,47	3 682	x
2014M10	94	870,86	0	5 217,47	788	x
2014M11	95	25,29	0	4 371,90	47	x
2014M12	96	997,43	0	5 344,04	912	x
Celkem	x	52 215,73			56 236	60 218

Z tabulky č. 9 je patrný předpovídaný úbytek počtu návštěvníků v roce 2014 oproti roku 2013. V okrajových měsících roku je návštěvnost o něco vyšší než v roce 2013, v hlavních měsících se však snižuje. Přesto stále zůstává v letních měsících nejvyšší, v prvních třech měsících nulová. Celková předpovídaná návštěvnost se oproti roku 2013 snížila o více než 4 000 návštěvníků.

Ve srovnání se skutečnou celkovou návštěvností v roce 2014, jejíž hodnota byla zjištěna od kastelána hradu Bítov, pana Jana Bindera, vidíme podhodnocení předpovídané návštěvnosti o více než 8 tisíc návštěvníků, což je poměrně veliký rozdíl. Predikce zřejmě pokračuje v klesajícím trendu, který byl zjištěn u přímký (záporný koeficient β_1), a už není schopná zachytit změny v časové řadě, které její průběh změnily.

Nelze tedy na základě predikce s jistotou říci, že návštěvnost bude i nadále klesající. K tomu, aby byly předpovědi přesné, bychom museli znát mnoho dalších faktorů, které návštěvnost v předpovídaném období ovlivňují. Mezi tyto faktory patří například různá plánovaná uzavření hradu či omezení vstupu, konané akce ať už přímo na hradě, či v jeho blízkém okolí, a další. Od července do září 2014 se například u hradu konala výstava Písečný svět, což mohlo mít pozitivní vliv na nárůst návštěvnosti hradu Bítov, a tuto skutečnost lze v předpovědi zohlednit.

¹⁵ Pro měsíce leden, únor a březen, kdy je hrad pro návštěvníky uzavřen, je předpověď nulová. V případě, že intervalová předpověď zahrnuje záporné hodnoty, byly tyto hodnoty nahrazeny nulou, jelikož návštěvnost se nemůže pohybovat v záporných hodnotách.



Obr. 6 Predikce návštěvnosti pro rok 2014

4.8 Shrnutí modelování návštěvnosti

Poté, co byl z měsíčních počtů návštěvníků hradu Bítov v letech 2007–2013 vykreslen graf časové řady, se potvrdila velmi výrazná sezónnost v letních měsících. Kromě toho byl zaznamenán extrémní nárůst návštěvnosti v roce 2010, který byl pravděpodobně způsoben několika faktory – zavedením nočních prohlídek, prodloužením hlavního prohlídkového okruhu a konáním série festivalů a koncertů na hradě. O rok později se naopak návštěvnost snížila téměř o polovinu, ale už v dalším roce začala pomalu růst.

Nejvyšší kladný absolutní přírůstek byl zaznamenán v červenci roku 2010, nejvyšší záporný přírůstek v září stejného roku. Nejvýraznější sezónní rozdíly se projevují mezi červencem 2010 a červencem 2011 a měsícem srpnem v letech 2010 a 2011.

Vyrovnaní časové řady bylo provedeno mechanicky i analyticky. Mechanické vyrovnaní využilo metodu klouzavých centrovaných průměrů, přičemž délka klouzavé části byla 12. Jako nejvhodnější trendová funkce se jeví přímka, proto je využita i v následném analytickém vyrovnaní časové řady. Po proložení sledovaných hodnot trendovou přímkou však byla zjištěna statistická nevýznamnost modelu a také koeficient determinace byl velmi nízký. Proto byly do modelu přidány umělé proměnné, které zároveň s trendem modelují i sezónnost. Kromě dvanácti

proměnných byla přidána i proměnná, která nabývá hodnoty 1 v případě, že dané období vykazuje výrazný výkyv v návštěvnosti, a hodnoty 0 v ostatních případech. Takto upravený model je již velice dobrý, neboť se podařilo vysvětlit více než 97 % proměnlivosti Y .

Při testování vhodnosti modelu se však prokázal výskyt heteroskedasticity a bylo zjištěno, že náhodná složka nemá normální rozdělení a model je chybně specifikován. Autokorelace ani nelinearita v proměnných se neprokázaly. Proto můžeme tvrdit, že model nevykazuje vlastnosti bílého šumu a není tak nejlepší. Aby došlo k odstranění těchto chyb, musel by být model upraven například přidáním či odebráním nějakých proměnných, případně by se musel zcela změnit. Pro účely této práce je však dostačující.

Pro modelování sezónnosti v časové řadě návštěvnosti byl kromě regresního přístupu využit i triviální model sezónnosti, který využívá proporcionální sezónnost. Tento model byl použit pro lineární trend, přičemž z výpočtů byly vynechány údaje za rok 2010. Tento rok byl z hlediska návštěvnosti extrémní, proto by ovlivňoval všechny další výpočty. Z vypočtených měsíčních sezónních indexů je opět patrná nejvyšší návštěvnost v červenci a srpnu, nejnižší naopak v listopadu.

Predikce návštěvnosti pro rok 2014 byla provedena s využitím umělých proměnných. Předpovězený počet činí 52 215 návštěvníků, skutečná hodnota návštěvnosti v roce 2014 však byla 60 218 lidí. Předpověď tak pravděpodobně zohledňuje klesající trend, který byl zjištěn již při vyrovnání časové řady. Ze získaných údajů o návštěvnosti ve sledovaném období je však patrné, že od roku 2011 návštěvnost opět pomalu roste, ale predikce již není schopna zachytit vlivy, které tento růst způsobují.

4.9 Faktory ovlivňující návštěvnost hradu Bítov

Nejdůležitějším faktorem, který ovlivňuje nejen návštěvnost památek, ale i cestovní ruch obecně, je bezesporu *roční období*, se kterým souvisí i *počasí*. V podzimních a zimních měsících, pokud je vůbec hrad otevřený, je návštěvnost výrazně nižší než v měsících letních. Vyšší návštěvnost v letních měsících je také spojena s dobou letních prázdnin a dovolených a častějším cestováním obyvatelstva. Pravděpodobně existuje negativní závislost mezi množstvím srážek a návštěvností a naopak pozitivní závislost mezi teplotou vzduchu a návštěvností. Tato podmínka však není stoprocentní – nelze například tvrdit, že při extrémních teplotách bude i návštěvnost vykazovat extrémní hodnoty, ale může tomu býti spíše naopak.

Množství srážek má vliv na návštěvnost spíše z dlouhodobějšího hlediska. Pokud je dlouhodobě deštivo, je větší pravděpodobnost, že potenciální návštěvník návštěvu hradu odloží, než když se jedná o občasné přeháňky. Dle Českého hydrometeorologického ústavu vykazoval měsíc červenec v roce 2011 nadprůměrný úhrn srážek oproti dlouhodobému normálu a v tomto období pozorujeme také nejnižší návštěvnost hradu Bítov za celé sledované období. Lze tedy opět usuzovat na určitou závislost, která ani v tomto případě neplatí stoprocentně. Například rok

2010, který je z hlediska návštěvnosti extrémní, se vyznačoval velmi vysokým úhrnem srážek oproti dlouhodobému normálu.

Kromě ročního období se do návštěvnosti promítnou i státní svátky, dovolené, víkendy a prázdniny. Kupříkladu na období od dubna do prosince roku 2010 připadlo 39 víkendů, kdežto v roce 2009 to bylo pouze 37 víkendů, a návštěvnost také byla výrazně nižší. Lze obecně říci, že se zvyšujícím se počtem víkendových dní v návštěvní sezóně by se měl zvyšovat i počet návštěvníků. Opět to však není pravidlem.

Pokud připadá více státních svátků v roce na pracovní den, návštěvnost může být o něco vyšší než v roce, kdy státní svátky připadají na víkend. Například v roce 2010 připadly 3 státní svátky na víkend, v roce 2011 to byly 4 svátky o víkendu. Návštěvnost v roce 2010 je za celé sledované období nejvyšší, v roce 2011 naopak nejnižší.

Dalším nezanedbatelným faktorem ovlivňujícím návštěvnost je *cena vstupného*. Opět nelze tvrdit, že s rostoucí cenou vstupu se musí zákonitě snižovat návštěvnost, ale určitá negativní závislost mezi těmito veličinami se jistě vyskytuje. Převážná většina turistů však cenu vstupného nezjišťuje ještě před samotnou návštěvou památky. Proto v případě, že již na hrad zavítali, vstupenku si koupí téměř za jakoukoliv aktuální cenu.

Myslím si, že při posuzování vlivu výše ceny na návštěvnost musíme brát v potaz i výši ceny vstupu na ostatní památky stejného typu alespoň v nejbližším okolí. Pokud bude v nejbližším okolí hradu podobná památka s výrazně levnějším vstupem, může dát turista přednost návštěvě právě této památky. Proto by dle mého názoru měla výše vstupného vždy alespoň částečně odrážet i vývoj ceny obdobných památek. Závislostí mezi cenou vstupného a návštěvností se bude zabývat samostatná kapitola níže.

Návštěvnost hradu samozřejmě ovlivňuje také aktuální *nabídka kulturních akcí* ať už přímo na hradě, nebo v jeho nejbližším okolí. Jak jsem zjistila z analýzy návštěvnosti, díky adventním prohlídkám je hrad od roku 2009 otevřen i v prosinci. Pokud by hrad tyto speciální prohlídky nepořádal, pravděpodobně by se zkrátila sezóna hradu o jeden měsíc a hrad by tak každoročně přišel zhruba o 300 návštěvníků. V listopadu se na hradě nekonají žádné speciální akce a návštěvnost v tomto měsíci je tím pádem velice nízká. V roce 2010 byla návštěvnost extrémně vysoká. Pravděpodobnou příčinou bylo zavedení nočních prohlídek a prodloužení hlavního prohlídkového okruhu o nové místnosti, stejně tak i série koncertů a divadel „Big Bítov“. Z těchto skutečností můžeme soudit, že zavádění nových akcí má pozitivní vliv na nárůst návštěvnosti. Důležité však je, aby návštěvníci o chystaných akcích věděli s předstihem. Vhodné je také zaměřit se na určité cílové skupiny, například rodiny s dětmi, mladé páry apod., a těmto skupinám uzpůsobit marketingový mix.

Co se týče akcí nebo atraktivit v nejbližším okolí, mohou být pro hrad prospěšné, ale také mohou návštěvnost ovlivňovat negativně. Pokud se bude konat zajímavá akce například na Vranovské přehradě, návštěvníci pravděpodobně přijedou na více dní a v rámci cestování po okolí Bítov navštíví. V případě šermířských vystoupení nebo nočních prohlídek na nedaleké zřícenině Cornštejn už se

ale návštěvník může rozhodovat mezi návštěvou dvou podobných akcí a může dát přednost právě Cornštejnu, na který je například levnější vstup.

Hrad Bítov jakožto objekt pod správou Národního památkového ústavu je také zapojený do programu pro věrné zákazníky, který je pořádán právě Národním památkovým ústavem (NPÚ). Návštěvník, který navštíví 5 památek pod správou NPÚ, dostane při každém vstupu razítko a za 5 razítek získává vstup na šestou památku zdarma. Tento program pak může návštěvníky motivovat k návštěvě například zde zmíněného Bítova.

Nedílnou a jednou z nejdůležitějších součástí každé poskytované služby (v našem případě se jedná o poskytování kulturních služeb) je osoba/osoby poskytující tyto služby. Může se jednat o kastelána, pokladní, průvodce a další. Pokud některý z poskytovatelů služeb zanechá v zákazníkovi špatný dojem, může o zákazníka přijít, případně může zákazník šířit negativní reference. A právě *reference* můžeme zařadit mezi další faktory ovlivňující návštěvnost. Největší váhu má ústní reference od známých či přátel, v poslední době lidé vyhledávají reference i na internetu. Negativní reference se vždy šíří více než ty pozitivní, a je proto dobré jim předcházet, jinak může objekt návštěvníka ztratit.

Kromě personálu by měly být součástí hradu i doprovodné *služby*. Hrad Bítov nabízí návštěvníkům služby hradní restaurace, v létě ochutnávky vín v místní vinotéce, prodej dárkového a upomínkového zboží, parkoviště nedaleko hradu. Je možný i pronájem prostor pro oslavy, svatby apod. Většina těchto služeb je v dnešní době vnímána jako samozřejmost a samy o sobě návštěvnost památek obvykle nezvyšují. Pokud by ale chyběly, opět by to mohlo vést k negativním referencím ze strany návštěvníků.

Se službami do jisté míry souvisí i *otevírací doba*. Ta by měla být přizpůsobena možnostem objektu, financím, sezóně, předpokládanému počtu návštěvníků, cílovým skupinám, apod. Některé hrady v ČR začínají přistupovat k otevření i v pondělí, kdy má většina památek, včetně hradu Bítov, zavřeno. Myslím si však, že pondělní otevření hradu by návštěvnost příliš nezvýšilo. Větší význam pro nárůst návštěvnosti by tato změna mohla mít v letních měsících, kdy lidé cestují častěji i během pracovních dnů. O otevírací době lze přemýšlet nejen z pohledu denní otevírací doby, ale i z pohledu celého roku. Například dle vyjádření Národního památkového ústavu mělo dřívější zahájení sezóny některých památek v roce 2014 vliv na nárůst návštěvnosti v tomto roce. Pokud tedy hrad Bítov zahájí sezónu alespoň o pár dní dříve, může získat několik desítek či stovek návštěvníků navíc. Také častější prohlídky a delší otevírací doba v letních měsících mají na návštěvnost pozitivní vliv.

Velmi výrazně se na návštěvnosti hradu Bítov podílí i *propagace a marketingové aktivity*. Čím vhodnější propagační mix bude zvolen, a čím lépe bude zaměřen na jednotlivé cílové segmenty, tím větší počet potenciálních návštěvníků by měl oslovit. I v tomto případě samozřejmě platí, že potenciální návštěvník se nemusí vždy změnit v návštěvníka skutečného. Přesto by měly být informace pro návštěvníky snadno zjistitelné a dostupné na vhodných místech zaměřených na konkrétní cílové skupiny.

Velmi důležitým faktorem ovlivňujícím návštěvnost je samozřejmě samotný objekt – jeho atraktivita, současný stav, dostupnost a další. Je v zájmu každého správce či vlastníka objektu udržovat objekt v co nejlepším stavu, pravidelně provádět opravy, údržbu, rekonstrukce, modernizaci apod. Díky tomu, že je hrad Bítov pod správou NPÚ, je opravdu dobře udržován, i když často není snadné získat finanční prostředky na potřebné opravy. Jeho výhodou je i snadná dostupnost. Lze se k němu dostat autem, přičemž parkoviště je vzdálené od hradu asi 600 metrů (hendikepované osoby mohou přijet až k bráně), pěšky po červené stezce z Bítova, na kole. Nejbližší zastávka autobusu se nachází v Bítově, zastávka vlaku v Šumné. Z kempu Bítov vede na hrad asi 1 km dlouhá lesní cesta, zřícenina Cornštejn je vzdálená asi 4,5 km.

4.9.1 Vliv ceny vstupného na návštěvnost hradu

Jak už bylo zmíněno výše, cena vstupného je jedním z možných faktorů ovlivňujících návštěvnost hradu. Proto si pomocí korelační analýzy ověřím, zda je návštěvnost na ceně vstupu skutečně závislá, případně jak moc.

Údaje o výši ceny vstupného jsem získala od kastelána hradu Bítov, pana Jana Bindera. Protože však existuje mnoho různých druhů vstupného (vstupné na jednotlivé prohlídkové okruhy, vstupné plné, snížené, rodinné apod.), bude zde použito pouze základní vstupné pro dospělého člověka na hlavní prohlídkový okruh – Palác. Přitom budeme předpokládat, že ostatní druhy vstupného se každoročně mění proporcionálně se vstupným základním.

Vývoj tohoto vstupného během sledovaného období až do současnosti je zachycen v následující tabulce č. 10.

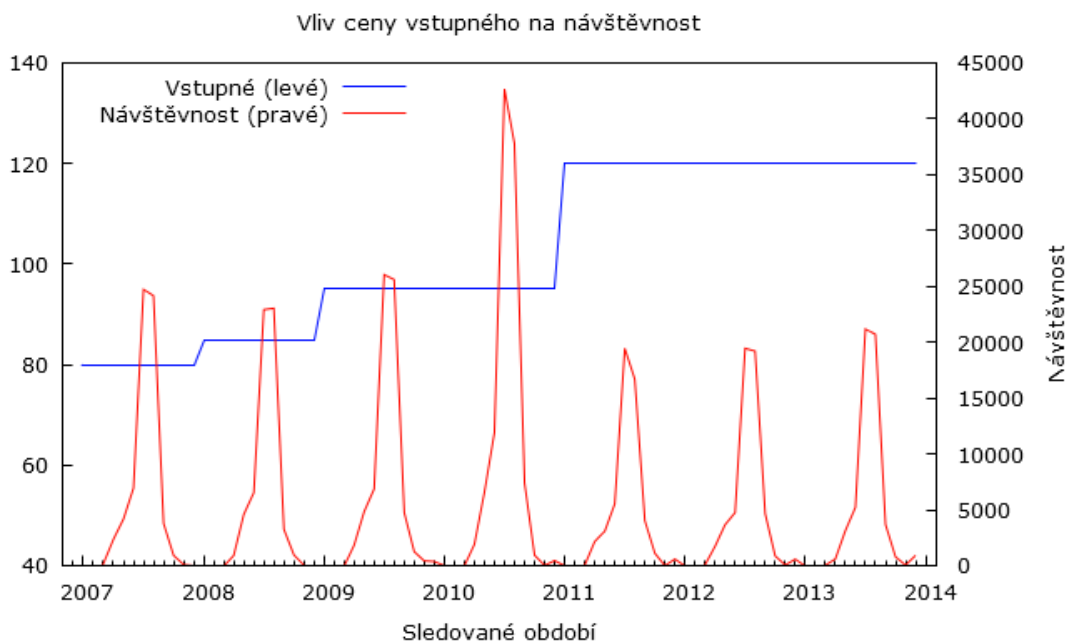
Tab. 10 Cena vstupného v jednotlivých letech sledovaného období až do roku 2015

Rok	Cena vstupného
2007	80 Kč
2008	85 Kč
2009	95 Kč
2010	95 Kč
2011	120 Kč
2012	120 Kč
2013	120 Kč
2014	120 Kč
2015	130 Kč

Z tabulky č. 10 je patrný poměrně velký nárůst ceny vstupenky mezi lety 2007 a 2015. Během sledovaného období, tj. od roku 2007 do roku 2013, se cena vstupného zvýšila z původních 80 Kč na 120 Kč/osobu. Tato cena zůstávala po 4 roky stejná, poslední zvýšení proběhlo v roce 2015.

Následující obrázek č. 7 zobrazuje návštěvnost hradu Bítov a zároveň vývoj ceny vstupného během sledovaného období. Hodnoty návštěvnosti jsou uvedeny v tabulce č. 5, hodnoty vstupného v tabulce č. 10, pouze bylo vstupné rozepsáno

pro jednotlivé měsíce. Abych mohla vliv ceny vstupu na návštěvnost ilustrovat ještě lépe, rozhodla jsem se místo skutečné návštěvnosti použít návštěvnost vyrovnanou. Vyrovnané hodnoty návštěvnosti jsou uvedeny v příloze č. 9 a tato návštěvnost v sobě již zohledňuje i sezónnost.



Obr. 7 Vliv ceny vstupného na návštěvnost hradu

Z uvedeného obrázku je patrné, že zvýšení ceny vstupného má určitý vliv na vývoj návštěvnosti. Po výrazném růstu ceny vstupného v roce 2011 se návštěvnost výrazně snížila. Budeme tedy předpokládat, že s rostoucí cenou vstupu bude klesat počet návštěvníků, a tento předpoklad si ověříme pomocí korelační analýzy.

Nejprve bude vypočítán párový koeficient korelace podle vzorce (36) uvedeného v metodice. Předpokládané znaménko koeficientu je mínus, neboť když jedna veličina (cena) roste, druhá (návštěvnost) klesá.

Výsledný koeficient jsem získala pomocí programu Excel, ve kterém jsem sestrojila kovarianční a korelační matici a na základě těchto matic vypočítala příslušné hodnoty. Jako závisle proměnná (vysvětlovaná) byla zvolena návštěvnost, jako nezávisle proměnná (vysvětlující) cena vstupu. Výsledná hodnota párového koeficientu korelace vyšla přibližně **-0,06589**. Pokud by byly veličiny X a Y nezávislé, výsledkem by byla nula. V tomto případě můžeme říci, že mezi veličinami existuje určitá negativní závislost, ačkoliv velmi malá.

Významnost párového korelačního koeficientu můžeme následně ověřit pomocí t-testu (vzorec (39) v metodice). Nulová jednostranná hypotéza (41) říká, že koeficient je menší než nula, alternativní hypotéza (42) naopak říká, že koeficient je roven nule nebo větší než nula. Výsledek testovací statistiky, která byla vypočte-

na podle vzorce (39), je číslo **0,59796** (v absolutní hodnotě). Protože toto číslo neleží v kritickém oboru

$$W_\alpha : (-\infty; -t_\alpha(n-2)) = (-\infty; -t_{0,95}(82)) = (-\infty; -1,664),$$

vypočítaném dle vzorce (43) pro levostrannou alternativu v metodice, nulovou hypotézu nezamítám. Byla tedy potvrzena negativní lineární závislost mezi cenou vstupného a návštěvností.

5 Výsledky a diskuze

Hrad Bítov je nádherný historický objekt vyjímající se na vysokém ostrohu nad Vranovskou přehradou. Unikátní je zejména díky ojedinělé sbírce 51 vycpaných psů nejrůznějších plemen, včetně dnes již vyhynulého stájového pinče. Pyšnit se však může i krásnými interiéry převážně z doby Daunů, rozsáhlými zahradami a lesoparky, spoustou malých staveb okolo, ale samozřejmě i dalšími jedinečnostmi. Proto by jeho návštěvnost mohla být daleko vyšší. I když v posledních letech návštěvnost opět pomalu roste, ani zdaleka nedosahuje tak vysoké hodnoty jako například v roce 2010.

Jako nejdůležitější faktor ovlivňující návštěvnost hradu bylo určeno roční období a s ním související počasí a množství srážek. Tento faktor sice nelze ovlivnit, ale určitě je možné najít alespoň částečné řešení. Jedním z nich by mohlo být například vybudování přístřešků proti dešti na nádvoří hradu. Pod přístřešky by byly i lavičky a návštěvníci, kteří buď čekají na začátek prohlídky, nebo si chtějí prohlédnout pouze nádvoří, by se zde mohli schovat při nepříznivém počasí.

Dalším důležitým faktorem je cena vstupného. Od roku 2007, kdy bylo započato sledování návštěvnosti, až po skončení sledování v roce 2013, došlo ke zvýšení ceny vstupu z původních 80 Kč na 120 Kč. Dnes je vstup dokonce ještě o 10 Kč vyšší. V roce 2011, kdy došlo ke zvýšení vstupného z 95 Kč na 120 Kč, se návštěvnost hradu snížila o 57 036 návštěvníků. Mohlo by se zdát, že tento výrazný nárůst ceny a zároveň výrazný pokles návštěvnosti jsou v přímé závislosti. Přesto analýza zkoumající závislost mezi těmito faktory prokázala pouze velmi slabou závislost, takže se můžeme domnívat, že na snížení počtu návštěvníků se podílejí spíše jiné faktory. Přesto bych doporučovala vstupné už více nezvyšovat, neboť jak jsem zjistila, vysoké vstupné je předmětem mnoha negativních recenzí jak na některých webových portálech (například www.hrady.cz), tak i recenzí ústních. Negativní ohlas zaznamenalo také zpoplatnění vstupu na hradní nádvoří v roce 2011.

Ve srovnání s hrady a zříceninami v okolí je vstupné na hrad Bítov opravdu poměrně vysoké (a je srovnatelné například s brněnským hradem Špilberk, který je podle mě atraktivnější). Proto bych doporučovala alespoň v nejbližších letech vstupné již nezdrazňovat a také opět zavést vstup na hradní nádvoří zdarma.

Jak již bylo zmíněno, výrazný vliv na návštěvnost mají také pořádané kulturní akce. Hrad Bítov pořádá akce a výstavy během celé sezóny. Adventní výstavy v prosinci prodlužují sezónu hradu o jeden měsíc, velikonoční výstavy v dubnu, tedy na začátku sezóny, lákají první návštěvníky nové sezóny. Tyto výstavy bych určitě doporučovala pořádat i nadále. Kromě toho by se zde mohly pořádat i jiné tematické prohlídky. Například v září, tedy v období vinobraní, prohlídka spojená s degustací vína v místní vinotéce, případně by ochutnávka vín na hradě Bítov mohla být součástí putování po sklepích v nejbližším okolí.

V roce 2010 se na hradě konala série koncertů a divadel s názvem Big Bítov, která pravděpodobně způsobila extrémní návštěvnost v letních měsících. Proto si myslím, že by bylo dobré pořádat takovéto větší události co nejčastěji. Hrad by se mohl inspirovat například letním kulturním festivalem Hrady.cz, i když by vzhle-

dem ke kapacitním možnostem musela mít akce daleko menší rozsah. Nemuselo by jít samozřejmě pouze o festivaly, ale i o jednotlivá vystoupení známých zpěváků či kapel. Na hradním nádvoří by mohlo vzniknout i letní kino, jehož návštěva by byla spojená se vstupem na jednu aktuální výstavu. Dle mého názoru je kulturní zážitek ve spojení s okolní historickou atmosférou pro návštěvníky velkým lákadlem.

Také bych se zaměřila na noční prohlídky. Ty jsou pořádány pouze 4x za rok, a to vždy ve dvou termínech v červenci a ve dvou v srpnu, navíc je počet návštěvníků omezen, proto je třeba si prohlídku rezervovat s předstihem. Dle mého názoru by měl na hradě fungovat pro tyto prohlídky speciální objednávkový systém. Protože je počet účastníků na každou prohlídku omezen, zájemce, který si prohlídku zaplatí dříve, bude mít přednost. V případě velkého zájmu o tyto prohlídky by se jejich počet navyšoval dle potřeby.

Ačkoliv jsou aktivity rozloženy během celého roku, samozřejmě ty nejdůležitější jsou pořádány v letních měsících, čímž ještě více podporují výraznou sezónnost projevující se v návštěvnosti. Dalším doporučením plynoucím z této práce je tedy zaměření se i na mimosezónní měsíce, zejména květen, září a říjen, kdy je návštěvnost každoročně nižší. V listopadu, kdy je hrad otevřen pouze pro předem ohlášené skupiny, by se akce konaly pouze o víkendech, případně každý druhý víkend. Cílovým segmentem by byly rodiny s dětmi, které rády navštěvují české a moravské hrady. Pro děti by byl přichystán speciální dětský prohlídkový okruh (inspirace hradem Buchlov), stezky odvahy, soutěže ke Dni dětí, hledání pokladů v prostorách hradu či nádvoří, speciální výklad o historii pro děti, dětské dílny, přehlídka strašidel a vyprávění strašidelných pověstí, apod. Pro organizované skupiny dětí (například základní školy) by bylo umožněno nocování na hradním nádvoří.

Jak již bylo uvedeno v předcházející kapitole, kulturní akce pořádané v blízkém okolí hradu mohou mít na návštěvnost hradu Bítov nejen pozitivní, ale i negativní vliv. Například nedaleká zřícenina hradu Cornštejn často pořádá podobné akce (noční prohlídky, šermířská vystoupení) jako právě Bítov a návštěvník tak může dát přednost spíše Cornštejnu, na který je levnější vstup. Proto bych doporučovala těmto, ale i ostatním památkám v nejbližším okolí, aby o návštěvníky „nesoutěžily“, ale spíše spolu spolupracovaly. Řešením by mohlo být zavedení speciální karty „Po památkách Vranovska“, která by poskytovala slevy ze vstupného na památky v oblasti Vranovska – tedy zejména na Bítov, Cornštejn a zámek Vranov nad Dyjí, ale například i na rozhlednu Rumburak, zámeček Lubo v Podhradí nad Dyjí a další. Kromě slevy na vstupném by návštěvníci získali i malý dárek, například zmrzlinu zdarma.

Je samozřejmě, že celý proces zavedení této karty by trval poměrně dlouhou dobu. Proto by bylo vhodné, kdyby spolu do té doby Bítov a Cornštejn alespoň komunikovaly a vždy se snažily svůj program kulturních akcí sladit tak, aby podobné či stejné akce nevycházely na stejný den.

Součástí každého kulturního objektu jsou i doprovodné služby. Myslím si, že infrastruktura na hradě Bítov je vyhovující. K dispozici jsou WC, restaurace, vintéka, prodejna upomínkových předmětů a další. Jednou ze základních poskytova-

ných služeb je i parkování. Parkoviště je od hradu vzdálené asi 600 m a provozuje jej správa hradu, tudíž se za parkování platí. Ceny parkovného jsou však příznivé a poplatek za parkování je využíván k opravám hradu. I přesto, že převážná většina návštěvníků využívá pěší způsob dopravy, zajímavým zpestřením by mohla být pravidelná doprava k hradu turistickým vláčkem. Tento vláček by jezdil každou hodinu v letních měsících z obce Bítov, v případě spolupráce by vláček jezdil i z Cornštejna na Bítov, a to například dvakrát až třikrát denně. Tato doprava by jistě byla zajímavá nejen pro rodiny s dětmi, ale i pro starší či hendikepované občany.

Jak bylo zjištěno z internetových recenzí, mnoho lidí si stěžovalo na uzavření hradní ZOO a přestěhování této ZOO k hradnímu parkovišti. Na jednu stranu je určitě výhodné, že se nyní nachází ihned u parkoviště, ale když byla ZOO ještě součástí hradu, určitě pomáhala hradu zvyšovat návštěvnost. Jelikož ZOO patří soukromému majiteli a byla přestěhována teprve v roce 2011, asi nelze předpokládat, že by se v nejbližší době vrátila zpět na hrad. Přesto by částečným řešením mohlo být pořízení alespoň pár zvířat do prostor bývalé hradní ZOO. Mohli by zde být například koně, na kterých by jezdily děti, a další nenáročná zvířata jako ovce nebo kozy. Rodiny s dětmi by tuto možnost při návštěvě hradu jistě ocenily.

Dle mého názoru by mohla být návštěvnost hradu vyšší, pokud by se zlepšila propagace, která je nedostatečná. Oficiální webové stránky hradu jsou velice dobré, ale například neexistuje jedna oficiální facebooková stránka, proto by bylo určitě vhodné ji založit a sdílet na ní veškeré důležité informace a zejména chystané události. Myslím si, že v dnešní době sociálních sítí je tato stránka téměř nutností. Kromě toho bych navrhovala v okolních obcích vylepit plakáty informující o aktuálním dění na hradě a tyto informace by se měly objevit i v tisku (například Znojemský deník, Znojemský týden apod). Programy pro děti by mohly být propagovány i v mateřských a základních školách. Hrad by měl také při propagaci využívat jméno Národního památkového ústavu, pod jehož správou se nachází.

Kromě zlepšení propagace navrhuji i zlepšení spolupráce jak s historickými objekty v okolí hradu (Cornštejn, zámek Vranov nad Dyjí) například díky zavedení karty „Po památkách Vranovska“, tak s Turistickým informačním centrem ve Vranově nad Dyjí. Informační centrum by mohlo přijímat od zájemců objednávky na prohlídky hradu Bítov a díky propojenému informačnímu systému by tyto objednávky byly ihned přeposlány pověřenému pracovníkovi na hrad Bítov, kde by došlo k jejich zpracování.

6 Závěr

Tato bakalářská práce byla zaměřena na identifikaci faktorů ovlivňujících počet návštěvníků hradu Bítov v letech 2007–2013. K identifikaci bylo využito ekonometrické modelování a na základě takto identifikovaných faktorů byla navržena doporučení, která by měla vést ke zvýšení návštěvnosti hradu. Pomocí sestaveného ekonometrického modelu byla také provedena predikce návštěvnosti pro rok 2014.

Za účelem získání základní představy o průběhu časové řady byl nejprve vykreslen graf počtu návštěvníků v jednotlivých měsících let 2007 až 2013. Veškeré údaje o návštěvnosti pro účely této práce poskytl kastelán hradu Bítov, pan Jan Binder. Návštěvnost v období, kdy byl hrad uzavřen, nahradila nulová konstanta. Z takto vykresleného grafu byla patrná velmi výrazná sezónnost v letních měsících. Jelikož se sezónnost objevuje téměř ve všech oblastech cestovního ruchu, i v tomto případě ji bylo možné předvídat. Dále byl zjištěn velmi výrazný nárůst návštěvnosti v roce 2010, který byl pravděpodobně způsoben zavedením nočních prohlídek na hradě, prodloužením hlavního prohlídkového okruhu a konáním série koncertů a divadel s názvem Big Bítov. V ostatních letech sledovaného období byla návštěvnost výrazně nižší, přičemž nejnižší celkovou návštěvnost pozorujeme v roce 2011. Rozdíl mezi těmito dvěma roky činí 57 036 lidí. Od roku 2012 již návštěvnost opět pomalu roste, ale ani zdaleka nedosahuje hodnoty z roku 2010.

Výpočet absolutních charakteristik a sezónních absolutních charakteristik ukázal převážně kladné absolutní přírůstky od března do července a také v prosinci, záporné přírůstky od srpna do listopadu. Po vyhodnocení výsledků sezónních absolutních přírůstků byl zjištěn největší rozdíl v návštěvnosti mezi červencem roku 2010 a 2011 a srpnem roku 2010 a 2011. Tento výsledek je pochopitelný, neboť i celková návštěvnost v těchto letech se nejvíce liší.

Po získání základní představy o průběhu návštěvnosti následovalo vyrovnání časové řady. Nejprve bylo použito vyrovnání mechanické pomocí klouzavých průměrů centrovaných. Vzhledem k měsíčním pozorováním byla zvolena délka klouzavé části 12. Trend vyrovnané časové řady odpovídal přímce, proto byla přímka využita následně i při analytickém vyrovnání. Testy specifikace však prokázaly chybnou specifikaci modelu a také koeficient determinace napovídal, že zvolená trendová funkce nedostatečně vysvětluje rozptyl v pozorování závisle proměnné. Bylo tedy nutné vytvořit nový model. Vzhledem k výrazné sezónnosti v časové řadě byl vytvořen regresní model, který v sobě zahrnuje jak trendovou složku, tak sezónnost. Sezónnost je popsána pomocí umělých proměnných, kterých je celkem 12. Navíc byla přidána umělá proměnná, jejíž hodnota nabývá 1 v případě výrazného výkyvu v návštěvnosti (měsíce červen, červenec a srpen roku 2010) a 0 v ostatních případech.

Z regresního modelu vyplývá statistická významnost měsíců duben, květen, červen, červenec a září. Významná je také časová proměnná a nově přidaná proměnná, která popisuje extrémní výkyvy v časové řadě. Z výsledku F-testu také vyplývá statistická významnost celého modelu a koeficient determinace vyšel více

než 97 %. Regresí se tedy povedlo vysvětlit více než 97 % proměnlivosti návštěvnosti. Bohužel se při následném testování reziduí v modelu prokázala heteroskedasticita a nenormální rozdělení chybového členu. Reset test také prokázal chybnou specifikaci modelu. Model proto nevykazuje vlastnosti bílého šumu a není tedy zcela vhodný. Pro účely této práce je však dostačující.

Sezónnost byla modelována i pomocí triviálního modelu vycházejícího z proporcionální sezónnosti. Opět se potvrdila nejvyšší návštěvnost v měsících červenec a srpen a nejnižší v měsíci listopadu.

Posledním krokem analýzy časové řady byla predikce časové řady pro rok 2014. Predikce předpověděla o více než 8 000 návštěvníků méně, než byla skutečná hodnota návštěvnosti v roce 2014, a asi o 4 000 návštěvníků méně, než tomu bylo v roce 2013. Predikce pravděpodobně vycházela z klesajícího trendu, který byl zjištěn již při vyrovnání časové řady, a již nemohla zachytit nové skutečnosti, které návštěvnost opět zvýšily.

Nejvýznamnějším faktorem ovlivňujícím nejen návštěvnost hradu Bítov, ale téměř celé odvětví cestovního ruchu, je roční období a s ním související počasí. V letních měsících je návštěvnost hradu každoročně nejvyšší, v zimních měsících je hrad uzavřen, proto návštěvnost nelze sledovat. Lze ale předpokládat, že v zimních měsících by byla mnohem nižší.

Dalším důležitým faktorem je cena vstupného. Korelační analýza prokázala negativní závislost mezi návštěvností a vstupným – čím vyšší je vstupné, tím nižší bude návštěvnost. Tato závislost je však velmi slabá, z čehož lze usuzovat, že na návštěvnost působí spíše jiné vlivy, a to buď pozitivně, nebo negativně. Mezi tyto vlivy lze zařadit zejména aktuální nabídku kulturních akcí na hradě i v blízkosti hradu, doprovodné služby a personál hradu, propagaci a marketingové aktivity, otevírací dobu a další.

Na základě těchto faktorů byla navržena doporučení, jež by měla vést ke zvýšení návštěvnosti hradu Bítov. Prvním důležitým doporučením je již nezdrazovat cenu vstupenky, jelikož vysoká cena je předmětem mnoha negativních recenzí a může velmi výrazně snižovat počet návštěvníků. Dalším řešením je zaměřit se na pořádání větších akcí v průběhu léta. Může se jednat například o festivaly či vystoupení známých zpěváků, ale i zavedení promítání filmů na hradním nádvoří (letní kino). Kulturní zážitek ve spojení s historickou atmosférou jistě naláká mnoho návštěvníků. Také by se měl zvýšit počet letních nočních prohlídek alespoň o jednu prohlídku měsíčně.

K částečnému vyrovnání sezónních výkyvů by mohlo přispět zaměření se na cílový segment dětí a rodin s dětmi v mimosezónním období, zejména v měsících květnu, září a říjnu. Fungovaly by zde dětské dílny, speciální prohlídkový okruh pro děti, pořádaly se soutěže, programy pro organizované skupiny dětí apod.

Úspěch by mohla přinést také spolupráce hradu s památkami v okolí. Po zavedení speciální karty „Po památkách Vranovska“ by návštěvníci získávali výhody při návštěvě co nejvíce památek na Vranovsku. Takto zapojené památky by si již vzájemně „nekonkurovaly“, neboť návštěvníci by měli větší motivaci navštívit všechny a nevybírat si například na základě ceny pouze některé.

7 Seznam použité literatury

- ADAMEC, VÁCLAV, LUBOŠ STŘELEČEK a DAVID HAMPEL. *Ekonometrie I: učební text*. Vyd. 1. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2013, 162 s. ISBN 978-80-7375-703-8.
- ARLT, JOSEF a MARKÉTA ARLTOVÁ. *Ekonomické časové řady: [vlastnosti, metody modelování, příklady a aplikace]*. 1. vyd. Praha: Grada, 2007, 288 s. ISBN 978-80-247-1319-9.
- ARLT, JOSEF, MARKÉTA ARLTOVÁ a EVA RUBLÍKOVÁ. *Analýza ekonomických časových řad s příklady*. Vyd. 2. Praha: Oeconomica, 2004, 146 s. [cit. 2015-03-19]. ISBN 80-245-0777-3.
- Bítov. *Hrady.cz: cestujte s přehledem* [online]. Hrady.cz, © 1995-2015 [cit. 2015-03-10]. Dostupné z: <http://www.hrady.cz/index.php?OID=113>
- Bítov - hrad. In: *Národní památkový ústav* [online]. [Praha]: Národní památkový ústav, © 2003-2015, poslední změna: 13.1.2015 [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <http://www.npu.cz/sights/hrad-bitov/>
- BUDÍKOVÁ, MARIE, MARIA KRÁLOVÁ a BOHUMIL MAROŠ. *Průvodce základními statistickými metodami*. 1. vyd. Praha: Grada, 2010, 272 s. ISBN 978-80-247-3243-5.
- CIPRA, TOMÁŠ. *Analýza časových řad s aplikacemi v ekonomii*. Praha: SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1986, 248 s.
- GOELDNER, CHARLES R. a RITCHIE, J. R. B. *Cestovní ruch: Principy, příklady, trendy*. 1. vyd. Překlad Lucie Schürerová. Brno: BizBooks, 2014, 545 s. ISBN 978-80-251-2595-3.
- HANČLOVÁ, JANA a LUBOR TVRDÝ. *Úvod do analýzy časových řad* [online]. Ostrava: Fakulta ekonomická, katedra matematických metod v ekonomice a katedra regionální ekonomiky, VŠB-TU Ostrava, 2003 [cit. 2015-04-09]. Dostupné z: http://gis.vsb.cz/pan-old/Skoleni_Texty/TextySkoleni/AnalyzaCasRad.pdf
- HINDLS, RICHARD, STANISLAVA HRONOVÁ a ILJA NOVÁK. *Metody statistické analýzy pro ekonomy*. 2. přepracované vyd. Praha: Management Press, 2000, 259 s. ISBN 80-726-1013-9.
- HINDLS, RICHARD a kol. *Statistika pro ekonomy*. 8. vyd. Praha: Professional Publishing, 2007, 415 s. ISBN 978-80-86946-43-6.
- Historie - Městys Vranov nad Dyjí. *Městys Vranov nad Dyjí: oficiální stránky obce* [online]. Městys Vranov nad Dyjí, © 2007-2013 [cit. 2015-03-02]. Dostupné z: <http://www.ouvranov.cz/historie>
- HORNER, SUSAN, JOHN SWARBROOKE a ZDENKA PETRŮ. *Cestovní ruch, ubytování a stravování, využití volného času: [aplikovaný marketing služeb]*. Praha: Grada, c2003, 486 s. ISBN 80-247-0202-9.
- Hraniční přechody na Vranovsku. *NavštivteVranovsko.cz - Vranov nad Dyjí a Vranovská přehrada* [online]. Sdružení pro rozvoj a obnovu obcí Vranovska, © 2014 [cit. 2015-03-04]. Dostupné z: <http://www.navstivtevranovsko.cz/cs/ovranovsku/hranicni-prechody-na-vranovsku>

- HUŠEK, ROMAN. *Ekonometrická analýza*. Vyd. 1. Praha: Oeconomica, 2007, 367 s. ISBN 978-80-245-1300-3.
- Charakteristika okresu Znojmo. ČSÚ v Brně [online]. 1.2.2013 [cit. 2015-03-06]. Dostupné z: http://www.czso.cz/xb/redakce.nsf/i/charakteristika_okresu_znojmo
- Informační centrum - Městys Vranov nad Dyjí. *Městys Vranov nad Dyjí: oficiální stránky obce* [online]. Městys Vranov nad Dyjí, © 2007-2013 [cit. 2015-03-04]. Dostupné z: <http://www.ouvrnov.cz/informacni-centrum>
- Jižní Morava - turistický region. *RISY.cz* [online]. CRR ČR, © 2012-2014 [cit. 2015-03-03]. Dostupné z: <http://www.risy.cz/cs/krajske-ris/jihomoravsky-kraj/regionalni-informace/o-kraji/jizni-morava-turisticky-region/>
- KIRÁLOVÁ, ALŽBETA a IVO STRAKA. *Vliv globalizace na marketing destinace cestovního ruchu*. 1. vyd. Praha: Ekopress, 2013, 227 s. ISBN 978-80-86929-99-6.
- KOTÍKOVÁ, HALINA. *Nové trendy v nabídce cestovního ruchu*. Praha: Grada Publishing, 2013, 208 s. ISBN 978-80-247-4603-6.
- LEGIERSKÁ, YVONA. *Statistika v cestovním ruchu* [online]. Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, 2007 [cit. 2015-01-19]. Dostupné z: <http://www.mmr.cz/getmedia/d99c234e-7624-4a22-9638-7688dd1040e8/Statistika-v-cestovnim-ruchu.pdf>
- LINDEROVÁ, IVICA. *Cestovní ruch: Základy a právní úprava*. Jihlava: Vysoká škola polytechnická Jihlava, 2013. ISBN 978-80-87035-82-5.
- MINAŘÍK, BOHUMIL. *Statistika I: Popisná statistika - druhá část*. 3., přeprac. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2008. ISBN 978-807-3751-524.
- NEJDL, KAREL a MARTINA PÁSKOVÁ. *Management destinace cestovního ruchu*. Vyd. 1. Praha: Wolters Kluwer Česká republika, 2011, 204 s. ISBN 978-80-7357-673-8.
- NP Podyjí - základní informace a údaje, fauna, flóra. *Vranov nad Dyjí* [online]. © 2014 [cit. 2015-03-08]. Dostupné z: <http://www.vranovnaddyji.cz/np-podyji/zakladni-informace>
- Oblast Vranovsko. *Vranov nad Dyjí, Vranovská přehrada, Vranovská pláž | Vranovsko.cz* [online]. Vranovsko.cz, © 2012 [cit. 2015-03-02]. Dostupné z: <http://www.vranovsko.cz/oblast-vranovsko-vranovska-prehrada-vranovska-plaz/>
- Oficiální stránky hradu Bítov* [online]. Oficiální stránky hradu Bítov, © 2015, 2.3.2015 [cit. 2015-03-09]. Dostupné z: <http://www.hradbitov.cz/>
- PALATKOVÁ, MONIKA a JITKA ZICHOVÁ. *Ekonomika turismu: turismus České republiky*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2014, 262 s. ISBN 978-80-247-3643-3.

- Program rozvoje Jihomoravského kraje 2014–2017. *Portál Jihomoravského kraje* [online]. [2015] [cit. 2015-03-05]. Dostupné z: <http://www.kr-jihomoravsky.cz/Default.aspx?ID=212277&TypeID=2>
- Proč Vranovsko. *NavštivteVranovsko.cz - Vranov nad Dyjí a Vranovská přehrada* [online]. Sdružení pro rozvoj a obnovu obcí Vranovska, © 2014 [cit. 2015-03-09]. Dostupné z: <http://www.navstivtevranovsko.cz/cs/o-vranovsku/proc-vranovsko>
- RYGLOVÁ, KATEŘINA, MICHAL BURIAN a IDA VAJČNEROVÁ. *Cestovní ruch - podnikatelské principy a příležitosti v praxi*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2011, 213 s. ISBN 978-80-247-4039-3.
- RYGLOVÁ, KATEŘINA. *Cestovní ruch: soubor studijních materiálů*. Vyd. 3. Ostrava: Key Publishing, 2009. 187 s. ISBN 978-80-7418-028-6.
- Sdružení pro rozvoj a obnovu obcí Vranovska* [online]. Sdružení pro rozvoj a obnovu obcí Vranovska, © 2005-2015 [cit. 2015-02-26]. Dostupné z: <http://www.vranov-region.cz/index.php?KodObce=0>
- SEMERÁD, JAKUB. Turistická oblast. In: *Regionální rada regionu soudržnosti Severovýchod* [online]. 2.9.2013 [cit. 2015-03-03]. Dostupné z: <http://www.rada-severovychod.cz/turisticka-oblast>
- Správa Národního parku Podyjí* [online]. Správa Národního parku Podyjí, 2012 [cit. 2015-03-08]. Dostupné z: <http://www.nppodyji.cz/>
- Státní hrad Bítov. In: *Portál jižní Moravy - Jižní Morava* [online]. Jihomoravský kraj, © 2013 [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <http://www.jizni-morava.cz/?tpl=42&typ=1&id=1421>
- VANÍČEK, JIŘÍ a VLADIMÍR KŘEŠŤAN. *Marketing cestovního ruchu* [online]. Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, 2007, 55 s. [cit. 2015-01-19]. Dostupné z: <http://www.mmr.cz/getmedia/ba898846-3cc2-4274-9c8e-6bb974c08475/GetFile20.pdf>
- Veřejná databáze ČSÚ* [online]. Český statistický úřad, [2015] [cit. 2015-03-07]. Dostupné z: <http://vdb.czso.cz/vdbvo/uvod.jsp>
- VOC - vína originální certifikace Znojmo* [online]. [2015] [cit. 2015-03-08]. Dostupné z: <http://www.vocznojmo.cz/>
- Vranovsko. *Vranov nad Dyjí* [online]. © 2014 [cit. 2015-03-02]. Dostupné z: <http://www.vranovnaddyji.cz/vranovsko/mikroregion-vranovsko>
- Základní informace | CCRJM. *CCRJM* [online]. Centrála cestovního ruchu – Jižní Morava, © 2014 [cit. 2015-03-03]. Dostupné z: <http://www.ccrjm.cz/cz/centrale/zakladni-informace/>
- ZELENKA, JOSEF a MARTINA PÁSKOVÁ. *Výkladový slovník cestovního ruchu*. Kompletně přeprac. a dopl. 2. vyd. Praha: Linde, 2012, 768 s. ISBN 978-80-7201-880-2.

Přílohy

A Tabulkové a grafické přílohy

Příloha č. 1: Mapa turistických regionů ČR - nové rozdělení od roku 2010

Turistické regiony České republiky

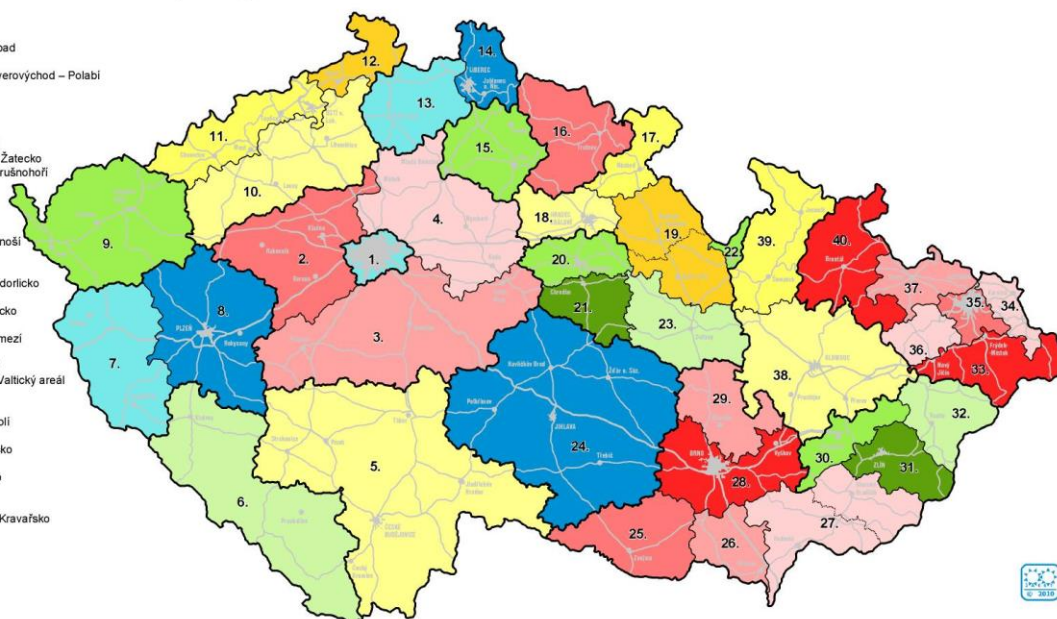


Zdroj: www.czechtourism.cz

Příloha č. 2: Mapa turistických oblastí ČR – nové rozdělení od roku 2010

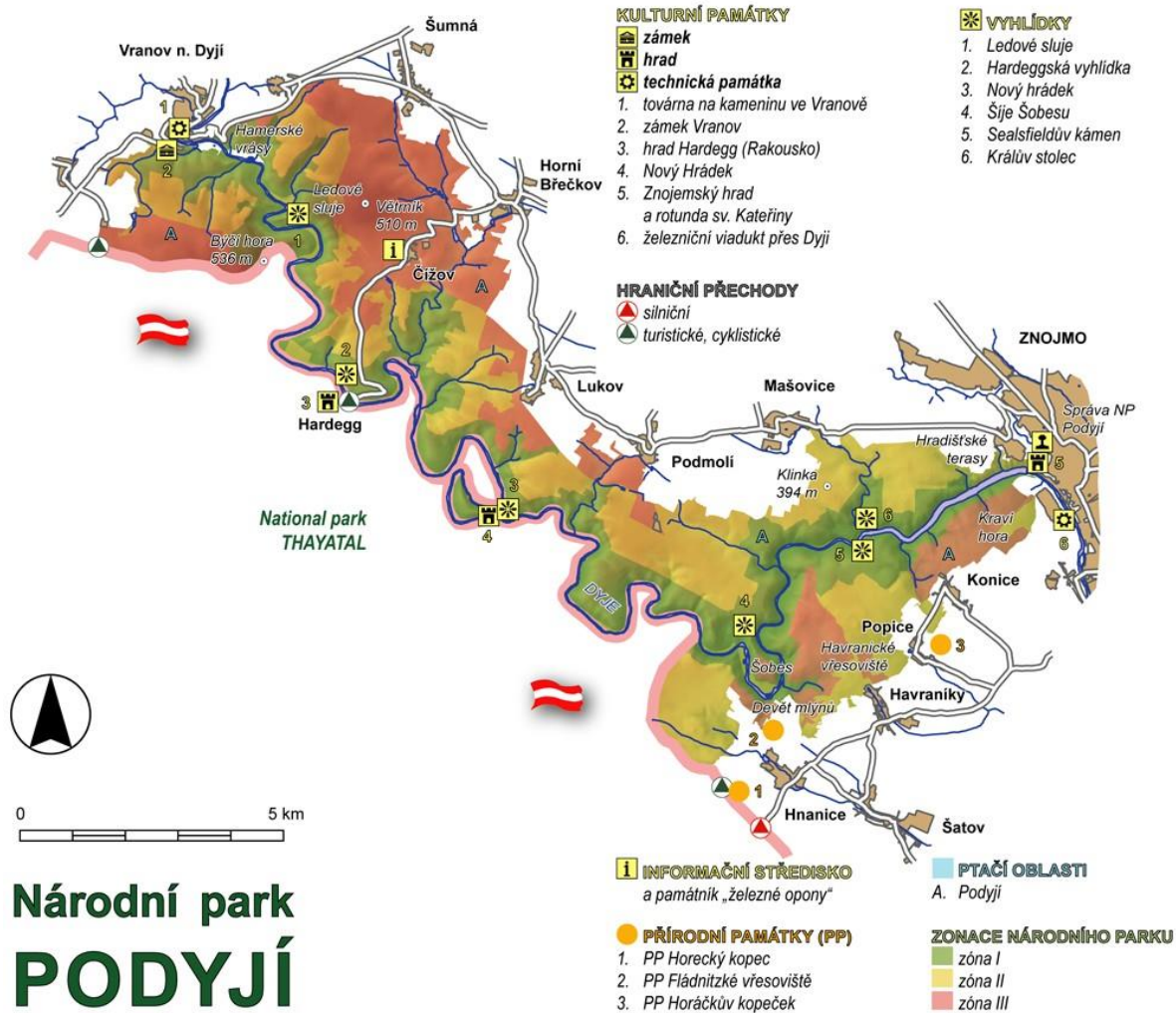
Turistické oblasti České republiky

1. Praha
2. Střední Čechy – západ
3. Střední Čechy – jih
4. Střední Čechy – severovýchod – Polabí
5. Jižní Čechy
6. Šumava
7. Český les
8. Píseňsko
9. Západočeské lázně
10. České Středohoří a Žatecko
11. Krušné hory a Podkrusnohří
12. České Švýcarsko
13. Českolipsko
14. Jizerské hory
15. Český ráj
16. Křkonoše a Podkrkonoší
17. Klátské pomezí
18. Hradecko
19. Orlického hory a Podorlicko
20. Pardubicko
21. Chrudimsko – Hlinceo
22. Králický Sněžník
23. Českomoravské pomezí
24. Vysočina
25. Znojmsko a Podjív
26. Pálava a Lednicko-Valtický areál
27. Slovácko
28. Brno a okolí
29. Moravský kras a okolí
30. Kroměřížsko
31. Zlínsko a Luhačovicko
32. Valašsko
33. Beskydy – Valašsko
34. Těšínské Slezsko
35. Ostravsko
36. Poodří – Moravské Kravašsko
37. Opavské Slezsko
38. Střední Morava
39. Jeseníky – západ
40. Jeseníky – východ



Zdroj: www.czechtourism.cz

Příloha č. 3: Národní park Podýjí



Příloha č. 4: Státní hrad Bítov

Zdroj: www.znojemsky.denik.cz

Příloha č. 5: Elementární charakteristiky vývoje návštěvnosti hradu Bítov

Období	Návštěvnost	Absolutní přírůstek	Koeficient ¹⁶ růstu	Koeficient přírůstku	Tempo ¹⁷ růstu	Tempo přírůstku
2007M01	0	x	x	x	x	x
2007M02	0	0	x	x	x	x
2007M03	0	0	x	x	x	x
2007M04	2 349	2 349	x	x	x	x
2007M05	4 172	1 823	1,776	0,776	177,607	77,607
2007M06	6 937	2 765	1,663	0,663	166,275	66,275
2007M07	24 712	17 775	3,562	2,562	356,235	256,235
2007M08	24 153	-559	0,977	-0,023	97,738	-2,262
2007M09	3 770	-20 383	0,156	-0,844	15,609	-84,391
2007M10	915	-2 855	0,243	-0,757	24,271	-75,729
2007M11	92	-823	0,100	-0,899	10,055	-89,945
2007M12	0	-92	0,000	-1,000	0,000	-100,000
2008M01	0	0	x	x	x	x
2008M02	0	0	x	x	x	x
2008M03	0	0	x	x	x	x
2008M04	902	902	x	x	x	x
2008M05	4 590	3 688	5,089	4,089	508,869	408,869
2008M06	6 527	1 937	1,422	0,422	142,200	42,200
2008M07	22 908	16 381	3,510	2,510	350,973	250,973
2008M08	23 027	119	1,005	0,005	100,519	0,519
2008M09	3 253	-19 774	0,141	-0,859	14,127	-85,873
2008M10	959	-2 294	0,295	-0,705	29,480	-70,519
2008M11	0	-959	0,000	-1,000	94,056	-5,944
2008M12	0	0	x	x	x	x
2009M01	0	0	x	x	x	x
2009M02	0	0	x	x	x	x
2009M03	0	0	x	x	x	x
2009M04	1 818	1 818	x	x	x	x
2009M05	4 817	2 999	2,650	1,650	264,961	164,961
2009M06	6 862	2 045	1,425	0,425	142,454	42,454
2009M07	26 045	19 183	3,800	2,800	379,554	279,554
2009M08	25 601	-444	0,983	-0,017	98,295	-1,705
2009M09	4 755	-20 846	0,186	-0,814	18,573	-81,427
2009M10	1 248	-3 507	0,262	-0,738	26,246	-73,754
2009M11	416	-832	0,333	-0,667	33,333	-66,667
2009M12	375	-41	0,901	-0,099	90,144	-9,856

¹⁶ Veškerá desetinná čísla byla zaokrouhlena na 3 desetinná místa.

¹⁷ Tempo růstu i tempo přírůstku jsou udávány v procentech.

2010M01	0	-375	0,000	-1,000	0,000	-100,000
2010M02	0	0	x	x	x	x
2010M03	0	0	x	x	x	x
2010M04	1 890	1 890	x	x	x	x
2010M05	6 578	4 688	3,480	2,480	348,042	248,042
2010M06	11 919	5 341	1,812	0,812	181,195	81,195
2010M07	42 661	30 742	3,579	2,579	357,924	257,924
2010M08	37 757	-4 904	0,885	-0,115	88,505	-11,495
2010M09	7 402	-30 355	0,196	-0,804	19,604	-80,396
2010M10	934	-6 468	0,126	-0,874	12,618	-87,382
2010M11	23	-911	0,025	-0,975	2,463	-97,537
2010M12	452	429	19,652	18,652	1965,217	1865,217
2011M01	0	-452	0,000	-1,000	0,000	-100,000
2011M02	0	0	x	x	x	x
2011M03	0	0	x	x	x	x
2011M04	2 152	2 152	x	x	x	x
2011M05	3 075	923	1,429	0,429	142,890	42,890
2011M06	5 519	2 444	1,795	0,795	179,480	79,480
2011M07	19 441	13 922	3,523	2,523	352,256	252,256
2011M08	16 690	-2 751	0,858	-0,142	85,850	-14,151
2011M09	4 015	-12 675	0,241	-0,759	24,056	-75,944
2011M10	1 108	-2 907	0,276	-0,724	27,597	-72,403
2011M11	0	-1 108	0,000	-1,000	0,000	-100,000
2011M12	580	580	x	x	x	x
2012M01	0	-580	0,000	-1,000	0,000	-100,000
2012M02	0	0	x	x	x	x
2012M03	0	0	x	x	x	x
2012M04	1 722	1 722	x	x	x	x
2012M05	3 660	1 938	2,125	1,125	212,544	112,544
2012M06	4 744	1 084	1,296	0,296	129,617	29,617
2012M07	19 447	14 703	4,099	3,099	409,928	309,928
2012M08	19 196	-251	0,987	-0,013	98,709	-1,291
2012M09	4 639	-14 557	0,242	-0,758	24,166	-75,834
2012M10	861	-3 778	0,186	-0,814	18,560	-81,440
2012M11	50	-811	0,058	-0,942	5,807	-94,193
2012M12	574	524	11,480	10,480	1148,000	1 048,000
2013M01	0	-574	0,000	-1,000	0,000	-100,000
2013M02	0	0	x	x	x	x
2013M03	0	0	x	x	x	x
2013M04	592	592	x	x	x	x
2013M05	3 140	2 548	5,304	4,304	530,405	430,405
2013M06	5 206	2 066	1,658	0,658	165,796	65,796

2013M07	21 168	15 962	4,066	3,066	406,608	306,608
2013M08	20 701	-467	0,978	-0,022	97,794	-2,206
2013M09	3 682	-17 019	0,178	-0,822	17,787	-82,213
2013M10	788	-2 894	0,214	-0,786	21,401	-78,599
2013M11	47	-741	0,060	-0,940	5,964	-94,0356
2013M12	912	865	19,404	18,404	1940,425	1 840,425
Celkem	474 528	912	x	x	x	x

Příloha č. 6: Sezónní elementární charakteristiky vývoje návštěvnosti

Období	Návštěvnost	Sezónní absolutní přírůstek	Sezónní koeficient růstu	Sezónní koeficient přírůstku	Sezónní tempo růstu	Sezónní tempo přírůstku
2007M01	0	x	x	x	x	x
2007M02	0	x	x	x	x	x
2007M03	0	x	x	x	x	x
2007M04	2 349	x	x	x	x	x
2007M05	4 172	x	x	x	x	x
2007M06	6 937	x	x	x	x	x
2007M07	24 712	x	x	x	x	x
2007M08	24 153	x	x	x	x	x
2007M09	3 770	x	x	x	x	x
2007M10	915	x	x	x	x	x
2007M11	92	x	x	x	x	x
2007M12	0	x	x	x	x	x
2008M01	0	0	x	x	x	x
2008M02	0	0	x	x	x	x
2008M03	0	0	x	x	x	x
2008M04	902	-1 447	0,384 ¹⁸	-0,616	38,399 ¹⁹	-61,601
2008M05	4 590	418	1,100	0,100	110,019	10,020
2008M06	6 527	-410	0,941	-0,059	94,089	-5,910
2008M07	22 908	-1 804	0,927	-0,073	92,670	-7,300
2008M08	23 027	-1 126	0,953	-0,047	95,338	-4,662
2008M09	3 253	-517	0,863	-0,137	86,286	-13,714
2008M10	959	44	1,048	0,048	104,809	4,809
2008M11	0	-92	0,000	-1,000	0,000	-100,000
2008M12	0	0	x	x	x	x
2009M01	0	0	x	x	x	x
2009M02	0	0	x	x	x	x
2009M03	0	0	x	x	x	x
2009M04	1 818	916	2,016	1,016	201,552	101,552
2009M05	4 817	227	1,049	0,049	104,946	4,946
2009M06	6 862	335	1,051	0,051	105,133	5,133
2009M07	26 045	3 137	1,137	0,137	113,694	13,694
2009M08	25 601	2 574	1,112	0,112	111,178	11,178
2009M09	4 755	1 502	1,462	0,462	146,173	46,173
2009M10	1 248	289	1,301	0,301	130,136	30,136

¹⁸ Veškerá desetinná čísla byla zaokrouhlena na 3 desetinná místa.

¹⁹ Tempa růstu a přírůstku jsou vyjadřována v procentech – tempo přírůstku pro období 2008M04 je tedy téměř 39 %.

2009M11	416	416	x	x	x	x
2009M12	375	375	x	x	x	x
2010M01	0	0	x	x	x	x
2010M02	0	0	x	x	x	x
2010M03	0	0	x	x	x	x
2010M04	1 890	72	1,040	0,040	103,960	3,960
2010M05	6 578	1 761	1,366	0,366	136,558	36,558
2010M06	11 919	5 057	1,737	0,737	173,696	73,696
2010M07	42 661	16 616	1,638	0,638	163,797	63,797
2010M08	37 757	12 156	1,475	0,475	147,483	47,483
2010M09	7 402	2 647	1,557	0,557	155,668	55,668
2010M10	934	-314	0,748	-0,252	74,840	-25,160
2010M11	23	-393	0,055	-0,945	5,529	-94,471
2010M12	452	77	1,205	0,205	120,533	20,533
2011M01	0	0	x	x	x	x
2011M02	0	0	x	x	x	x
2011M03	0	0	x	x	x	x
2011M04	2 152	262	1,139	0,139	113,862	13,862
2011M05	3 075	-3 503	0,467	-0,533	46,747	-53,253
2011M06	5 519	-6 400	0,463	-0,537	46,304	-53,696
2011M07	19 441	-23 220	0,456	-0,544	45,571	-54,429
2011M08	16 690	-21 067	0,442	-0,558	44,204	-55,796
2011M09	4 015	-3 387	0,542	-0,458	54,242	-45,758
2011M10	1 108	174	1,186	0,186	118,630	18,630
2011M11	0	-23	0	-1,000	0,000	-100,000
2011M12	580	128	1,283	0,283	128,319	28,319
2012M01	0	0	x	x	x	x
2012M02	0	0	x	x	x	x
2012M03	0	0	x	x	x	x
2012M04	1 722	-430	0,800	-0,200	80,019	-19,981
2012M05	3 660	585	1,190	0,190	119,024	19,024
2012M06	4 744	-775	0,860	-0,140	85,958	-14,042
2012M07	19 447	6	1,000	0,000	100,031	0,031
2012M08	19 196	2 506	1,150	0,150	115,015	15,015
2012M09	4 639	624	1,155	0,155	115,542	15,542
2012M10	861	-247	0,777	-0,223	77,7076	-22,292
2012M11	50	50	x	x	x	x
2012M12	574	-6	0,990	-0,010	98,966	-1,034
2013M01	0	0	x	x	x	x
2013M02	0	0	x	x	x	x
2013M03	0	0	x	x	x	x
2013M04	592	-1 130	0,344	-0,656	34,379	-65,621

2013M05	3 140	-520	0,858	-0,142	85,792	-14,208
2013M06	5 206	462	1,097	0,097	109,739	9,739
2013M07	21 168	1 721	1,088	0,088	108,850	8,850
2013M08	20 701	1 505	1,078	0,078	107,840	7,840
2013M09	3 682	-957	0,794	-0,206	79,371	-20,630
2013M10	788	-73	0,915	-0,085	91,521	-8,479
2013M11	47	-3	0,940	-0,060	94,000	-6,000
2013M12	912	338	1,589	0,589	158,885	58,886
Celkem	474 528	-10 864	x	x	x	x

Příloha č. 7: Klouzavé průměry

Období	Návštěvnost	Klouzavé úhrny	Centrované klouzavé průměry
2007M01	0	x	x
2007M02	0	x	x
2007M03	0	x	x
2007M04	2 349	x	x
2007M05	4 172	x	x
2007M06	6 937	x	x
2007M07	24 712	67 100	5 591,667
2007M08	24 153	67 100	5 591,667
2007M09	3 770	67 100	5 591,667
2007M10	915	67 100	5 531,375
2007M11	92	65 653	5 488,500
2007M12	0	66 071	5 488,833
2008M01	0	65 661	5 396,583
2008M02	0	63 857	5 274,500
2008M03	0	62 731	5 206,042
2008M04	902	62 214	5 186,333
2008M05	4 590	62 258	5 184,333
2008M06	6 527	62 166	5 180,500
2008M07	22 908	62 166	5 180,500
2008M08	23 027	62 166	5 180,500
2008M09	3 253	62 166	5 180,500
2008M10	959	62 166	5 218,667
2008M11	0	63 082	5 266,292
2008M12	0	63 309	5 289,708
2009M01	0	63 644	5 434,375
2009M02	0	66 781	5 672,333
2009M03	0	69 355	5 842,167
2009M04	1 818	70 857	5 916,792
2009M05	4 817	71 146	5 946,167
2009M06	6 862	71 562	5 979,125
2009M07	26 045	71 937	5 994,750
2009M08	25 601	71 937	5 994,750
2009M09	4 755	71 937	5 994,750
2009M10	1 248	71 937	5 997,750
2009M11	416	72 009	6 074,125
2009M12	375	73 770	6 358,208
2010M01	0	78 827	7 261,250
2010M02	0	95 443	8 460,083

2010M03	0	107 599	9 076,875
2010M04	1 890	110 246	9 174,083
2010M05	6 578	109 932	9 144,625
2010M06	11 919	109 539	9 131,458
2010M07	42 661	109 616	9 134,667
2010M08	37 757	109 616	9 134,667
2010M09	7 402	109 616	9 134,667
2010M10	934	109 616	9 145,583
2010M11	23	109 878	9 010,542
2010M12	452	106 375	8 597,917
2011M01	0	99 975	7 363,750
2011M02	0	76 755	5 518,458
2011M03	0	55 688	4 499,542
2011M04	2 152	52 301	4 365,667
2011M05	3 075	52 475	4 371,958
2011M06	5 519	52 452	4 376,333
2011M07	19 441	52 580	4 381,667
2011M08	16 690	52 580	4 381,667
2011M09	4 015	52 580	4 381,667
2011M10	1 108	52 580	4 363,750
2011M11	0	52 150	4 370,208
2011M12	580	52 735	4 362,292
2012M01	0	51960	4 330,250
2012M02	0	51 966	4 434,917
2012M03	0	54 472	4 565,333
2012M04	1 722	55 096	4 581,042
2012M05	3 660	54 849	4 572,833
2012M06	4 744	54 899	4 574,667
2012M07	19 447	54 893	4 574,417
2012M08	19 196	54 893	4 574,417
2012M09	4 639	54 893	4 574,417
2012M10	861	54 893	4 527,333
2012M11	50	53 763	4 458,583
2012M12	574	53 243	4 456,167
2013M01	0	53 705	4 547,125
2013M02	0	55 426	4 681,542
2013M03	0	56 931	4 704,375
2013M04	592	55 974	4 661,458
2013M05	3 140	55 901	4 658,292
2013M06	5 206	55 898	4 672,250
2013M07	21 168	x	x
2013M08	20 701	x	x

2013M09	3 682	x	x
2013M10	788	x	x
2013M11	47	x	x
2013M12	912	x	x
Celkem	474 528	x	x

Příloha č. 8: Lineární trend

Období	y_t	t	t^2	$y_t \cdot t$	\hat{T}_t
2007M01	0	-21	441	0	5 993,459
2007M02	0	-20,5	420,250	0	5 985,261
2007M03	0	-20	400	0	5 977,063
2007M04	2 349	-19,5	380,250	-45 805,500	5 968,865
2007M05	4 172	-19	361	-79 268	5 960,667
2007M06	6 937	-18,5	342,250	-128 334,500	5 952,469
2007M07	24 712	-18	324	-444 816	5 944,271
2007M08	24 153	-17,5	306,250	-422 677,500	5 936,073
2007M09	3 770	-17	289	-64 090	5 927,875
2007M10	915	-16,5	272,250	-15 097,500	5 919,677
2007M11	92	-16	256	-1 472	5 911,479
2007M12	0	-15,5	240,250	0	5 903,281
2008M01	0	-15	225	0	5 895,083
2008M02	0	-14,5	210,250	0	5 886,885
2008M03	0	-14	196	0	5 878,687
2008M04	902	-13,5	182,250	-12 177	5 870,489
2008M05	4 590	-13	169	-59 670	5 862,291
2008M06	6 527	-12,5	156,250	-81 587,500	5 854,093
2008M07	22 908	-12	144	-274 896	5 845,895
2008M08	23 027	-11,5	132,250	-264 810,500	5 837,697
2008M09	3 253	-11	121	-35 783	5 829,499
2008M10	959	-10,5	110,250	-10 069,500	5 821,301
2008M11	0	-10	100	0	5 813,103
2008M12	0	-9,5	90,250	0	5 804,905
2009M01	0	-9	81	0	5 796,707
2009M02	0	-8,5	72,250	0	5 788,509
2009M03	0	-8	64	0	5 780,311
2009M04	1 818	-7,5	56,250	-13 635	5 772,113
2009M05	4 817	-7	49	-33 719	5 763,915
2009M06	6 862	-6,5	42,250	-44 603	5 755,717
2009M07	26 045	-6	36	-156 270	5 747,519
2009M08	25 601	-5,5	30,250	-140 805,500	5 739,321
2009M09	4 755	-5	25	-23 775	5 731,123
2009M10	1 248	-4,5	20,250	-5 616	5 722,925
2009M11	416	-4	16	-1 664	5 714,727
2009M12	375	-3,5	12,250	-1 312,500	5 706,529

2010M01	0	-3	9	0	5 698,331
2010M02	0	-2,5	6,250	0	5 690,133
2010M03	0	-2	4	0	5 681,935
2010M04	1 890	-1,5	2,250	-2 835	5 673,737
2010M05	6 578	-1	1	-6 578	5 665,539
2010M06	11 919	-0,5	0,250	-5 959,500	5 657,341
2010M07	42 661	0,5	0,250	21 330,500	5 640,945
2010M08	37 757	1	1	37 757	5 632,747
2010M09	7 402	1,5	2,250	11 103	5 624,549
2010M10	934	2	4	1 868	5 616,351
2010M11	23	2,5	6,250	57,500	5 608,153
2010M12	452	3	9	1 356	5 599,955
2011M01	0	3,5	12,250	0	5 591,757
2011M02	0	4	16	0	5 583,559
2011M03	0	4,5	20,250	0	5 575,361
2011M04	2 152	5	25	10 760	5 567,163
2011M05	3 075	5,5	30,250	16 912,500	5 558,965
2011M06	5 519	6	36	33 114	5 550,767
2011M07	19 441	6,5	42,250	126 366,500	5 542,569
2011M08	16 690	7	49	116 830	5 534,371
2011M09	4 015	7,5	56,250	30 112,500	5 526,173
2011M10	1 108	8	64	8 864	5 517,975
2011M11	0	8,5	72,250	0	5 509,777
2011M12	580	9	81	5 220	5 501,579
2012M01	0	9,5	90,250	0	5 493,381
2012M02	0	10	100	0	5 485,183
2012M03	0	10,5	110,250	0	5 476,985
2012M04	1 722	11	121	18 942	5 468,787
2012M05	3 660	11,5	132,250	42 090	5 460,589
2012M06	4 744	12	144	56 928	5 452,391
2012M07	19 447	12,5	156,250	243 087,500	5 444,193
2012M08	19 196	13	169	249 548	5 435,995
2012M09	4 639	13,5	182,250	62 626,500	5 427,797
2012M10	861	14	196	12 054	5 419,599
2012M11	50	14,5	210,250	725	5 411,401
2012M12	574	15	225	8 610	5 403,203
2013M01	0	15,5	240,250	0	5 395,005
2013M02	0	16	256	0	5 386,807
2013M03	0	16,5	272,250	0	5 378,609
2013M04	592	17	289	10 064	5 370,411
2013M05	3 140	17,5	306,250	54 950	5 362,213
2013M06	5 206	18	324	93 708	5 354,015

2013M07	21 168	18,5	342,250	391 608	5 345,817
2013M08	20 701	19	361	393 319	5 337,619
2013M09	3 682	19,5	380,250	71 799	5 329,421
2013M10	788	20	400	15 760	5 321,223
2013M11	47	20,5	420,250	963,500	5 313,025
2013M12	912	21	441	19 152	5 304,827
Celkem	474 528	0	12 792,5	-209 741	474 528

Příloha č. 9: Lineární trend a umělé proměnné – regresní metoda modelování sezónnosti

Období	Skutečná hodnota - Y_t	t	$T_s = \beta_0 + \beta_1 t$	S_s	$\hat{Y} = \beta_0 + \beta_1 t + S_s$
2007M01	0	1	593,705		593,705
2007M02	0	2	577,213	16,492	593,705
2007M03	0	3	560,722	32,984	593,705
2007M04	2 349	4	544,230	1 681,620	2 225,850
2007M05	4 172	5	527,738	4 356,250	4 883,988
2007M06	6 937	6	511,246	4 873,840	5 385,086
2007M07	24 712	7	494,754	23 271,500	23 766,254
2007M08	24 153	8	478,263	21 965,500	22 443,7626
2007M09	3 770	9	461,771	4 634,220	5 095,990
2007M10	915	10	445,279	1 121,710	1 566,990
2007M11	92	11	428,787	254,632	683,420
2007M12	0	12	412,295	594,696	1 006,990
2008M01	0	13	395,804		395,800
2008M02	0	14	379,312	16,492	395,800
2008M03	0	15	362,820	32,984	395,800
2008M04	902	16	346,328	1 681,620	2 027,950
2008M05	4 590	17	329,836	4 356,250	4 686,090
2008M06	6 527	18	313,345	4 873,840	5 187,180
2008M07	22 908	19	296,853	23 271,500	23 568,330
2008M08	23 027	20	280,361	21 965,500	22 245,900
2008M09	3 253	21	263,869	4 634,220	4 898,090
2008M10	959	22	247,377	1 121,710	1 369,090
2008M11	0	23	230,886	254,632	485,520
2008M12	0	24	214,394	594,696	809,090
2009M01	0	25	197,902		197,900
2009M02	0	26	181,410	16,492	197,900
2009M03	0	27	164,918	32,984	197,900
2009M04	1 818	28	148,427	1 681,620	1 830,040
2009M05	4 817	29	131,935	4 356,250	4 488,190
2009M06	6 862	30	115,443	4 873,840	4 989,280
2009M07	26 045	31	98,951	23 271,500	23 370,430
2009M08	25 601	32	82,459	21 965,500	22 048,000
2009M09	4 755	33	65,968	4 634,220	4 700,190
2009M10	1 248	34	49,476	1 121,710	1 171,190
2009M11	416	35	32,984	254,632	287,620
2009M12	375	36	16,492	594,696	611,190
2010M01	0	37	0,000		0,000
2010M02	0	38	-16,491	16,492	0,000

2010M03	0	39	-32,983	32,984	0,000
2010M04	1 890	40	-49,475	1 681,620	1 632,140
2010M05	6 578	41	-65,967	4 356,250	4 290,290
2010M06	11 919	42	-82,459	4 873,840	18 965,710
2010M07	42 661	43	-98,950	23 271,500	37 346,860
2010M08	37 757	44	-115,442	21 965,500	36 024,430
2010M09	7 402	45	-131,934	4 634,220	4 502,290
2010M10	934	46	-148,426	1 121,710	973,290
2010M11	23	47	-164,918	254,632	89,710
2010M12	452	48	-181,409	594,696	413,290
2011M01	0	49	-197,901		-197,900
2011M02	0	50	-214,393	16,492	-197,900
2011M03	0	51	-230,885	32,984	-197,900
2011M04	2 152	52	-247,377	1 681,620	1 434,240
2011M05	3 075	53	-263,868	4 356,250	4 092,380
2011M06	5 519	54	-280,360	4 873,840	4 593,480
2011M07	19 441	55	-296,852	23 271,500	22 974,620
2011M08	16 690	56	-313,344	21 965,500	21 652,190
2011M09	4 015	57	-329,836	4 634,220	4 304,380
2011M10	1 108	58	-346,327	1 121,710	775,380
2011M11	0	59	-362,819	254,632	-108,190
2011M12	580	60	-379,311	594,696	215,380
2012M01	0	61	-395,803		-395,800
2012M02	0	62	-412,295	16,492	-395,800
2012M03	0	63	-428,786	32,984	-395,800
2012M04	1 722	64	-445,278	1 681,620	1 236,340
2012M05	3 660	65	-461,770	4 356,250	3 894,480
2012M06	4 744	66	-478,262	4 873,840	4 395,580
2012M07	19 447	67	-494,754	23 271,500	22 776,720
2012M08	19 196	68	-511,245	21 965,500	21 454,290
2012M09	4 639	69	-527,737	4 634,220	4 106,480
2012M10	861	70	-544,229	1 121,710	577,480
2012M11	50	71	-560,721	254,632	-306,090
2012M12	574	72	-577,213	594,696	17,480
2013M01	0	73	-593,704		-593,710
2013M02	0	74	-610,196	16,492	-593,710
2013M03	0	75	-626,688	32,984	-593,710
2013M04	592	76	-643,180	1 681,620	1 038,440
2013M05	3 140	77	-659,672	4 356,250	3 696,580
2013M06	5 206	78	-676,163	4 873,840	4 197,680
2013M07	21 168	79	-692,655	23 271,500	22 578,820
2013M08	20 701	80	-709,147	21 965,500	21 256,390

2013M09	3 682	81	-725,639	4 634,220	3 908,580
2013M10	788	82	-742,131	1 121,710	379,580
2013M11	47	83	-758,622	254,632	-503,990
2013M12	912	84	-775,114	594,696	-180,420
Celkem	474 528	x	-7619,178	439 624,1038	474 528,010

Příloha č. 10: Empirické sezónní indexy pro lineární trend

Období	y_{ij}	t	T_{ij}	y_{ij}/T_{ij}	I_j^*	\hat{Y}_{ij}
2007M01	0	-21	5 993,459	0	0	0
2007M02	0	-20,5	5 985,261	0	0	0
2007M03	0	-20	5 977,063	0	0	0
2007M04	2 349	-19,5	5 968,865	0,394	0,287	1 711,557
2007M05	4 172	-19	5 960,667	0,700	0,756	4 504,093
2007M06	6 937	-18,5	5 952,469	1,165	1,202	7 157,705
2007M07	24 712	-18	5 944,271	4,157	4,459	26 506,544
2007M08	24 153	-17,5	5 936,073	4,069	4,230	25 106,927
2007M09	3 770	-17	5 927,875	0,636	0,802	4 753,001
2007M10	915	-16,5	5 919,677	0,155	0,173	1 024,622
2007M11	92	-16	5 911,479	0,016	0,016	93,368
2007M12	0	-15,5	5 903,281	0	0,076	447,034
2008M01	0	-15	5 895,083	0	0	0
2008M02	0	-14,5	5 886,885	0	0	0
2008M03	0	-14	5 878,687	0	0	0
2008M04	902	-13,5	5 870,489	0,154	0,287	1 683,348
2008M05	4 590	-13	5 862,291	0,783	0,756	4 429,757
2008M06	6 527	-12,5	5 854,093	1,115	1,202	7 039,410
2008M07	22 908	-12	5 845,895	3,919	4,459	26 067,868
2008M08	23 027	-11,5	5 837,697	3,945	4,230	24 690,841
2008M09	3 253	-11	5 829,499	0,558	0,802	4 674,123
2008M10	959	-10,5	5 821,301	0,165	0,173	1 007,595
2008M11	0	-10	5 813,103	0	0,016	91,815
2008M12	0	-9,5	5 804,905	0	0,076	439,585
2009M01	0	-9	5 796,707	0	0	0
2009M02	0	-8,5	5 788,509	0	0	0
2009M03	0	-8	5 780,311	0	0	0
2009M04	1 818	-7,5	5 772,113	0,315	0,287	1 655,139
2009M05	4 817	-7	5 763,915	0,836	0,756	4 355,420
2009M06	6 862	-6,5	5 755,717	1,192	1,202	6 921,116
2009M07	26 045	-6	5 747,519	4,532	4,459	25 629,192
2009M08	25 601	-5,5	5 739,321	4,461	4,230	24 274,755
2009M09	4 755	-5	5 731,123	0,830	0,802	4 595,244
2009M10	1 248	-4,5	5 722,925	0,218	0,173	990,567
2009M11	416	-4	5 714,727	0,073	0,016	90,261
2009M12	375	-3,5	5 706,529	0,066	0,076	432,135
2010M01	0	-3	5 698,331	0	0	0
2010M02	0	-2,5	5 690,133	0	0	0
2010M03	0	-2	5 681,935	0	0	0
2010M04	1 890	-1,5	5 673,737	0,333	0,287	1 626,930

2010M05	6 578	-1	5 665,539	1,161	0,756	4 281,084
2010M06	11 919	-0,5	5 657,341	2,107	1,202	6 802,821
2010M07	42 661	0,5	5 640,945	7,563	4,459	25 153,960
2010M08	37 757	1	5 632,747	6,703	4,230	23 823,994
2010M09	7 402	1,5	5 624,549	1,316	0,802	4 509,793
2010M10	934	2	5 616,351	0,166	0,173	972,120
2010M11	23	2,5	5 608,153	0,004	0,016	88,578
2010M12	452	3	5 599,955	0,081	0,076	424,064
2011M01	0	3,5	5 591,757	0	0	0
2011M02	0	4	5 583,559	0	0	0
2011M03	0	4,5	5 575,361	0	0	0
2011M04	2 152	5	5 567,163	0,387	0,287	1 596,370
2011M05	3 075	5,5	5 558,965	0,553	0,756	4 200,553
2011M06	5 519	6	5 550,767	0,994	1,202	6 674,668
2011M07	19 441	6,5	5 542,569	3,508	4,459	24 715,284
2011M08	16 690	7	5 534,371	3,016	4,230	23 407,908
2011M09	4 015	7,5	5 526,173	0,727	0,802	4 430,914
2011M10	1 108	8	5 517,975	0,201	0,173	955,093
2011M11	0	8,5	5 509,777	0	0,016	87,024
2011M12	580	9	5 501,579	0,105	0,076	416,615
2012M01	0	9,5	5 493,381	0	0	0
2012M02	0	10	5 485,183	0	0	0
2012M03	0	10,5	5 476,985	0	0	0
2012M04	1 722	11	5 468,787	0,315	0,287	1 568,161
2012M05	3 660	11,5	5 460,589	0,670	0,756	4 126,216
2012M06	4 744	12	5 452,391	0,870	1,202	6 556,373
2012M07	19 447	12,5	5 444,193	3,572	4,459	24 276,608
2012M08	19 196	13	5 435,995	3,531	4,230	22 991,821
2012M09	4 639	13,5	5 427,797	0,855	0,802	4 352,036
2012M10	861	14	5 419,599	0,159	0,173	938,065
2012M11	50	14,5	5 411,401	0,009	0,016	85,465
2012M12	574	15	5 403,203	0,106	0,076	409,165
2013M01	0	15,5	5 395,005	0	0	0
2013M02	0	16	5 386,807	0	0	0
2013M03	0	16,5	5 378,609	0	0	0
2013M04	592	17	5 370,411	0,110	0,287	1 539,952
2013M05	3 140	17,5	5 362,213	0,586	0,756	4 051,880
2013M06	5 206	18	5 354,015	0,972	1,202	6 438,078
2013M07	21 168	18,5	5 345,817	3,960	4,459	23 837,932
2013M08	20 701	19	5 337,619	3,878	4,230	22 575,735
2013M09	3 682	19,5	5 329,421	0,691	0,802	4 273,158
2013M10	788	20	5 321,223	0,148	0,173	921,037

2013M11	47	20,5	5 313,025	0,009	0,016	83,916
2013M12	912	21	5 304,827	0,172	0,076	401,715
Celkem	474 528	0	474 528	83,987	x	473 968,115