

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Provozně ekonomická fakulta**

**Katedra statistiky**



**Bakalářská práce**

**Vinařská výroba v ČR**

**VRZALOVÁ Daniela**

© 2017 ČZU v Praze

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Daniela Vrzalová

Podnikání a administrativa

Název práce

**Vinařská výroba v ČR**

Název anglicky

**Wine Production in the Czech Republic**

---

### Cíle práce

Hlavním cílem této bakalářské práce je analýza výroby a spotřeby vína v České republice v daném období. Dále porovnání mezi vinařskými oblastmi na Moravě a v Čechách.

### Metodika

V teoretické části bakalářské práce bude provedena odvětvová analýza legislativy, historie vinařství, vinařských rodů a výroby a spotřeby vína v České republice na základě prostudované odborné literatury. Praktická část bude zaměřena na výpočet časových řad jako je bazický index a tempo růstu v oblasti výroby a spotřeby v ČR. Zaměření na znalost a využití metod matematické statistiky.

## Doporučený rozsah práce

30 – 40 stran

## Klíčová slova

Bazický index, Časová řada, Čechy, Legislativa, Morava, Odrůdy, Odvětvová analýza, Predikce, Spotřeba, Tempo růstu, Vinařské oblasti, Víno, Výroba

---

## Doporučené zdroje informací

- FISCHER, Christina. Lexikon vín. 2. vyd. Čestlice: Rebo, 2007, 294 s. ISBN 978-80-7234-859-6
- KÁBA, Bohumil a Libuše SVATOŠOVÁ. Statistické nástroje ekonomického výzkumu. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2012. ISBN 978-80-7380-359-9.
- KÁBA, Bohumil a Libuše SVATOŠOVÁ. Matematická statistika I. Vyd. 1. V Praze: Česká zemědělská univerzita, Provozně ekonomická fakulta, 2006. ISBN 80-213-1439-7.
- KRAUS, Vilém. Pěstujeme révu vinnou. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2012, 111 s., [16] s. barev. obr. příl. Česká zahrada. ISBN 978-80-247-3465-1
- KRAUS, Vilém. Vinitorium historicum. Vyd. 1. Praha: Radix, 2009, 238 s. ISBN 978-80-86031-87-3
- MARSHALL, Wes. Co by měl vědět správný milovník vín. Vyd. 1. Praha: Ikar, 2012, 384 s. ISBN 978-80-249-1852-5
- NEŠETŘILOVÁ, Helena a Pavla ŠAŘECOVÁ. Matematické metody pro statistiky. Vyd. 1. V Praze: Česká zemědělská univerzita v Praze, Provozně ekonomická fakulta, 2011. ISBN 978-80-213-2208-0.
- PAVLOUŠEK, Pavel. Pěstování révy vinné: moderní vinohradnictví. Praha: Grada, 2011, 333 s. ISBN 978-80-247-3314-2
- PAVLOUŠEK, Pavel. Výroba vína u malovinařů. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2010, 120 s., [8] s. barev. obr. příl. ISBN 978-80-247-3487-3
- TROŠKA, Zdeněk a Miroslav KOVÁCS, FORMÁČKOVÁ, Marie a Dana VOLÁKOVÁ (eds.). Vinařská odyssea, aneb, Cesta za vínem se Zdeňkem Troškou a Miroslavem Kovácsem. Vyd. 1. Bratislava: Noxi, 2010, 111 s. ISBN 978-80-8111-047-4
- 

## Předběžný termín obhajoby

2016/17 LS – PEF

## Vedoucí práce

Mgr. Jiří Petera

## Garantující pracoviště

Katedra statistiky

Elektronicky schváleno dne 25. 11. 2016

**prof. Ing. Libuše Svatošová, CSc.**

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 25. 11. 2016

**Ing. Martin Pelikán, Ph.D.**

Děkan

V Praze dne 09. 03. 2017

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Vinařská výroba v ČR" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 15.3. 2017

---

### **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala panu Mgr. Jiřímu Peterovi za odborné vedení a poskytnutí konzultací při zpracování této bakalářské práce. Dále bych ráda poděkovala rodině za podporu a poskytnuté podněty k mé bakalářské práci.

# Vinařská výroba v ČR

## Souhrn

Práce Vinařská výroba v ČR je zaměřena na analýzu výroby a spotřeby vína v České republice. Z údajů časových řad jsou počítány pomocí programu IBM SPSS Statistics 24 předpovědi hodnot do budoucích let a tyto hodnoty jsou následně v jednotlivých vinařských letech porovnávány s lety předcházejícími na základě řetězového a bazického indexu a první absolutní difference. V případě bazického indexu jsou hodnoty výroby a spotřeby ve vinařských letech porovnávány se základním obdobím 2004/2005. Obdobným způsobem jsou zpracovány údaje o rozloze vinohradů v České republice, objemu sklizené úrody a zahraničním obchodu země s vínem. V závěru jsou shrnuty výsledky práce a doporučení týkající se primárně zlepšení metod statistického zjišťování Ministerstvem zemědělství o údajích spotřeby vína.

**Klíčová slova:** Bazický index, Časová řada, Predikce, První absolutní difference, Rozloha, Řetězový index, Spotřeba, Tempo růstu, Trend, Víno, Výroba, Zahraniční obchod

# **Wine Production in the Czech Republic**

## **Summary**

The thesis Wine Production in the Czech Republic is focused on analysis of wine production and wine usage in the Czech Republic. The prediction for future years are calculated from data of time-series by IBM SPSS Statistics 24. These predicted values are together with original ones from time-series compared with values of previous years by chain index, by basic index and first absolute differentiation. In case of basic index the amount of production and usage in every single wine year is compared with the basic period 2004/2005. Data of vineyard expanse in the Czech Republic, data of volume of grapes and imports and exports data, are work with in the parallel way. In the conclusion are results of thesis summarized and there is recommendation for improving of statistical methods to gain data of wine usage using by Ministry of Agriculture.

**Keywords:** Basic Index, Chain Index, Expanse, First Absolute Differentiation, Foreign Commerce, Growth Rate, Time-series, Prediction, Production, Trend, Usage, Wine

# Obsah

<b>1 Úvod.....</b>	<b>11</b>
<b>2 Cíl práce a metodika .....</b>	<b>12</b>
2.1 Cíl práce .....	12
2.2 Metodika .....	12
<b>3 Teoretická východiska .....</b>	<b>13</b>
3.1 Historie vinařství.....	13
3.1.1 Původ vína .....	13
3.1.2 Vinařství na našem území.....	14
3.2 Současná vinařská legislativa.....	18
3.3 Vinařské oblasti.....	20
3.3.1 Oblast Čechy.....	20
3.3.2 Oblast Morava.....	21
3.4 Významná vinařství v ČR .....	22
3.4.1 ČZU v Praze, vinařské středisko Mělník – Chloumek .....	22
3.4.2 Vinařství Josef Valihrach.....	22
3.4.3 České vinařství Chrástce, s. r. o. ....	22
3.4.4 Mělnické vinařství Kraus.....	23
3.4.5 Střední vinařská škola Valtice .....	23
3.4.6 Vinařství Glosovi.....	24
3.4.7 Vinařství Šalša .....	24
3.4.8 Vinařství Štěpán Maňák.....	24
3.4.9 Sklep Grébovka.....	25
3.5 Průběh vinařova roku .....	25
3.6 Statistická analýza.....	26
3.6.1 Analýza časových řad .....	26
Základní pojmy .....	26
Elementární charakteristiky časových řad .....	27
Modely časových řad .....	29
Analýza neperiodických časových řad .....	30
Volba vhodného modelu trendu.....	33
3.6.2 Indexní analýza .....	35
Elementární prostředky srovnávání ukazatelů.....	35
<b>4 Vlastní práce .....</b>	<b>38</b>
4.1 Sklizeň hroznů.....	38
4.1.1 Bazické a řetězové indexy množství sklizené úrody .....	42



4.1.2	První diference množství sklizené úrody .....	43
4.2	Produkce vína .....	44
4.2.1	Bazické a řetězové indexy množství produkce .....	48
4.2.2	První diference (absolutní přírůstky/úbytky) množství produkce .....	49
4.3	Zahraniční obchod s vínem .....	50
4.4	Spotřeba vína .....	56
4.4.1	Bazické a řetězové indexy množství spotřeby .....	60
4.4.2	První diference (absolutní přírůstky/úbytky) množství spotřeby .....	61
4.5	Porovnání mezi oblastí Čechy a Morava v rozloze vinohradů .....	63
4.5.1	První diference (absolutní přírůstky/úbytky) rozlohy vinohradů .....	73
<b>5</b>	<b>Závěr.....</b>	<b>75</b>
<b>6</b>	<b>Seznam použitých zdrojů .....</b>	<b>77</b>

## Seznam grafů

Graf 1:	Časová řada sklizeň mezi lety 1995 - 2015 .....	39
Graf 2:	Sklizeň hroznů v ČR mezi lety 1995-2021 .....	41
Graf 3:	Časová řada produkce mezi vinařskými roky 1995/96-2014/15 .....	45
Graf 4:	Produkce vína v ČR za jednotlivé vinařské roky .....	47
Graf 5:	Časová řada export mezi vinařskými roky 1995/96-2014/15 .....	51
Graf 6:	Časová řada import mezi vinařskými roky 1995/96-2014/15 .....	52
Graf 7:	Zahraniční obchod ČR s vínem .....	55
Graf 8:	Časová řada spotřeba mezi vinařskými roky 1995/96-2014/15 .....	58
Graf 9:	Spotřeba vína v ČR za jednotlivé vinařské roky .....	60
Graf 10:	Časová řada rozloha osázených vinic oblast Čechy .....	64
Graf 11:	Časová řada rozloha osázených vinic oblast Morava .....	65
Graf 12:	Rozloha vinohradů .....	68
Graf 13:	Časová řada rozloha osázených vinic oblast Čechy .....	69
Graf 14:	Časová řada rozloha osázených vinic oblast Morava .....	70
Graf 15:	Rozloha vinohradů .....	73

## Seznam tabulek

Tabulka 1:	Vývoj sklizně hroznů v letech 1995 - 2015 .....	38
Tabulka 2:	Predikce sklizené úrody v ČR pro roky 2016 – 2021 .....	40
Tabulka 3:	Bazické a řetězové indexy množství sklizené úrody .....	42
Tabulka 4:	První diference sklizeného množství .....	43
Tabulka 5:	Celková produkce vína v ČR za jednotlivé vinařské roky .....	44
Tabulka 6:	Predikce výroby vína v ČR pro vinařské roky 2015/2016–2020/2021 .....	46
Tabulka 7:	Bazické a řetězové indexy množství produkce .....	48
Tabulka 8:	První diference (absolutní přírůstky/úbytky) množství produkce .....	49
Tabulka 9:	Zahraniční obchod ČR s vínem .....	50
Tabulka 10:	Predikce exportu v ČR pro vinařské roky 2015/2016–2020/2021 .....	53
Tabulka 11:	Predikce importu v ČR pro vinařské roky 2015/2016–2020/2021 .....	54
Tabulka 12:	Celková spotřeba vína v ČR za jednotlivé vinařské roky .....	57
Tabulka 13:	Predikce spotřeby vína v ČR pro vinařské roky 2015/16–2020/21 .....	59

Tabulka 14: Bazické a řetězové indexy množství spotřeby.....	61
Tabulka 15: První diference (absolutní přírůstky/úbytky) množství spotřeby .....	62
Tabulka 16: Rozloha vinohradů v oblasti Čechy a Morava mezi lety 1997–2014.....	63
Tabulka 17: Predikce rozlohy vinohradů v Čechách mezi lety 2015 – 2019 .....	66
Tabulka 18: Predikce rozlohy vinohradů na Moravě mezi lety 2015 – 2019.....	67
Tabulka 19: Predikce rozlohy vinohradů v Čechách mezi lety 2015 – 2017 .....	71
Tabulka 20: Predikce rozlohy vinohradů na Moravě mezi lety 2015 – 2017.....	72
Tabulka 21: První diference (absolutní přírůstky/úbytky) rozlohy vinohradů .....	73

## Seznam obrázků

Obrázek 1: Výstup SPSS k mocninné funkci .....	40
Obrázek 2: Výstup SPSS k mocninné funkci .....	46
Obrázek 3: Výstup SPSS k obecné exponenciální funkci .....	53
Obrázek 4: Výstup SPSS ke kvadratické funkci.....	54
Obrázek 5: Výstup SPSS k obecné exponenciální funkci .....	59
Obrázek 6: Výstup SPSS ke kvadratické funkci.....	66
Obrázek 7: Výstup SPSS ke kvadratické funkci.....	67
Obrázek 8: Výstup SPSS ke kvadratické funkci.....	71
Obrázek 9: Výstup SPSS ke kvadratické funkci.....	72

# 1 Úvod

Víno je jedinečný dar přírody, který v sobě odráží zeměpisnou polohu, přírodní podmínky, způsob pěstování a odrůdovou skladbu. Již od nepaměti je součástí všedního života a snad každá země považuje svou vinařskou historii a s ní spjatou kulturu za podstatnou složku národního bohatství.

Je ovšem dobré se na víno, a vše co je s ním spjaté, dívat i z jiného úhlu. Každý si jistě rád posedí s přáteli nad sklenkou dobrého vína, či si jen tak k chutné večeři v restauraci dopřeje něco lahodícího jeho smyslu. Na druhou stranu je výroba vína pro určité množství lidí v České republice zdrojem obživy. Vinař tak musí, stejně jako každý jiný člověk, neustále kalkulovat, zdali se mu jeho práce, a tím je myšlena především produkce, skutečně vyplatí. Vinařství spadá pod zákony České republiky, které upravují nařízení z Evropské Unie. Česká republika přijímá z meziproductů a zařídování vína daně a další poplatky, a tak je i zájmem země, aby byla co nejvyšší produkce. Je tedy zajímavé, a dokonce nutné, jak pro stát, tak i vinaře, si vést o vínu statistiky: kolik se v daném vinařském roce urodilo vína, kolik se z něj následně vyrobilo a kolik se ho nakonec spotřebovalo. Všechny tyto veřejně přístupné údaje zpracovává Ministerstvo zemědělství, z údajů z Registru vinic, do kterých každý vinař musí povinně vyplňovat údaje o své práci.

Stačí tuzemská výroba na to, aby plně uspokojila spotřebu českého obyvatelstva? Je plocha vinohradů na českém území a úroda na ní sklizená adekvátní ke každoroční spotřebě? Právě na tyto a další otázky se snaží výpočty v práci odpovědět. Díky předpovědím do dalších vinařských let je možné předpovídat, jaká bude produkce a její spotřeba, lze díky tomu odhadnout, kolik v příštím období bude muset být přivezeno vína ze zahraničí.

Ukazatele jako řetězový či bazický index jsou nutností k analýze historických hodnot a podle nich se lze řídit i do budoucna. Vždy je pro aktuální a budoucí dění dobré vědět, co se stalo v minulosti, jaký to mělo dopad a čeho je tedy dobré se vyvarovat.

## **2 Cíl práce a metodika**

### **2.1 Cíl práce**

Cílem této bakalářské práce je analýza výroby a spotřeby vína v České republice mezi vinařskými roky 1995/1996 až 2014/2015. Analýza obsahuje výpočty predikcí do budoucích let. Vzhledem k provázanosti výroby a spotřeby vína s dalšími aspekty, je součástí analýzy výroby a spotřeby vína také predikce rozlohy vinohradů, sklizeného množství hroznů a zahraničního obchodu České republiky s vínem.

### **2.2 Metodika**

Jako výchozí zdroje pro výpočty slouží Situační a výhledové zprávy Réva vinná a víno mezi lety 1997 – 2016, publikované Ministerstvem zemědělství. Práce je založena na výpočtech predikcí časových řad, které jsou realizovány v programu IBM SPSS Statistics 24. Při výběru nejvhodnějšího modelu trendu skutečných časových řad je zohledněna výše hodnoty indexu determinace, výše  $p$ -hodnoty parametrů a výše hodnoty MAPE. Programem vypočítané údaje jsou společně s údaji již zadanými analyzovány pomocí prvních diferencí, indexů bazických a řetězových. U časových řad, které jsou pro tento postup vhodné, je proveden výpočet průměrného tempa růstu. Pro účely bazického indexu je jako báze zvolen vinařský rok 2004/2005, či přímo rok 2004 z důvodu vstupu České republiky do Evropské unie a tím spojenou změnou vinařské legislativy.

Kromě praktické části je v práci zpracovaná část teoretická, pro jejíž vyhotovení bylo čerpáno z odborné literatury, která se dané problematiky týká.

## 3 Teoretická východiska

### 3.1 Historie vinařství

Následující text popisuje, kde vinařství vzniklo, jak se postupem času vyvíjelo a čím bylo ovlivňováno. Hlavní důraz je kladen na vinařství v naší zemi, díky čemu se k nám dostalo, kteří panovníci jej podporovali a kteří nikoliv.

#### 3.1.1 Původ vína

O víně jako takovém se píše již v Bibli, kdy se při velké potopě na Noemově arše kromě jiného plavila údajně i sazenice révy. Podle Genesis (9, 20) totiž Noe po vysušení země začal zakládat vinice. Noe přistál na hoře Ararat, která leží na pomezí Turecka a Arménie, s čímž nejspíš souvisí i fakt, že výraz víno pochází z gruzínského slova *gvino*. Sazenice této rostliny byla nalezena již před 70 miliony let. Avšak doložitelné důkazy o existenci vinařství, jako nádoby na víno či jiné vinařské potřeby, pochází z období před 7 – 10 tisíci lety z různých oblastí, jakými je např. turecký Batal Hüyük, syrský Damašek, libanonský Byblos, Jordánsko nebo právě Gruzie a Arménie (KRAUS, a další, 2008, str. 12).

Ačkoliv není přesně známo, kde se pravlast vína nachází, bezpečně se ví, že již kolem roku 3500 př. n. l. bylo vinařství na vysoké úrovni. V té době byli hlavními vinařskými oblastmi Mezopotámie a především Egypt. Egypťané jako první o víně vedli záznamy, oslavovali je na svých obrazech a až podivuhodně bravurně zvládali jeho výrobu. Některé jejich praktiky jsou vyobrazeny ve starých egyptských hrobkách – jedná se o použití cvičených paviánů k lisování hroznů a sběr hroznů v Thébách.

Doklady o vyspělém vinařství byly nalezeny i v antickém Řecku, na Krétě a na území dnešního Bulharska, odkud se dále toto umění rozšiřovalo do Itálie, Sicílie, Španělska a dalších oblastí kolem Středoziemního moře.

Féničané vysázeli rozlehlé vinice na území severní Afriky a dále rozšiřovali svou působnost až do jižní části Francie, kde předávali své znalosti i Galům, tj. Keltům. Keltové, jakožto první etnicko-kulturní skupina na našem území, byli pravděpodobně prvními konzumenty vína a možná i jeho pěstiteli. Přestože počátky vinohradnictví u nás bývají spojovány s Římany (KRAUS, a další, 2005, str. 14).

### 3.1.2 Vinařství na našem území

Vinařská kultura se k nám z Říma dostávala díky obchodníkům a římským vojákům. Archeologové našli na našem území, přesněji u Psohlávek pod Pálavou, *srpovité nože*, které připomínaly nože vinohradnické, a i když se dle nálezců používaly primárně k opracování dřeva, není vyloučeno, že sloužily také k vinohradnické činnosti.

K rozšíření vinic u nás došlo v období Velkomoravské říše, tedy v 9. a 10. století n. l. Podle pověstí byl první kníže Bořivoj obdarován knížetem Svatoplukem sudem moravského vína. Jeho ženě Ludmile prý tento nápoj natolik zachutnal, že začala pěstování vína podporovat a později byl do těchto tajů zasvěcen i její vnuk Václav. Díky této pověsti vznikla v Čechách svatováclavská vinařská tradice a svatý Václav byl vinaři uctíván jako nejvyšší perkmistr vinic.

Prvními, kteří se vinařství ujali, byli překvapivě ti, kteří se rozhodli pro mnišský život v kláštorech. Ti zakládali vinice a vyráběli víno nejhojněji, již od roku 933.

Kláštery a kostely nejčastěji dostávaly vinice darem nebo je odkupovaly. Nejprve pěstování a výroba vína započala na Moravě, což dokládá nejstarší text viničního řádu a horenského práva z roku 1281, a až později v Čechách.

Později, ve 13. století byly hustě zakládány souvislé celky vinic, které obsahovaly francouzské a německé vinné odrůdy. Obliba vína rychle rostla a tak se vinice, kromě svahů u klášterů, začaly vysazovat i v okolí panských sídel a měst.

Počátkem 14. století vešel v platnost první viniční zákon, z něhož nadcházející zákony čerpaly, tedy Falkenštejnské horenské právo a viniční řád.

V této době si již vinaři na našem území museli trh s vínem chránit před konkurencí, která přicházela primárně z Rakouska. Proto bylo tehdejším vladařem, Janem Lucemburským vydáno nařízení ohledně zákazu šenkování jiných než brněnských vín v Brně, mezi obdobím sklizně hroznů a Velikonocemi.

Postupem času se vinařství natolik rozšířilo, že vznikla povinnost zapisování vinic do berních knih, aby mohly být vybírány daně. Toto nařízení se obnovilo znovu až v 15. století za krále Vladislava II. Jagellonského, kdy se i poprvé začalo mluvit o kontrole jakosti vína degustací.

Za vlády Karla IV. vinařství rozkvétalo dále a on sám jeho růst velmi podporoval. Města jako Praha nebo Brno byla na vysoké úrovni v oblasti obchodu s vínem, byl zřízen úřad *perkmistra hor viničních* a vinohradnictví byl dán právní rámeček v podobě královského

mandátu roku 1358 současně s právem viničním, které vinohradnictví chránilo a mezi 16. 10. a 24. 4. se smělo šenkovat pouze mladé víno české.

Stejně jako jeho otec, i Karel tedy chránil české víno před konkurencí. V Brně se ovšem lidem toto nařízení již nelíbilo, a tak nechal markrabě Jošt zřídit vlastní šenk, z kterého se v tomto období bude moci nalévat i vín zahraniční – brněnští občané si tak mohli sami konkurenci regulovat.

Ve stejných stopách krácel i Václav IV, z dochovaného urbáře je evidentní nárůst viniční plochy, k čemuž docházelo i celé 14. století. Výroba vína tím pádem značně stoupala a zahraniční vína na našem trhu se stala skutečnou konkurencí vínům českým. Vinaři se proto dožadovali zákazu dovozu „cizích“ vín v zimních měsících a svá vína dováželi do severněji položených zemí.

S 15. stoletím přišly husitské války, ve kterých došlo ke zničení velkého počtu vinic, vypálení vinařských měst a tím pádem i k utlumení obchodu s vínem.

Tato situace se zlepšila až ve 2. polovině tohoto století, za vlády Jiřího z Poděbrad a vlády Vladislava Jagellonského.

Díky opětovnému rychlému nárůstu počtu nových vinic docházelo ke špatnému zacházení s vínem a jeho falšování. Aby se zabránilo zdravotním závadám, byl nutný zásah krále. Dále se objevily i nepořádky v zápisech do gruntovních knih. Králi díky tomu unikal jeho důchod z vinic a požadoval jejich přesnější zápisy. Důsledkem tohoto opatření byly podrobněji vypracované viniční řády.

Roku 1515 byl vydán nový viniční řád pro Prahu, který upravoval vztahy mezi nákladníky (majiteli vinic), vinaři (odbornými předními dělníky, kteří organizovali práce a najímali další dělníky) a viniční čeládkou (nádeníky).

O konkurenceschopnosti moravských vín v 16. století nebylo pochyb. Rakouští vinaři dokonce zažádali roku 1539 Ferdinanda I. o zákaz dovozu těchto vín na své území. Ten tomuto naléhání nevyhověl a celý spor vyvrcholil až v roce 1575 moravským sněmem, který pohrozil Rakousku nejen zákazem dovozu svých vín na Moravu, ale i zákazem transportu rakouských vín přes její území.

Dle dobových zpráv obhospodařovali moravští vinaři zhruba 20 000 ha vinic, přičemž ti čeští pouze 3 500 ha. V některých letech dosahovala nadprodukce vína takových hodnot, že se nedalo umístit na domácím trhu a muselo se exportovat do dalších zemí. Císař Rudolf II. dokonce opakovaně zakázal dovážet jakékoliv víno z českých vinařských oblastí do Prahy, kde byla nadprodukce nejvyšší. Kvůli snižování rentability městských vinic

enormně rostl jejich prodej, hlavně v Praze a také na Litoměřicku. Ovšem i to mělo své výhody. Rostl vývoz českého a moravského vína do zahraničí. Největší oblibu si získalo v Polsku.

V době vlády císaře Rudolfa II. docházelo postupně k úpadku českého vinohradnictví, které dosáhlo naprostého dna až v období třicetileté války.

V druhé polovině 16. století přicházeli na naše území západoevropští přistěhovalci, kteří rozvoj vinařství na Moravě obohatili. Habáni, toufaři neboli novokřtenci, tedy příslušníci radikální reformační církve anabaptistů. Ti zakládali vinice, hloubili sklepy, a především zaváděli nám dosud neznámé způsoby ošetřování vína. I navzdory nepříznivé situaci ohledně vinařství se plocha moravských vinic vyšplhala k 17 000 ha.

Rudolf II. stejně jako jeho předchůdci musel řešit obdobné problémy a vydal roku 1590 „Instrukci o vinařství“, která se touto problematikou zabývala. Jednalo se v ní například o dovozu cizích vín, o pančování českých vín s víny cizími.

Kvalita obdělávání vinic klesala a nejvíce se to projevilo na pražských vinicích, kde klesaly výnosy hroznů. Díky čemuž klesaly i mzdy dělníků, a proto vypukla roku 1619 první stávká. Při třicetileté válce, tedy mezi lety 1618 a 1648, došlo k vypálení a zničení mnoha měst a vystěhování rodin, které byly většinou vlastníky vinohradů. Na takových místech se po skončení války začaly pěstovat jiné plodiny, ovocné sady a na jakoukoliv vinařskou tradici se v okolí měst prakticky zapomnělo. Berní rula z roku 1654 uvádí, že před válkou bylo v Čechách 3 336 ha vinic a po ní zůstalo více jak 11 % opuštěných.

Sto let po odeznění, tedy roku 1748, byly viniční plochy na Moravě prakticky všechny obnoveny a dosahovaly výměry 16 616 ha, přičemž se plocha nadále rozrůstala.

Stejně jako v minulosti, i tentokrát měli Rakušané problémy s Moravským vínem a roku 1763 žádali císařovnu Marii Terezii o omezení plochy vinic na Moravě (KRAUS, 2009, str. 30).

O dvacet let později zrušil rakouský císař a český král Josef II. veškeré viniční řády a působnost místních horenských soudů na Moravě. Přičemž vydal pro Moravu úřední viniční řád. Jeho císařský patent z roku 1784 povoloval každému prodávat potraviny, víno a ovocný mošt, které sám vyrobil.

Další zásadní krok učinil také v roce 1784 Řehoř Volný, který rozdělil moravská vína do jakostních tříd – tímto se začaly rozlišovat různé stupně kvality vína.

Díky válečným událostem a úbytku obyvatelstva v 17. a 18. století měšťané ztratili



zájem o obnovu vinic a věnovali se spíše řemeslům a obchodu. V této době byly obnovovány vinohrady spíše na venkově, o což se zasloužilo chudší venkovské obyvatelstvo, kterému sloužily vinice jako další zdroj příjmů.

V 19. století k úpadku vinohradnictví dopomohl i rozvoj pivovarnictví, stoupající dovoz zahraničních vín a choroby révy vinné. Na počátku století zabírala plocha moravských vinic 15 000 ha, ale nezadržitelně klesala. České vinice ubývaly rychlejším tempem, zůstalo jich kolem 2 000 ha. Pro srovnání, v té době před napadením vinic révokazem, měla Francie zhruba 2,5 milionu ha vinic.

Kvůli zrušení roboty roku 1848 a rozpadu šlechtických dominií, se uvolnila pracovní místa v zemědělství a začal se rozvíjet průmysl, přičemž klesala i spotřeba vína. Zemědělci postupně ztratili zájem o vinice a přiklonili se k pěstování průmyslových plodin, především cukrovky. Byla zde snaha o povznesení vinařství, která vedla k založení škol pro vyškolení odborníků v oblasti pěstování a výroby vína. První vinařská škola vznikla ve Znojmě roku 1868, další postupně ve Valticích, v Mělníku, v Bzenci a v Mikulově.

Od roku 1860 byly veškeré evropské vinohrady napadány mšicí zvanou révokaz, která se do Evropy dostala s dovezenými sazenicemi okrasné americké révy. Tento škůdce žijící na kořenech rostliny postupně plenil vinice osázené evropskou pravokořennou révou. Společně s révokazem se k nám z Ameriky dostaly také choroby, které napadají listy a hrozny.

Žádné chemické či jiné ošetření proti révokazu nepomohlo, proto se musely vinice obnovovat štěpováním na americkou révu, která byla proti této nemoci imunní.

Od té doby se nesmí původní evropská pravokořenná réva vysazovat, ale štěpuje se na americké podnože.

V roce 1906 byl založen první odborný vinařský časopis s názvem *Vinařský obzor*. Tato skutečnost výrazně přispěla k povznesení vinařství a vydává se až do dnešní doby. Současně vznikl i *Zemský vinařský spolek pro markrabství moravské*.

Roku 1907 byl vydán první vinařský zákon na našem území, který platil pro země rakouské a „Koruny české“ (KRAUS, a další, 2005, str. 19).

V roce 1930 byla plocha vinic na Moravě pouhých 3 870 ha. Do roku 1937 bylo obnovou dosaženo 7 000 ha vinic, které se až následným rozvojem v šedesátých a sedmdesátých letech rozšířily a roku 1980 činila celková plocha 14 019 ha vinic.

V roce 1995 byl vydán zákon č. 115/1995 Sb., o vinohradnictví a vinařství a následně pak vyhláška ministerstva zemědělství ze dne 16. 8. 1995 č. 189/1995 Sb. s prováděcími

ustanoveními uvedeného zákona. Postupným zapracováním evropských předpisů do tohoto zákona vznikla novela vinařského zákona zveřejněná ve Sbírce zákonů pod č. 216/2000.

Vinařské právo v České republice se tak z podstatné části přizpůsobilo předpisům Evropských společenství.

Vstupem do Evropské unie v roce 2004 byl přijat zákon č. 321/2004 Sb., o vinohradnictví a vinařství návazně pak vyhlášky č. 323/2004 Sb. a č. 324/2004 Sb., čímž byla legislativa ČR plně uvedena do souladu s normami Evropské unie (KRAUS, a další, 1999, str. 32).

### **3.2 Současná vinařská legislativa**

Hlavním zákonem, kterému vinohradnictví v České republice podléhá, je zákon č. 321/2004 Sb., Zákon o vinohradnictví a vinařství a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o vinohradnictví a vinařství), dále Vyhláška, kterou se provádí zákon o vinohradnictví a vinařství pod č. 323/2004 Sb.

S účinností od 1. 4. 2017 budou díky novele provedeny změny, které mají napomáhat informovanosti spotřebitele a vztahují se především k prodeji sudových vín (§14a, §14b zákona č. 321/2004 Sb. o vinohradnictví a vinařství).

#### **Zákon č. 321/2004 Sb. – aktuální znění 1. 1. 2013 – 31. 3. 2017**

Předmětem úpravy zákona jsou v návaznosti na předpis Evropské unie podmínky a požadavky v oblasti vinařství a vinohradnictví. Nevztahuje se na vinné hrozny určené k přímé spotřebě, hroznovou šťávu, zahuštěnou hroznovou šťávu, vinný ocet, potravinu nebo složky nového typu (§ 1 zákona č. 321/2004 Sb. o vinohradnictví a vinařství).

#### **Pěstitelské oblasti**

Stanovenou pěstitelskou oblastí pro jakostní víno<sup>1</sup> je vinařská oblast Morava a Čechy, které se dále skládají z vinařských podoblastí a ty dále z vinařských obcí, které jsou tvořeny viničními tratěmi. Vymezení podoblastí, obcí a tratí stanovuje Ministerstvo zemědělství (§ 4 zákona č. 321/2004 Sb. o vinohradnictví a vinařství).

---

<sup>1</sup> **Jakostní víno** je označení jakostní třídy vína podle vinařského zákona, pouze z tuzemských hroznů z jedné vinařské oblasti a z vinice, která je pro jakostní víno určená

## **Nová výsadba**

Na základě žádosti fyzické či právnické osoby může Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský rozhodnout o povolení nové výsadby. O nové výsadbě rozhodne v souladu s předpisy Evropské unie do 90 dnů ode dne zahájení řízení. Tato povolení jsou nastavena tak, aby k rozšiřování vinic nedocházelo o více než 1 % z již osázené plochy za rok (§ 8 zákona č. 321/2004 Sb. o vinohradnictví a vinařství).

## **Právo na opětovnou výsadbu**

O udělení tohoto práva rozhoduje Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský na základě žádosti pěstitele, který vyklučil vinici nebo se zavázal, že stanoveným způsobem vyklučí vinici před uplynutím třetího roku od výsadby nové vinice. Toto právo je převoditelné na jiné osoby (§ 9 zákona č. 321/2004 Sb. o vinohradnictví a vinařství).

## **Povinnosti výrobců**

Zahájení, přerušení a ukončení výroby produktů, s výjimkou sklizených čerstvých vinných hroznů, je výrobce povinen oznámit písemně Ústřednímu kontrolnímu a zkušebnímu ústavu zemědělskému, nejpozději v den zahájení, přerušení nebo ukončení výroby. Tato oznámení se zapisují do Registru vinic.

Výrobce je dále povinen dodržovat požadavky na výrobu, jakost a zdravotní nezávadnost a na provozní a osobní hygienu (§ 11 zákona č. 321/2004 Sb. o vinohradnictví a vinařství).

## **Enologické postupy a ošetřování produktu**

Je zakázáno přidávat do produktu jakékoli látky, pokud není předpisy stanoveno jinak. Je také zakázáno konzervovat jakostní víno s přívlastkem s chemickými látkami, kromě oxidu siřičitého (§ 12 zákona č. 321/2004 Sb. o vinohradnictví a vinařství).

## **Zatřídění vína vyrobeného z vinných hroznů vypěstovaných na území České republiky**

Zatřídění podléhá:

- a) Jakostní víno
- b) Jakostní víno s přívlastkem
- c) Jakostní šumivé víno stanovené oblasti
- d) Aromatické jakostní šumivé víno stanovené oblasti
- e) Pěstitelský sekt

- f) Jakostní perlivé víno
- g) Jakostní likérové víno

(§ 26 zákona č. 321/2004 Sb. o vinohradnictví a vinařství)

### **Registr vinic**

Registr obsahuje seznam registrovaných vinic a údaje o nich, včetně údajů o pěstitelích. Dále obsahuje údaje o hodnocených a zatříděných vínech, provedených kontrolách pěstitelů, výrobků a osob uvádějících produkt do oběhu, údaje o produktech a evidenční knihy obchodních zprostředkovatelů. Registr není veřejně přístupný (§ 28 zákona č. 321/2004 Sb. o vinohradnictví a vinařství).

### **Prohlášení o sklizni, produkci a zásobách**

Prohlášení obsahující údaje o výsledcích sklizně ke dni 31. prosince téhož vinařského roku se podává do 15. ledna vinařského roku. Totéž platí i pro produkci (§ 29 zákona č. 321/2004 Sb. o vinohradnictví a vinařství).

## **3.3 Vinařské oblasti**

Již v dávných dobách se rostliny révy vinné směly vysazovat pouze na povolených, předem určených místech, která se nazývala viniční hory. Tuto polohu určovali příslušníci šlechty či perkmistři. Naši předchůdci ctili příslušnost vína k určitému místu, kde víno vzniklo. Ačkoliv tedy ve výsledku bylo víno spojením několika odrůd, nazývali jej podle území a obce, odkud hrozny pocházely (KRAUS, a další, 2005, STR. 190).

### **3.3.1 Oblast Čechy**

Oblast dříve rozdělená do šesti vinařských podoblastí. Po roce 2004 se skládá pouze z podoblasti Mělnické a Litoměřické. Podoblast Mělnická se skládá z původních podoblastí Mělnická, Pražská a Čáslavská a podoblast Litoměřická z původních podoblastí Roudnická, Mostecká a Žernosecká.

V minulosti dosahovala rozloha vinic na území města Prahy, což bylo největší vinařské město Čech, stejné velikosti, jaké dnes dosahuje celá vinařská oblast Čechy dohromady.

Vinice jsou poměrně roztroušeny na území středních, východních a západních Čech, a to většinou v blízkosti velkých řek. Geologicky patří Čechy k západoevropské oblasti takzvaných *varinských žulových masivů*, z čehož nejvýchodnější část tvoří *Český masiv* (KRAUS, a další, 2008, str. 194).

Na vinicích převládají bílé odrůdy, ale jsou zastoupeny i odrůdy modré. Pro podoblast Litoměřickou jsou typicky pěstovanými odrůdami Ryzlink rýnský, Rulandské bílé a šedé, Müller Thurgau, Svatovavřínecké, Modrý Portugal a Rulandské modré (FOFFOVÁ, 2006, str. 28).

Mělnické vinice jsou hojně osázeny odrůdou Müller Thurgau, Rulandské modré a Zweigeltrebe (FOFFOVÁ, 2007, str. 28).

### **3.3.2 Oblast Morava**

V oblasti Morava se nachází většina vinic v České republice. Původní členění deseti podoblastí se po roce 2004 zmenšilo na počet pouze čtyř podoblastí, kterými jsou: podoblast Znojemská, Mikulovská, Velkopavlovická a Slovácká.

Mnohé prameny naznačují, že tradice vinařství na Moravě sahá daleko více do minulosti nežli v Čechách. Téměř celá moravská oblast je tvořena geologickou jednotkou *alpidy*, která je součástí alpsko-karpatské oblasti (KRAUS, a další, 2008, str. 206).

V Mikulovské podoblasti se nejvíce daří Ryzlinku vlašskému, Rulandskému bílému, Chardonnay, Svatovavříneckému, Modrému Portugalu, Frankovce. Ve výsadbě vyskytuje dále Cabernet Sauvignon a Dornfelder (FOFFOVÁ, 2006, str. 29).

Slovácká podoblast je známá pro své Burgundské, Sylvánské zelené, Frankovku, Zweigeltrebe a daří se zde také odrůdě Cabernet Moravia, která byla vyšlechtěna v Moravské Nové Vsi panem Lubomírem Glosem.

Ve Velkopavlovické podoblasti jsou příznivé podmínky pro pěstování především modrých odrůd, a to hlavně odrůdy Modrý Portugal, Frankovka, Cabernet Moravia a Zweigeltrebe.

Znojemská podoblast díky svému kamenitému podloží dává vyniknout chuti odrůd Ryzlink rýnský, Veltlínské zelené, Frankovka, Svatovavřínecké a Modrý Portugal (FOFFOVÁ, 2007, str. 30).

## **3.4 Významná vinařství v ČR**

### **3.4.1 ČZU v Praze, vinařské středisko Mělník – Chloumek**

Vinařské středisko Mělník patřící České zemědělské univerzitě v Praze sídlí 2 kilometry od centra města Mělník. Středisko kromě vinných hroznů produkuje také další ovoce na celkové výměře 20 hektarů (VINAŘSKÉ STŘEDISKO MĚLNÍK, 2016).

Středisko obhospodařuje celkem 12,86 hektarů vinic, z kterých vyrobí zhruba 400 hl/rok. V produkci vín převládají odrůdy bílé, a to především Rulandské bílé, které je tradičně vysazovanou odrůdou na Mělnicku. Mezi další odrůdy patří Ryzlink rýnský, Müller Thurgau, Sylvánské zelené, Muškát moravský Rulandské šedé (KRAUS, a další, 2008, str. 202).

### **3.4.2 Vinařství Josef Valihrach**

Rodinná firma, která obhospodařuje celkem 20 hektarů vinic, z kterých každý rok vyrobí zhruba 500 hl vína. Zaměřuje se především na výrobu vín archivních, ale vyrábí také vína mladá, bariková, ledová, vína cuvée či méně známější odrůdy Lena, Cabernet Blanc a Carmenere.

Tento podnik je zároveň držitelem velkého počtu významných celosvětových i českých ocenění, mezi které patří například Vinař roku 2009, 2010 a 2013 pro Českou republiku, první místo za nejlepší Chardonnay ve francouzské soutěži Chardonnay du Monde z roku 2014 či první místo v Councours mondial de Bruxelles z roku 2011 (VALIHRACH, 2017).

Na výsledcích tohoto vinařství je vidět, že vína z České republiky skutečně dosahují světové úrovně a mohou se tedy vyrovnat či dokonce předčít vína ze zemí, které jsou vinařskými velmocemi.

### **3.4.3 České vinařství Chrámce, s. r. o.**

Tento podnik obhospodařuje v okolí Chrámce u Mostu svých 72 hektarů vinic, z kterých ročně vyrobí kolem 2 500 hl vína. Jejich vinice se rozkládají také na jižních svazích Hněvína. Toto vinařství mezi ostatními vyniká hlavně díky výrobě košer vín, která jsou vyráběna pod přísným dohledem rabínů (KRAUS, a další, 2008, str. 197).

Košer vína mohou být při výrobě zpracovávána pouze ortodoxními židy či židovkami. Toto se vztahuje však jen na práci se samotnými hrozny, pěstování může obstarat kdokoli.

Hrozny jsou při zpracovávání odděleny od ostatních a mohou být použity pouze přírodní látky, například bentonit (ZÁVADA, 2016, str. 73).

Na jejich vinohradech se daří především odrudám Zweigeltrebe, Müller Thurgau, Ryzlinku rýnskému, Rulandskému šedému a modrému, Tramínu, Muškátu moravskému, Hibernalu, Chardonnay a Irsai Oliverovi (ČESKÉ VINAŘSTVÍ CHRÁMCE, s.r.o., 2017).

#### **3.4.4 Mělnické vinařství Kraus**

Rodinné vinařství, které navazuje na staroslavnou tradici mělnického vinařství moderními a šetrnými metodami. Bylo založeno roku 1990 Doc. Ing. Vilémem Krausem, CSc, který byl šlechtitelem nových odrůd vína a v roce 2004 dostal za úspěchy ve svém oboru prezidentské vyznamenání. Roku 2004 přejal tento podnik vnuk pana Krause, Vilém Kraus nejml, který do dnešní doby vede celý podnik.

Mezi jejich pěstované odrůdy patří Pinot Noir, Pinot Cuvée, Roucí malé, Hibernál, Müller Thurgau, Labín a Ryzlink rýnský (MĚLNICKÉ VINAŘSTVÍ KRAUS, 2016).

#### **3.4.5 Střední vinařská škola Valtice**

Střední škola, kde si vyrábí i své vlastní víno. Toto vinařství má dlouhou historii, která sahá až roku 1873, do roku 1965 bylo zpracováváno víno ve sklepě původního kláštera. Sklepní hospodářství, v kterém se pracuje nyní bylo vybudováno mezi lety 1996 – 2002 (STŘEDNÍ VINAŘSKÁ ŠKOLA VALTICE, 2016).

V rámci školní výuky se žáci s vyučujícími starají o školní sklep Venerie. Škola obhospodařuje vinohrady v okolí Valtic, které mají dohromady celkem 24 ha. Roční produkce vinařské školy se pohybuje kolem 500 hl. Mezi převládající pěstované odrůdy patří Muškát moravský, Müller Thurgau, Frankovka, Veltlínské zelené a Tramín červený (KRAUS, a další, 2008, str. 210).

### **3.4.6 Vinařství Glosovi**

Jedná se o rodinná vinařství, Helenu Glosovou a Lubomíra Glose, která dohromady obhospodařují 5,5 hektarů vinic, z kterých vyrobí ročně v průměru 30 000 lahví.<sup>2</sup>

Vyrábí vína vysoce kvalitní, což potvrzují i jejich ocenění z různých vinařských soutěží a každoroční zařazení do Salonu vín ČR ve Valticích.

Pan Lubomír Glos je vinohradníkem a šlechtitelem, který vyšlechtil v roce 1975 odrůdu Cabernet Moravia. Tato červená odrůda je výsledkem křížení Zweigeltrebe a Cabernet Franc. Roku 1973 vyšlechtil odrůdu Fratava, zkřížením odrůd Frankovka a Svatovavřínecké.

Do jejich nabídky se řadí vína bílá, červená a růžová, včetně speciálních výběrů z bobulí, ledových a barikových vín (VINAŘSTVÍ GLOSOVI, 2016).

### **3.4.7 Vinařství Šalša**

Vinařství patřící panu Václavu Šalšovi se nachází ve Slovácké podoblasti, konkrétně v Kyjově. Obhospodařuje 16 hektarů vinic, na kterých pěstuje odrůdy Sauvignon, Chardonnay, Tramín kořený, Hibernal, Malverinu, Rulandské šedé, Muškát moravský, Orsai Oliver, Pálavu, Ryzlink rýnský, Ryzlink vlašský, Sylvánské zelené, Solaris a Lauroot. Zaměřuje se tedy především na vína bílá. Při zpracování využívá šetrných postupů a nejmodernějších technologií (VÁCLAV ŠALŠA, 2017).

### **3.4.8 Vinařství Štěpán Maňák**

Rodinné vinařství založeno roku 1992, které obdělává svých celkem 19 ha vinogradů ve Slovácké podoblasti. Mezi jejich nejhojněji pěstované odrůdy patří Rulandské bílé, Muškát moravský, Müller Thurgau, Chardonnay, Tramín červený, Cabernet Moravia a Svatovavřínecké.

Ve všech svých vinicích má toto vinařství nasazeny dravé roztoče, kteří udržují optimální ekosystém a v důsledku tohoto opatření naprosto vyloučili různé herbicidy a ostatní chemikálie při ošetřování rostlin (ŠTĚPÁN MAŇÁK, 2016).

---

<sup>2</sup> 30 000 lahví = zhruba 210 hl



### 3.4.9 Sklep Grébovka

Jedná se o jedno z mála vinařství v Praze. Jak vinohrad, tak i vinný sklep je umístěn ve vinici patřící Městské části Praha 2, v Havlíčkových sadech. Toto vinařství obhospodařuje vinici o rozloze 1,6 hektarů, na níž pěstují 8 odrůd, tedy Rulandské šedé, Müller Thurgau, Hibernál, Ryzlink rýnský, Rulandské modré, Dornfelder, Modrý Portugal a Neronet (SKLEP GRÉBOVKA, 2012).

## 3.5 Průběh vinařova roku

V průběhu roku je na vinohradu a ve sklepech spousta práce. Již od února je nutné sledovat takzvané *slzení révy*, k čemuž dochází, jakmile se teplota půdy do hloubky 25 centimetrů zvýší na 10°C. Kořenový systém révy začne shromažďovat vodu, která stoupá rostlinou a vytéká z řezných ran po zimním řezu. K *slzení révy* dochází náhle, rychle vzrůstá a postupně ustává, díky tomu ztrácí každý keř 0,5 – 5 litrů mízy. Je to jasný signál pro provedení řezu pro jarní růst, což je ovšem velmi problematické. Jakmile je réva prořezaná, je zranitelná mrazem, který je v této době velmi pravděpodobný. Ovšem v případě dalšího otálení se jen oddaluje doba zrání hroznů a mohou nastat další komplikace tentokrát s mrazy podzimními (PAVLOUŠEK, 2011, str. 199).

Následně v průběhu března a dubna dochází k otevírání oček a pokračuje řez ve vinicích. Pomocí odhrnutí půdy, jestliže byla na zimu přihrnuta ke keři, se půda provzdušňuje (DRAPAL, 2012).

Na přelomu dubna a května po rašení oček již vyrůstají výhony a vyvíjí se listy. Po vyvinutí pár listů se formují zelené trsy, z kterých se po rozkvětu vyvinou hrozny. Z těchto *embryonálních hroznů* je již možné odhadnout rozsah úrody. Obzvláště v této době je tedy důležité zamezit přístupu zvěři, která může způsobit jakékoliv škody, do vinohradu (KRAUS, 2012, str. 13). V květnu se začíná s postřiky proti chorobám a škůdcům, které pokračují prakticky až do doby, kdy se úroda sklízí. V této době je spousta práce ve sklepech, kdy se lahvuje kompletní produkce bílých vín a produkce některých červených vín. Červená vína se však ještě většinou školí a leží tedy v sudech (ČERNÝ, 2015).

V květnu a červnu začínají *embryonální hrozny* kvést a největší nástrahou je pro ně mraz, ideální teplota pro rozkvět révy je 20 - 25°C. Následující měsíce tyto hrozny odkvétají a nasazují plody, tedy bobule. Potřebují teplo a vláhu, aby zesílily a nabraly cukr. Je

nesmírně důležité, aby pěstitel reagoval na počasí a včas volil postřiky proti plísním a chorobám. Musí se také rozhodnout, zda není třeba snížit výnos a hroznům tak zajistit lepší zrání (ČERNÝ, 2015).

V srpnu zrají hrozny a důležitým procesem je prosvětlování olistění, aby se zlepšila cirkulace vzduchu a snížilo se riziko hniloby hroznů. Nesmí se odstranit ale příliš mnoho listů, jelikož zrání napomáhá dopad slunečních paprsků na listy, ne přímo na hrozny.

Od poloviny do konce září je většinou období sklizně, ale to závisí na počasí a požadované úrovni dozrání hroznů. Hrozny bílých odrůd jsou sklizeny dříve než odrůdy modré.

V listopadu se míza stahuje do kořenového systému a v důsledku toho začínají výhonky dřevnatět. V případě výroby sladkých vín se nechávají na takových keřích hrozny, které prochází procesem chemických změn. Ponechávají se tak do doby, než se ukončí vysoušení. Takové hrozny obsahují vyšší koncentraci cukru (DRAPAL, 2012).

### **3.6 Statistická analýza**

V jakékoli oblasti, s kterou je spojen lidský faktor, se lze setkat s jevy, které mají hromadný charakter – například jevy spojené se zemědělskou výrobou, konkrétněji pěstování rostlin. I přes na první pohled zdánlivou chaotičnost a nahodilost těchto jevů lze předpokládat, že se vyznačují zákonitostmi.

Statistika se zabývá konstrukcí metod kvantitativního popisu a nabízí tak řadu procedur, které dovolují získat z dat podstatné informace a výsledky použít pro rozhodnutí nebo tvorbu předpovědí. (KÁBA, a další, 2006 str. 7)

#### **3.6.1 Analýza časových řad**

Analýza časových řad je soubor metod, které slouží k popisu dynamiky vývoje sledovaných jevů v referenčním období a k prognózování budoucího vývoje.

#### **Základní pojmy**

Podstatným úkolem statistiky je analýza změn jevů v čase, kdy je časová řada základním prostředkem statistické analýzy dynamiky hromadných jevů. Časová řada je posloupnost v čase seřazených údajů, zpravidla ve směru minulost – přítomnost. V časové řadě jsou jednotlivé úrovně závisle proměnné veličiny  $Y$  uvažovány jako funkce času.

Lze je členit z různých hledisek:

- 1) Podle rozhodného časového hlediska se dělí časové řady na:
  - a) Intervalové časové řady – obsahují údaje, které se vztahují k určitému časovému intervalu – 1 rok, 1 měsíc, ... (např. HDP/rok, tržby/měsíc)
  - b) Okamžikové časové řady – představují je hodnoty zaznamenávány k určitému časovému okamžiku nebo datu (např. počet pracovníků firmy k 31. 12.)
- 2) Podle periodicity sledování se dělí časové řady na:
  - a) Krátkodobé časové řady – periodičita ukazatele je kratší než 1 rok
  - b) Dlouhodobé časové řady – periodičita ukazatelů je rovna nebo delší než 1 rok
- 3) Podle druhu sledovaných ukazatelů se dělí časové řady na:
  - a) Časové řady primárních ukazatelů – prvotní ukazatele; neupravené hodnoty
  - b) Časové řady sekundárních ukazatelů – odvozené ukazatele (součtové, průměrné)
- 4) Podle způsobu vyjádření údajů se dělí časové řady na:
  - a) Časové řady naturálních ukazatelů
  - b) Časové řady peněžních ukazatelů

### **Elementární charakteristiky časových řad**

Statistické charakteristiky, které slouží k hodnocení vývoje ukazatele a k rychlé informaci o charakteru a chování ukazatele v časové řadě.

- 1) Absolutní charakteristiky umožňují absolutní porovnání hodnot jednotlivých členů časové řady.
  - a) První absolutní diference, absolutní přírůstky – charakterizují přírůstek (respektive úbytek) hodnoty ukazatele v určitém období oproti období bezprostředně předcházejícímu

$$dy_t = y_t - y_{t-1}, \quad t = 2, 3, \dots, n. \quad (1)$$

- b) Druhé absolutní diference – vyjadřují zrychlení (respektive zpomalení) vývoje v časové řadě a určí se na základě porovnání absolutních přírůstků

$$d^{(2)}y_t = dy_t - dy_{t-1} = y_t - 2y_{t-1} + y_{t-2}, \quad t = 3, 4, \dots, n. \quad (2)$$

Dále lze analogicky určit absolutní diference vyšších stupňů (třetí, čtvrté atd.)

- c) Průměrný absolutní přírůstek (úbytek) – souhrnná absolutní charakteristika hodnoty ukazatele časové řady

$$\bar{d} = \frac{(y_2 - y_1) + (y_3 - y_2) + \dots + (y_n - y_{n-1})}{n - 1} \quad (3)$$

- 2) Relativní charakteristiky – bezrozměrné veličiny

- a) Koeficienty růstu (řetězový index) – charakterizují relativní postupnou rychlost změn hodnot v časové řadě, jestliže jej vyjádříme v procentech, jedná se o tempo růstu.

$$k_t = \frac{y_t}{y_{t-1}}, \quad t = 2, 3, \dots, n. \quad (4)$$

- b) Průměrný koeficient růstu – úhrnná charakteristika relativních změn pro celou časovou řadu, vypočítá se jako geometrický průměr z jednotlivých koeficientů růstu

$$\bar{k} = \sqrt[n-1]{\frac{y_2}{y_1} \cdot \frac{y_3}{y_2} \dots \frac{y_n}{y_{n-1}}} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}} \quad (5)$$

Při posuzování úrovně ukazatelů časové řady se nejčastěji využívá průměrů řady. Záleží na typu časové řady, který výpočet průměru se použije.

U intervalových časových řad se určuje průměr jako průměr aritmetický. Pokud jsou všechny intervaly stejně dlouhé, určí se prostý aritmetický průměr, u intervalů nesterjně dlouhých je nutné počítat vážený aritmetický průměr.

Při práci s okamžikovými časovými řadami se využívají průměry chronologické. Jestliže jsou intervaly mezi jednotlivými okamžiky časové řady stejně dlouhé, určuje se chronologický průměr.

$$\bar{y} = \frac{\frac{y_1}{2} + y_2 + y_3 + \dots + y_{n-1} + \frac{y_n}{2}}{n-1} \quad (6)$$

U nestejně dlouhých intervalů mezi okamžiky časové řady se využívá vážený chronologický průměr. Jednotlivé dílčí průměry se zde váží délkami příslušných intervalů.

$$\bar{y} = \frac{\frac{y_1 + y_2}{2}(t_2 - t_1) + \frac{y_2 + y_3}{2}(t_3 - t_2) + \dots + \frac{y_{n-1} + y_n}{2}(t_n - t_{n-1})}{t_n - t_1} \quad (7)$$

### Modely časových řad

Klasická analýza časových řad vychází z předpokladu, že časové řady lze rozdělit na 3 složky.

#### 1. Trend (T<sub>t</sub>)

Vyjadřuje dlouhodobou tendenci vývoje zkoumaného jevu, výsledek faktorů, které dlouhodobě působí stejným směrem.

#### 2. Periodická kolísání (P<sub>t</sub>)

Důsledek působení periodicky se opakujících faktorů na sledovaný jev, projevuje se periodickými výkyvy ukazatelů okolo trendu (střídavě rostoucí nebo klesající hodnoty).

Podle délky jedné periody rozlišujeme:

- Cyklické kolísání – perioda výkyvů, které se pravidelně opakují, je delší než 1 rok
- Sezónní kolísání – délka periody je rovna 1 roku
- Krátkodobé kolísání – výkyvy se opakují v období kratším než 1 rok

#### 3. Náhodná kolísání (E<sub>t</sub>)

Toto kolísání je způsobeno vedlejšími faktory náhodného charakteru. Projevuje se nepravidelnými nebo ojedinělými výkyvy časové řady.

Proces, při kterém se vytváří hodnota ukazatele v čase je možné vyjádřit pomocí modelů.

Aditivní model se používá v případě, že periodické kolísání kolem trendu má přibližně stálou relativní amplitudu, tedy stále stejný rozkmit.

$$y_t = T_t + P_t + \mathcal{E}_t \quad t = 1, 2, \dots, n \quad (8)$$

Multiplikativní model je využíván tehdy, kdy je velikost periodických kolísání úměrná úrovni trendu. Logaritmickou transformací lze převést na model aditivní.

$$y_t = T_t \cdot P_t \cdot \mathcal{E}_t \quad t = 1, 2, \dots, n \quad (9)$$

Jestliže časová řada obsahuje všechny tyto složky, je časovou řadu periodickou. V praxi je periodická složka často zastupována složkou sezónní  $S_t$ . Taková časová řada je sezónně zatížená a klasický aditivní model je vyjádřen následujícím způsobem:

$$y_t = T_t + S_t + \mathcal{E}_t \quad t = 1, 2, \dots, n \quad (10)$$

V případě, že periodická, respektive sezónní složka časové řady, je konstantní (nulová), pak se jedná o neperiodickou časovou řadu. Naopak, v stacionární časové řadě, nabývá konstantních hodnot složka trendová.

### **Analýza neperiodických časových řad**

Při této analýze je cílem vystihnout základní tendenci vývoje těchto časových řad, tedy stanovení trendu. Využívá se při tom metod vedoucích k vyrovnávání časových řad. Při vyrovnávání jsou skutečné (empirické) hodnoty nahrazeny hodnotami teoretickými, které jsou očištěny od periodického či náhodného kolísání.

Existují různé způsoby, kterými vyrovnání lze realizovat:

**1) Graficky** (pohledová analýza) – pomocný prostředek, ovšem nepřesný

**2) Mechanicky** – pomocí klouzavých průměrů

Vyrovnání pomocí klouzavých průměrů spočívá v nahrazení skutečných hodnot časové řady průměrem z určitého počtu hodnot. Trend v krátkých časových úsecích odhadujeme průměrem několika sousedních pozorování.

Posloupnost aritmetických průměrů, která je klouzavými průměry řádu  $k$ , u časové řady  $y_1, y_2, \dots, y_n$ .

$$\frac{y_1 + y_2 + \dots + y_k}{k}, \frac{y_2 + y_3 + \dots + y_{k+1}}{k}, \frac{y_3 + y_4 + \dots + y_{k+2}}{k}, \dots \quad (11)$$

Při postupném výpočtu průměrů se postupuje (klouže se) vždy o jedno pozorování dopředu. Přičemž nejstarší pozorování ze skupiny, z níž je průměr počítán, se vypouští.

Jestliže se jedná o sudý počet hodnot, bude vypočítaný průměr spadat do středu, mezi dvě prostřední období. Zatímco při lichém počtu hodnot, vypočítaný průměr patří do konkrétního období.

Ačkoliv je metoda vyrovnávání klouzavými průměry při výpočtu jednoduchá a její výsledky se snadno interpretují, mezi její nevýhody patří hlavně fakt, že při velkém počtu hodnot zůstává neúměrné množství hodnot časové řady nevyrovnaných.

Dalšími nedostatky je nevhodnost k vytváření budoucích predikcí, trend získaný aplikací klouzavých průměrů je jen aproximací skutečného trendu, vliv subjektivního faktoru při rozhodování o počtu členů zahrnutých do klouzavého průměru (ARLT, 1999, str. 88).

### 3) Analytický – pomocí trendových funkcí, nejhojněji využívaný prostředek

Jedná se o vyjádření průběhu časové řady matematickou funkcí, kdy zkoumaný ukazatel časové řady vystupuje jako závisle proměnná  $y_t$  a čas (časová proměnná) jako nezávisle proměnná  $t$ . Tato metoda, na rozdíl od ostatních metod, umožňuje velmi dobře analyzovat zákonitosti vývoje sledovaných veličin.

Používá se relativně nevelký okruh trendových funkcí. Funkce by měly být z matematického hlediska jednoduché:

- minimální počet členů
- minimální možná mocnina argumentu
- linearita v parametrech
- spojitost
- minimální počet extrémů a inflexních bodů

Zmíněným vlastnostem odpovídají zejména tyto křivky:

$$1. \text{ Lineární} \quad T_t = a + bt \quad (12)$$

$$2. \text{ Kvadratická} \quad T_t = a + bt + ct^2 \quad (13)$$

$$3. \text{ Logaritmická} \quad T_t = a + b \log t \quad (14)$$

$$4. \text{ Exponenciální} \quad T_t = a \cdot b^t \quad (15)$$

$$5. \text{ Mocninná} \quad T_t = a \cdot t^b \quad (16)$$

$$6. \text{ Odmocninná} \quad T_t = a + b\sqrt{t} \quad (17)$$

$$7. \text{ Logistická} \quad T_t = \frac{k}{1 + e^{a+bt}} \quad (18)$$

$$8. \text{ Kombinovaná} \quad T_t = a + bt + c\sqrt{t} \quad (19)$$

V praxi se výběr trendové funkce provádí empiricky. Strukturální parametry trendových funkcí se odhadují pomocí metody nejmenších čtverců. Je požadováno, aby součet čtverců odchylek jednotlivých hodnot časové řady od trendu byl minimální.

$$\sum_{t=1}^n (y_t - y'_t)^2 = \min, \quad (20)$$

$y_t, t = 1, \dots, n \dots$  pozorované hodnoty časové řady

$y'_t, t = 1, \dots, n \dots$  očekávané hodnoty veličiny

Obdobně jako v regresní analýze, například v případě lineárního trendu získáme aplikací metody nejmenších čtverců tzv. soustavu normálních rovnic:

$$an + b \sum t = \sum y_t \quad (21)$$

$$a \sum t + b \sum t^2 = \sum ty_t \quad (22)$$

Řešením této soustavy rovnic se získají odhady parametrů lineárního trendu:



$$b = \frac{n \sum t y_t - \sum t \sum y_t}{n \sum t^2 - (\sum t)^2} \quad (23)$$

$$a = \frac{\sum y_t}{n} - b \frac{\sum t}{n} = \bar{y} - b \cdot \bar{t} \quad (24)$$

## Volba vhodného modelu trendu

Základem pro rozhodování o vhodném typu trendové funkce by měla být:

1. Věcně ekonomická kritéria  
Odhalují jen základní tendence ve vývoji analyzovaného ukazatele, nevedou však k volbě konkrétního typu trendové funkce.
2. Míra shody  
Podává informace o stupni souladu mezi skutečnými a teoretickými hodnotami. Často používaným ukazatelem je index determinace  $I^2$ :

$$I^2 = 1 - \frac{\sum_{t=1}^n (y_t - y'_t)^2}{\sum_{t=1}^n (y_t - \bar{y})^2} \quad (25)$$

$\bar{y}$ ... aritmetický průměr skutečných hodnot časové řady  $y_1, \dots, y_n$

$$0 \leq I^2 \leq 1 \quad (26)$$

Čím více je hodnota indexu determinace blíže jedné, tím lépe model popisuje daný jev. Jestliže se naopak blíží nule, značí to stále menší soulad modelu s časovou řadou. Za nejvhodnější trendovou funkci pro popis dynamiky časové řady je považována ta funkce, která vede k maximální hodnotě indexu determinace. Právě taková funkce nejpřesněji vystihuje vývoj zkoumaného jevu v minulosti, a tak se předpokládá, že obdobným způsobem bude popisovat i jevy budoucí.

V moderní statistické metodologii se výrazně prosazují i další kritéria, která jsou implementována v programových systémech (např. IBM SPSS Statistics):

a) Střední chyba odhadu ME  
(Mean Error)

$$ME = \frac{\sum (y_t - y'_t)}{n} \quad (27)$$

b) Střední čtvercová chyba  
MSE (Mean Squared Error)

$$MSE = \sum_t \frac{(y_t - y'_t)^2}{n - k} = \sum_t \frac{e_t^2}{n - k} \quad (28)$$

c) Odmocnina RMSE (*Root Mean Squared Error*)  $RMSE = \sqrt{MSE}$  (29)

d) Střední absolutní chyba MAE (*Mean Absolute Error*)  $MAE = \frac{1}{n} \sum_t |y_t - y'_t|$  (30)

e) Střední procentuální chyba MPE (*Mean Percent Error*)  $MPE = \frac{100}{n} \sum_t \left( \frac{y_t - y'_t}{y_t} \right)$  (31)

f) Střední absolutní procentuální chyba MAPE (*Mean Absolute Percent Error*)  $MAPE = \frac{100}{n} \sum_t \left| \frac{y_t - y'_t}{y_t} \right|$  (32)

Obecně je dávána přednost modelu, který má co nejnižší hodnoty těchto ukazatelů. Je však třeba si uvědomit, že tyto ukazatele udávají pouze dílčí informaci o kvalitě hodnoceného modelu a nemůže být tedy pouze na nich zakládán úsudek o vhodnosti modelu.

Při posuzování vhodnosti modelů časové řady je nutné brát zřetel také na statistickou významnost strukturálních parametrů trendové funkce.

Například u lineárního trendu, test koeficientu  $b$ . Nejdůležitější je test nulové hypotézy  $H_0 : \beta = 0$ , ke které je přidělena hypotéza alternativní  $H_1 : \beta \neq 0$ . Test je prováděn pomocí testovacího kritéria:

$$t = \frac{b}{s_b} \quad (33)$$

$$s_b = \frac{s}{\sqrt{\sum_{t=1}^n t^2 - nt^2}} \quad (34)$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (y_t - y'_t)^2}{n - k}} = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n e_t^2}{n - k}} \quad (35)$$

$$e_t = y_t - y'_t \dots \text{rezidua} \quad (36)$$

$k$  ... počet odhadovaných strukturálních parametrů trendové funkce

Za platnosti  $H_0: \beta = 0$  má statistika (testové kritérium) Studentovo  $t$  – rozdělení o  $f = n - 2$  stupních volnosti. Za předpokladu, že bude platit relace  $|t| > t_{\beta}(n - 2)$ , zamítá se nulová hypotéza  $H_0: \beta = 0$  ve prospěch alternativní hypotézy  $H_1: \beta \neq 0$ . Při zamítnutí nulové hypotézy je koeficient  $b$  statisticky významný a je možné používat danou rovnici (v tomto případě rovnici lineárního trendu) ke konstrukci prognóz.

Ve statistickém programu IBM SPSS Statistics 24 je testována významnost parametrů pomocí  $p$ -hodnoty, kterou program při testování parametrů sám poskytne jako výstup.  $P$ -hodnota vyjadřuje, jak velké chyby se hodnotitel dopustí, jestliže zamítne nulovou hypotézu – tedy, že daný parametr není různý od nuly. Nulová a alternativní hypotéza jsou definovány stejně jako u manuálního výpočtu:  $H_0: \beta = 0$ ,  $H_1: \beta \neq 0$ .

Je nutné stanovit, jak velká chyba je u konkrétních výpočtů pro hodnotitele ještě akceptovatelná. Toto číslo se nazývá *hladina významnosti* a značí se písmenem  $\alpha$ . Nejčastěji se volí hodnota 5 % ( $\alpha = 0,05$ ) nebo 1 % ( $\alpha = 0,01$ ).

- 1)  $P$ -hodnota je menší než hladina významnosti  $\alpha$ , v tomto případě se zamítá nulová hypotéza  $H_0: \beta = 0$
- 2)  $P$ -hodnota je větší než hladina významnosti  $\alpha$ , v tomto případě se nulová hypotéza  $H_0: \beta = 0$  nezamítá, protože pravděpodobnost, že by se hodnotitel dopustil chyby, je již nepřijatelná (BORŮVKOVÁ, a další, 2014, str. 29)

### 3.6.2 Indexní analýza

Pomocí indexní analýzy je prováděno srovnání ukazatelů, které se liší z hlediska prostorového, věcného nebo časového. Toto srovnání lze provádět pomocí rozdílu (absolutně), nebo pomocí podílu (relativně). Podílem hodnot téhož ukazatele se získává index, jejich rozdílem absolutní rozdíl (respektive přírůstek) ukazatele.

#### Elementární prostředky srovnávání ukazatelů

- a) Bazické indexy – porovnávání hodnot vzhledem k základnímu období (bázi).

$$I_{i/0} = \frac{q_i}{q_0} \quad i \dots \text{běžné období, } 0 \dots \text{základní období} \quad (37)$$

$$\Delta = q_i - q_0 \dots \dots \text{absolutní přírůstek} \quad (38)$$

- b) Řetězové indexy – porovnávání hodnot ukazatele vzhledem k předchozímu období, indexy mají měnící se základ.

$$I_{i/i-1} = \frac{q_i}{q_{i-1}} \quad i \dots \text{běžné období, } i-1 \dots \text{předcházející období} \quad (39)$$

$$\Delta = q_i - q_{i-1} \dots \dots \text{absolutní přírůstek} \quad (40)$$

Mezi bazickými a řetězovými indexy existují vztahy, které umožňují bez jakýchkoliv předchozích znalostí dat, převést dělením indexy bazické na řetězové a násobením indexy řetězové na bazické.

$$I_{t/t-1} = \frac{y_t}{y_{t-1}} = \frac{\frac{y_t}{y_0}}{\frac{y_{t-1}}{y_0}} \quad (41)$$

$$I_{t/0} = \frac{y_t}{y_0} = \frac{y_1}{y_0} \cdot \frac{y_2}{y_1} \cdot \dots \cdot \frac{y_t}{y_{t-1}} \quad (42)$$

Řetězové indexy charakterizují tempo růstu (respektive poklesu) daného ukazatele a nazývají se také koeficienty růstu:

$$k_i = \frac{q_i}{q_{i-1}} \quad (43)$$

$$1 - \frac{q_i}{q_{i-1}} \dots \dots \text{koeficient přírůstku (úbytku)} \quad (44)$$

Často se pracuje i s průměrným koeficientem růstu, který je vyjádřen jako geometrický průměr jednotlivých koeficientů růstu:

$$\bar{k} = \sqrt[n]{k_1 \cdot k_2 \cdot \dots \cdot k_n} \quad (45)$$

$$\bar{k} = \sqrt[n]{\frac{q_1}{q_0} \cdot \frac{q_2}{q_1} \cdot \frac{q_3}{q_2} \cdot \dots \cdot \frac{q_n}{q_{n-1}}} = \sqrt[n]{\frac{q_n}{q_0}} \quad (46)$$

Z tohoto vyjádření vyplývá, že hodnota průměrného koeficientu růstu závisí na první a poslední hodnotě časové řady. Výpočet má tedy smysl v případě, kdy časová řada vykazuje v podstatě monotónní vývoj (KÁBA, a další, 2008).

## 4 Vlastní práce

Tato část je zaměřena na analýzu a predikci výroby vína v budoucích letech, která vychází z historických podkladů o produkci vína v České republice. Totožným způsobem je zpracována analýza a předpověď pro spotřebu vína v zemi. Zahrnuje také predikci sklizně, která je se samotnou produkcí spjatá, stejně jako zahraniční obchod České republiky s vínem a rozloha vinohradů.

### 4.1 Sklizeň hroznů

**Tabulka 1: Vývoj sklizně hroznů v letech 1995 - 2015**

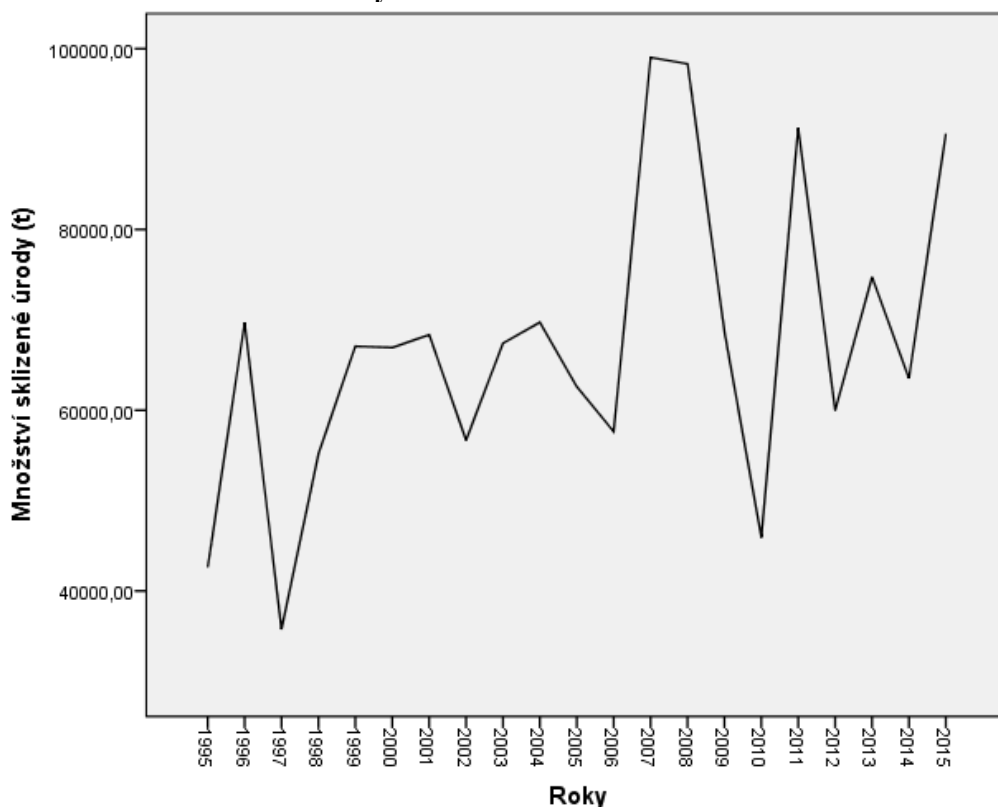
ROKY	SKLIZEŇ (t)
1995	42 620
1996	69 694
1997	35 758
1998	55 172
1999	67 073
2000	66 937
2001	68 346
2002	56 682
2003	67 412
2004	69 733
2005	62 597
2006	57 635
2007	99 030
2008	98 323
2009	68 737
2010	45 923
2011	91 253
2012	59 990
2013	74 721
2014	63 533
2015	90 608

**Zdroj:** Situační a výhledové zprávy Réva vinná a víno 1997 - 2016

**Tabulka 1: Vývoj sklizně hroznů v letech 1995 – 2015** zobrazuje hodnoty sklizně, která se od roku 1995 realizovala. Největší množství hroznů, tedy 99 030 tun, bylo sklizeno v roce 2007. Nadprůměrně vysoké hodnoty vykazují také roky 2008, 2011 a 2015.

Úroda v daných letech je vždy ovlivněna primárně počasím; tedy vláhou, slunečním zářením, mrazem a kroupami či jinými nepříznivými jevy. Dalším podstatným vlivem je stáří vinic, přičemž velmi staré vinice nejsou schopné plodit tak kvalitní hrozny, a naopak moc mladé, nově vysázené vinice nejsou zatím schopné plodit vůbec.

**Graf 1: Časová řada sklizeň mezi lety 1995 - 2015**



Zdroj: IBM SPSS Statistics 24

Při výběru nejvhodnější funkce pro popis skutečné časové řady byla jako první provedena pohledová analýza, při které byl z grafu hodnot pozorován dosavadní vývoj (viz. **Graf 1**). Pouze z pohledové analýzy je ovšem v případě této časové řady těžké určit, jaká funkce by skutečné hodnoty časové řady vystihla nejlépe. Zároveň je z grafu evidentní, že vzhledem k očividnému nemonotónnímu průběhu časové řady sklizně nemá smysl výpočet průměrného tempa růstu.

Následovalo tedy testování v programu SPSS, který nabídl k těmto účelům několik funkcí: funkci lineární, kvadratickou, kubickou, logaritmickou, inverzní, mocninou, obecnou exponenciální a exponenciální, růstovou, logistickou a s-křivku. Všechny nabízené

funkce byly podrobeny testování programem a byly zobrazeny výsledné tabulky, které obsahují informace o konkrétních funkcích.

Jako první byly vyloučeny funkce, jejichž  $p$ -hodnoty parametrů (v kolonce Sig. u konkrétních výstupů jednotlivých funkcí) přesahovaly určenou 5 % hladinu významnosti  $\alpha$  – v tomto případě funkce kvadratická a kubická. V dalším kroku byla jednotlivě u všech zbylých funkcí počítána střední absolutní procentuální chyba MAPE, u níž bylo kýženým výsledkem dosáhnout co nejnižší hodnoty, jelikož vyjadřuje procentuální chybu pro budoucí predikce. Dohromady s hodnotou MAPE byla pozorována výše hodnoty indexu determinace  $I^2$ , u které je naopak požadována hodnota co nejvyšší. V případě časové řady sklizně má nejvyšší hodnotu indexu determinace  $I^2 = 0,282$  funkce mocninná.

**Obrázek 1: Výstup SPSS k mocninné funkci**

<b>Coefficients</b>					
	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
In(Case Sequence)	,168	,061	,531	2,735	,013
(Constant)	45337,959	6416,544		7,066	,000

The dependent variable is ln(Sklizeň).

**Zdroj:** IBM SPSS Statistics 24

Hodnota MAPE byla testována u všech funkcí a společně s ohledem na index determinace byla jako nejvhodnější funkce vybrána funkce mocninná, s nejnižší hodnotou MAPE 17,264 %. Na základě tohoto výběru byla dále provedena predikce do budoucích let.

**Tabulka 2: Predikce sklizené úrody v ČR pro roky 2016 – 2021**

VINAŘSKÉ ROKY	PŘEDPOVĚZENÉ MNOŽSTVÍ SKLIZENÉ ÚRODY (hl)
2016	76 213
2017	76 784
2018	77 335
2019	77 867
2020	78 382
2021	78 881

**Zdroj:** IBM SPSS Statistics 24

Vzhledem k častým výkyvům časové řady je velmi složité použití jakékoliv funkce, která by popisovala průběh časové řady, a proto je index determinace tak nízký, a naopak



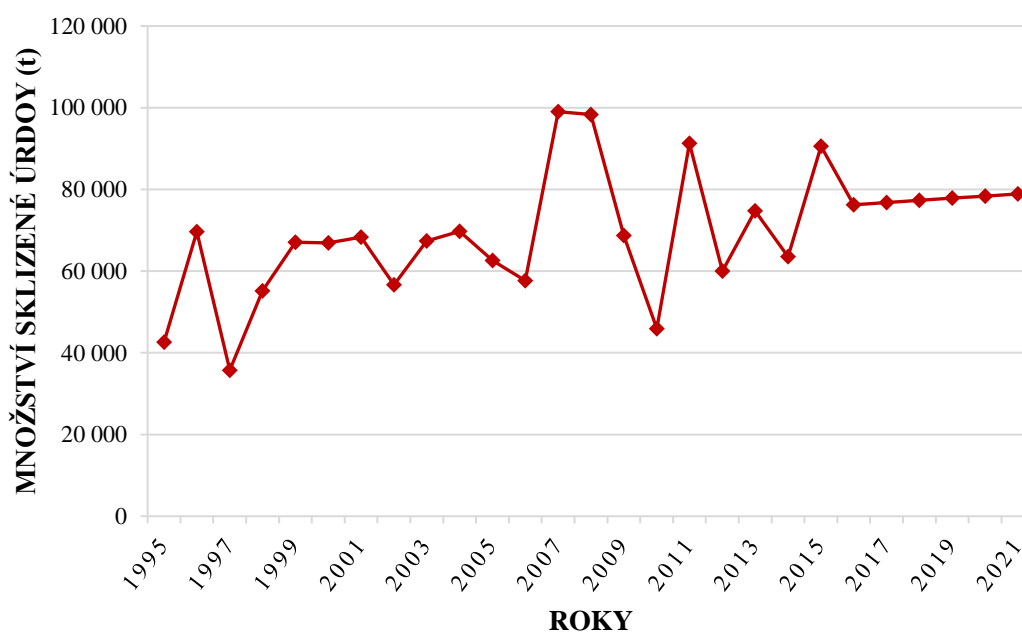
chyba MAPE tak vysoká. Mezi modelem a skutečnou časovou řadou je velmi nízký soulad a to pouze 28,2 %. Lze tedy usuzovat, že na skutečnou časovou řadu působí náhodné faktory, které nejsou ve výpočtu zohledněné.

Mocninná funkce – odhady parametrů:

$$y' = 45\,337,959 \cdot t^{0,168}$$

Po testování parametrů v programu SPSS vychází  $p$ -hodnota u parametrů mocninné funkce:  $b_0 - \text{Sig.} = 0$  a parametr  $b_1 - \text{Sig.} = 0,013$  (viz. **Obrázek 1**). Obě hodnoty jsou menší nežli zvolená 5 % hladina významnosti  $\alpha$  a proto je možné mluvit o statistické významnosti parametrů a tím pádem i modelu.

**Graf 2: Sklizeň hroznů v ČR mezi lety 1995-2021**



**Zdroj:** Situační a výhledové zprávy Réva vinná a víno 1997 – 2016, predikce v IBM SPSS Statistics 24

Predikce do budoucích let má v případě časové řady sklizeň rostoucí trend.

#### 4.1.1 Bazické a řetězové indexy množství sklizené úrody

V **Tabulce 3: Bazické a řetězové indexy množství sklizené úrody** jsou výpočty bazických indexů vztažené k základnímu roku 2004. Lze pozorovat, že hodnoty sklizně byly do tohoto období nižší než v roce 2004 a od té doby vykazují hodnoty vyšší či přibližně stejně vysoké jako hodnoty ve zmíněném bazickém roce. Z výpočtu řetězových indexů je možné pozorovat proměnlivost hodnot, které nemají žádný trvalý trend, s výjimkou u hodnot predikovaných.

**Tabulka 3: Bazické a řetězové indexy množství sklizené úrody**

Roky	Výpočet $I_{i/0}$	Bazický index	Výpočet $I_{i/i-1}$	Řetězový index
1995	$^{1995}/_{2004}$	0,611		
1996	$^{1996}/_{2004}$	0,999	$^{1996}/_{1995}$	1,635
1997	$^{1997}/_{2004}$	0,513	$^{1997}/_{1996}$	0,513
1998	$^{1998}/_{2004}$	0,791	$^{1998}/_{1997}$	1,543
1999	$^{1999}/_{2004}$	0,962	$^{1999}/_{1998}$	1,216
2000	$^{2000}/_{2004}$	0,960	$^{2000}/_{1999}$	0,998
2001	$^{2001}/_{2004}$	0,980	$^{2001}/_{2000}$	1,021
2002	$^{2002}/_{2004}$	0,841	$^{2002}/_{2001}$	0,829
2003	$^{2003}/_{2004}$	0,967	$^{2003}/_{2002}$	1,189
<b>2004</b>	$^{2004}/_{2004}$	1,000	$^{2004}/_{2003}$	1,034
2005	$^{2005}/_{2004}$	0,898	$^{2005}/_{2004}$	0,898
2006	$^{2006}/_{2004}$	0,827	$^{2006}/_{2005}$	0,921
2007	$^{2007}/_{2004}$	1,420	$^{2007}/_{2006}$	1,718
2008	$^{2008}/_{2004}$	1,410	$^{2008}/_{2007}$	0,993
2009	$^{2009}/_{2004}$	0,986	$^{2009}/_{2008}$	0,699
2010	$^{2010}/_{2004}$	0,659	$^{2010}/_{2009}$	0,668
2011	$^{2011}/_{2004}$	1,309	$^{2011}/_{2010}$	1,987
2012	$^{2012}/_{2004}$	1,162	$^{2012}/_{2011}$	0,657
2013	$^{2013}/_{2004}$	1,072	$^{2013}/_{2012}$	1,246
2014	$^{2014}/_{2004}$	0,911	$^{2014}/_{2013}$	0,850
2015	$^{2015}/_{2004}$	1,299	$^{2015}/_{2014}$	1,426
2016	$^{2016}/_{2004}$	1,093	$^{2016}/_{2015}$	0,841
2017	$^{2017}/_{2004}$	1,101	$^{2017}/_{2016}$	1,007
2018	$^{2018}/_{2004}$	1,109	$^{2018}/_{2017}$	1,007
2019	$^{2019}/_{2004}$	1,117	$^{2019}/_{2018}$	1,007
2020	$^{2020}/_{2004}$	1,124	$^{2020}/_{2019}$	1,007
2021	$^{2021}/_{2004}$	1,131	$^{2021}/_{2020}$	1,006

**Zdroj:** Situační a výhledové zprávy Réva vinná a víno 1997 – 2016 - vlastní výpočty

#### 4.1.2 První diference množství sklizené úrody

Tabulka 4: První diference sklizeného množství

Vinařské roky	Výpočet	První diference $y_t$
1995		
1996	$\Delta = 69\ 694 - 42\ 620$	2 7074
1997	$\Delta = 35\ 758 - 69\ 694$	-33 936
1998	$\Delta = 55\ 172 - 35\ 758$	19 414
1999	$\Delta = 67\ 073 - 55\ 172$	11 901
2000	$\Delta = 66\ 937 - 67\ 073$	-136
2001	$\Delta = 68\ 346 - 66\ 937$	1 409
2002	$\Delta = 56\ 682 - 68\ 346$	-11 664
2003	$\Delta = 67\ 412 - 56\ 682$	10 730
2004	$\Delta = 69\ 733 - 67\ 412$	2 321
2005	$\Delta = 62\ 597 - 69\ 733$	-7 136
2006	$\Delta = 57\ 635 - 62\ 597$	-4 962
2007	$\Delta = 99\ 030 - 57\ 635$	41 395
2008	$\Delta = 98\ 323 - 99\ 030$	-707
2009	$\Delta = 68\ 737 - 98\ 323$	-29 586
2010	$\Delta = 45\ 923 - 68\ 737$	-22 814
2011	$\Delta = 91\ 253 - 45\ 923$	45 330
2012	$\Delta = 59\ 990 - 91\ 253$	-31 263
2013	$\Delta = 74\ 721 - 59\ 990$	1 4731
2014	$\Delta = 63\ 533 - 74\ 721$	-11 188
2015	$\Delta = 90\ 608 - 63\ 533$	27 075
2016	$\Delta = 76\ 213 - 90\ 608$	-14 395
2017	$\Delta = 76\ 784 - 76\ 213$	571
2018	$\Delta = 77\ 335 - 76\ 784$	551
2019	$\Delta = 77\ 867 - 77\ 335$	532
2020	$\Delta = 78\ 382 - 77\ 867$	515
2021	$\Delta = 78\ 881 - 78\ 382$	499

**Zdroj:** Situační a výhledové zprávy Réva vinná a víno 1997 – 2016 - vlastní výpočty

Od počátku pozorování, tedy od roku 1995, se sklizeň hroznů v České republice každoročně průběžně zvyšovala a snižovala. Za toto kolísání jsou zodpovědné pravděpodobně výkyvy v chování počasí a s tím spojené ničení úrody.

Největší propad v hodnotě sklizeného množství lze pozorovat mezi lety 2008 a 2009, následně i oproti roku 2009 v roce 2010. V roce 2009 bylo prudkými bouřkami a kroupami poškozeno, a na některých místech naprosto zničeno, několik hektarů vinic (ODBOR ROSTLINNÝCH KOMODIT, MZe ČR, 2010, str. 3). Následující rok v květnu zpomalily veškerou vegetaci podprůměrně nízké teploty a na konci srpna byly vinohrady ochromeny

silným ochlazením, které přetrvávalo až do počátku září (ODBOR ROSTLINNÝCH KOMODIT, Mze ČR, 2011, str. 66).

## 4.2 Produkce vína

Kolik se vyrobí za vinařský rok na daném území vína, závisí především na přírodních podmínkách roku bezprostředně předcházejícího, v kterém dozrávají a sbírají se hrozny právě pro jeho přípravu. K dalším faktorům, kromě mrazu či nedostatečných dešťů, patří choroby révy vinné, jež napadají hrozny či dokonce celé rostliny.

Přehled výroby vína na území České republiky představuje **Tabulka 5: Celková produkce vína v ČR za jednotlivé vinařské roky<sup>3</sup>**.

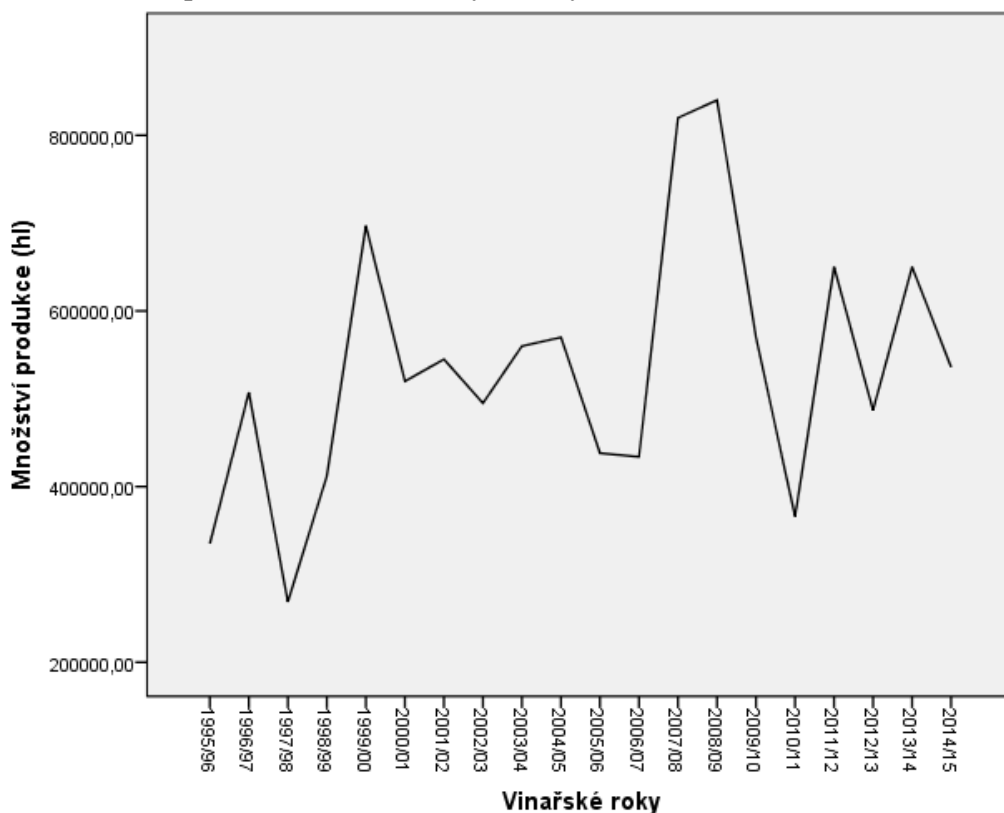
**Tabulka 5: Celková produkce vína v ČR za jednotlivé vinařské roky**

VINAŘSKÉ ROKY	MNOŽSTVÍ PRODUKCE (hl)
1995/96	335 160
1996/97	507 360
1997/98	268 800
1998/99	412 440
1999/00	697 000
2000/01	520 000
2001/02	545 000
2002/03	495 000
2003/04	560 000
2004/05	570 000
2005/06	438 000
2006/07	434 000
2007/08	820 000
2008/09	840 000
2009/10	570 000
2010/11	366 000
2011/12	650 000
2012/13	487 000
2013/14	650 000
2014/15	536 000

**Zdroj:** Situační a výhledové zprávy Réva vinná a víno 1997 – 2016

<sup>3</sup> Vinařský rok začíná 1.8. nynějšího roku a končí 31.7. roku následujícího

**Graf 3: Časová řada produkce mezi vinařskými roky 1995/96-2014/15**



**Zdroj:** IBM SPSS Statistics 24

Při výběru nejvhodnější funkce pro popis skutečné časové řady byla jako první provedena pohledová analýza, při které byl z grafu hodnot pozorován dosavadní vývoj (viz. **Graf 3**). Ovšem stejně jako u časové řady sklizeň, je obtížné určit, jaká funkce by skutečné hodnoty časové řady vystihla nejlépe. Zároveň je z grafu evidentní, že vzhledem k očividnému nemonotónnímu průběhu časové řady produkce nemá smysl výpočet průměrného tempa růstu.

Následovalo tedy testování v programu SPSS, který nabídl k těmto účelům několik funkcí: funkci lineární, kvadratickou, kubickou, logaritmickou, inverzní, mocninou, obecnou exponenciální a exponenciální, růstovou, logistickou a s-křivku. Všechny nabízené funkce byly podrobeny testování programem a byly zobrazeny výsledné tabulky, které obsahují informace o konkrétních funkcích.

Jako první byly vyloučeny funkce, jejichž  $p$ -hodnoty parametrů (v kolonce Sig. u konkrétních výstupů jednotlivých funkcí) přesahovaly určenou 5 % hladinu významnosti  $\alpha$  – v tomto případě funkce lineární, inverzní, kvadratická, kubická, rostoucí a exponenciální. V dalším kroku byla jednotlivě u všech zbylých funkcí počítána střední absolutní

procentuální chyba MAPE, u níž bylo kým výsledkem dosáhnout co nejnižší hodnoty, jelikož vyjadřuje i procentuální chybu i pro predikce. Dohromady s hodnotou MAPE byla pozorována výše hodnoty indexu determinace  $I^2$ , u které je naopak požadována hodnota co nejvyšší. V případě časové řady sklizně má nejvyšší hodnotu indexu determinace  $I^2 = 0,244$  funkce mocninná.

**Obrázek 2: Výstup SPSS k mocninné funkci**

<b>Coefficients</b>					
	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
In(Case Sequence)	,172	,071	,494	2,410	,027
(Constant)	358361,718	57805,699		6,199	,000

The dependent variable is ln(Produkce).

**Zdroj:** IBM SPSS Statistics 24

Hodnota MAPE byla testována u všech funkcí a společně s ohledem na index determinace byla jako nejvhodnější funkce vybrána funkce mocninná, s nejnižší hodnotou MAPE 19,328 %. Na základě tohoto výběru byla dále provedena predikce do budoucích let.

**Tabulka 6: Predikce výroby vína v ČR pro vinařské roky 2015/2016–2020/2021**

VINAŘSKÉ ROKY	PŘEDPOVĚZENÉ MNOŽSTVÍ PRODUKCE (hl)
2015/16	604 958
2016/17	609 817
2017/18	614 497
2018/19	619 012
2019/20	623 373
2020/21	627 592

**Zdroj:** Situační a výhledové zprávy Réva vinná a víno 1997 – 2016, predikce v IBM SPSS Statistics 24

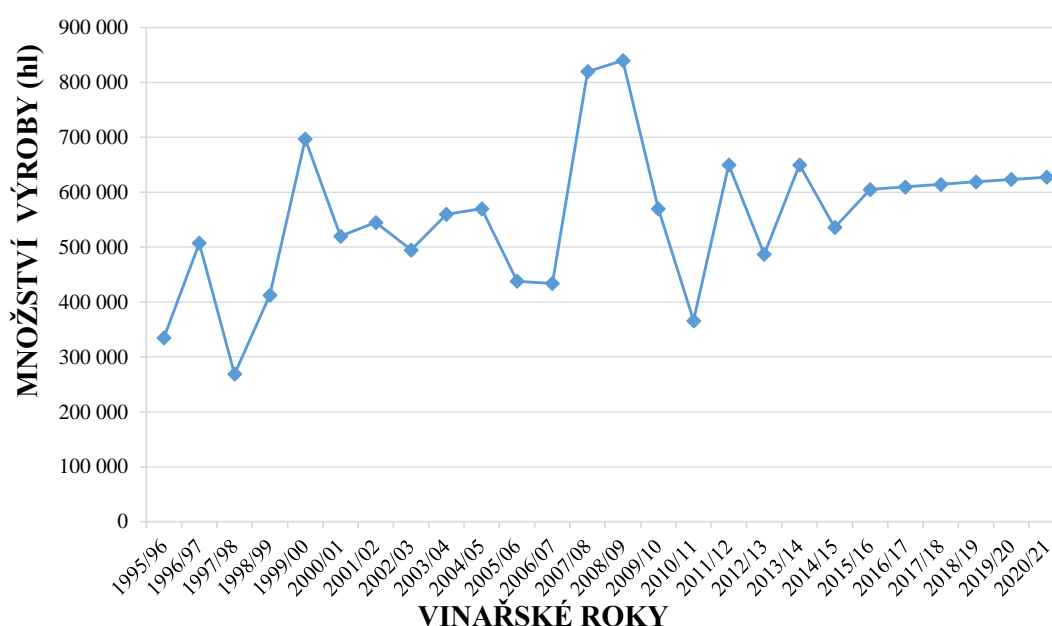
Vzhledem k častým výkyvům časové řady je velmi složité použití jakékoliv funkce, která by popisovala průběh časové řady, a proto je index determinace tak nízký, a naopak chyba MAPE vysoká. Mezi modelem a skutečnou časovou řadou je velmi nízký soulad a to pouze 24,4 %. Lze tedy usuzovat, že na skutečnou časovou řadu působí náhodné faktory, které nejsou ve výpočtu zohledněné.

Mocninná funkce – odhady parametrů:

$$y' = 358\,361,718 \cdot t^{0,172}$$

Po testování parametrů v programu SPSS vychází  $p$ -hodnota u parametrů mocninné funkce:  $b_0$  – Sig. = 0,27 a parametr  $b_1$  – Sig. = 0 (viz. **Obrázek 2**). Obě hodnoty jsou menší nežli zvolená 5 % hladina významnosti  $\alpha$  a proto je možné mluvit o statistické významnosti parametrů a tím pádem i modelu.

**Graf 4: Produkce vína v ČR za jednotlivé vinařské roky**



**Zdroj:** Situační a výhledové zprávy Réva vinná a víno 1997 – 2016, predikce v IBM SPSS Statistics 24

Předpověď do dalších vinařských let vypovídá o stále se zvyšující produkci vína. Právě díky nepředvídatelnosti počasí a dalších vlivů; díky produkci, která není dostatečná pro spotřebu v ČR je třeba pracovat s vinařskými produkty i z jiných zemí. Jsou k nám dovážena jak vína hotová – tedy lahvová a sudová, tak i vinné hrozny, vinný mošt a moštová šťáva.

#### 4.2.1 Bazické a řetězové indexy množství produkce

Tabulka 7: Bazické a řetězové indexy množství produkce

Vinařské roky	Výpočet $I_{i/0}$	Bazický index	Výpočet $I_{i/i-1}$	Řetězový index
1995/96	$1995/96/2004/05$	0,588		
1996/97	$19956/97/2004/05$	0,890	$1996/97/1995/96$	1,514
1997/98	$1997/98/2004/05$	0,652	$1997/98/1996/97$	0,530
1998/99	$1998/99/2004/05$	0,724	$1998/99/1997/98$	1,534
1999/00	$1999/00/2004/05$	1,223	$1999/00/1998/99$	1,690
2000/01	$2000/01/2004/05$	0,912	$2000/01/1999/00$	0,746
2001/02	$2001/02/2004/05$	0,956	$2001/02/2000/01$	1,048
2002/03	$2002/03/2004/05$	0,868	$2002/03/2001/02$	0,908
2003/04	$2003/04/2004/05$	0,982	$2003/04/2002/03$	1,131
<b>2004/05</b>	$2004/05/2004/05$	1	$2004/05/2003/04$	1,018
2005/06	$2005/06/2004/05$	0,768	$2005/06/2004/05$	0,768
2006/07	$2006/07/2004/05$	0,761	$2006/07/2005/06$	0,991
2007/08	$2007/08/2004/05$	1,439	$2007/08/2006/07$	1,889
2008/09	$2008/09/2004/05$	1,474	$2008/09/2007/08$	1,024
2009/10	$2009/10/2004/05$	1	$2009/10/2008/09$	0,679
2010/11	$2010/11/2004/05$	0,642	$2010/11/2009/10$	0,642
2011/12	$2011/12/2004/05$	1,140	$2011/12/2010/11$	1,776
2012/13	$2012/13/2004/05$	0,854	$2012/13/2011/12$	0,749
2013/14	$2013/14/2004/05$	1,140	$2013/14/2012/13$	1,335
2014/15	$2014/15/2004/05$	0,940	$2014/15/2013/14$	0,825
2015/16	$2015/16/2004/05$	1,061	$2015/16/2014/15$	1,129
2016/17	$2016/17/2004/05$	1,070	$2016/17/2015/16$	1,008
2017/18	$2017/18/2004/05$	1,078	$2017/18/2016/17$	1,008
2018/19	$2018/19/2004/05$	1,086	$2018/19/2017/18$	1,007
2019/20	$2019/20/2004/05$	1,094	$2019/20/2018/19$	1,007
2020/21	$2020/21/2004/05$	1,101	$2020/21/2019/20$	1,007

Zdroj: Situační a výhledové zprávy Réva vinná a víno 1997 – 2016 - vlastní výpočty

V **Tabulce 7: Bazické a řetězové indexy množství produkce** lze pozorovat změny v produkci vína nejprve vzhledem k vinařskému roku základnímu, tedy vinařskému roku 2004/2005, a všemi ostatními vinařskými roky. Dále dle výpočtu řetězového indexu (koeficientu růstu k) je porovnávána produkce vína v každém jednotlivém vinařském roce oproti roku bezprostředně předcházejícímu.



#### 4.2.2 První diference (absolutní přírůstky/úbytky) množství produkce

Tabulka 8: První diference (absolutní přírůstky/úbytky) množství produkce

Vinařské roky	Výpočet	První diference $y_t$
1995/96		
1996/97	$\Delta = 507\,360 - 335\,160$	172 200
1997/98	$\Delta = 268\,800 - 507\,360$	- 238 560
1998/99	$\Delta = 412\,440 - 268\,800$	143 640
1999/00	$\Delta = 697\,000 - 412\,440$	284 560
2000/01	$\Delta = 520\,000 - 697\,000$	- 177 000
2001/02	$\Delta = 545\,000 - 520\,000$	25 000
2002/03	$\Delta = 495\,000 - 545\,000$	- 50 000
2003/04	$\Delta = 560\,000 - 495\,000$	65 000
2004/05	$\Delta = 570\,000 - 560\,000$	10 000
2005/06	$\Delta = 438\,000 - 570\,000$	- 132 000
2006/07	$\Delta = 434\,000 - 438\,000$	- 4 000
2007/08	$\Delta = 820\,000 - 434\,000$	386 000
2008/09	$\Delta = 840\,000 - 820\,000$	20 000
2009/10	$\Delta = 570\,000 - 840\,000$	- 270 000
2010/11	$\Delta = 366\,000 - 570\,000$	- 204 000
2011/12	$\Delta = 650\,000 - 366\,000$	284 000
2012/13	$\Delta = 487\,000 - 650\,000$	- 163 000
2013/14	$\Delta = 650\,000 - 487\,000$	163 000
2014/15	$\Delta = 536\,000 - 650\,000$	- 114 000
2015/16	$\Delta = 604\,958 - 536\,000$	68 958
2016/17	$\Delta = 609\,817 - 604\,958$	4 859
2017/18	$\Delta = 614\,497 - 609\,817$	4 680
2018/19	$\Delta = 619\,012 - 614\,497$	4 515
2019/20	$\Delta = 623\,373 - 619\,012$	4 361
2020/21	$\Delta = 627\,592 - 623\,373$	4 219

Zdroj: Situační a výhledové zprávy Réva vinná a víno 1997 – 2016 - vlastní výpočty

V Tabulce 8: První diference (absolutní přírůstky) množství produkce jsou vypočítány absolutní přírůstky mezi jednotlivými po sobě následujícími vinařskými roky.

Nejvyšší nárůst oproti předešlému období je možné pozorovat mezi vinařskými roky 2006/2007 – 2007/2008. Mezi hodnotami produkce je rozdíl 386 000 hl, k čemuž pravděpodobně došlo hlavně díky relativně bezproblémovému počasí v průběhu vegetačního období. Delší zimní období a tím způsobený pozdější nástup jarní vegetace, přinesly pozdější sklizeň hroznů. To vše bylo kompenzováno velmi teplým červencem a

příznivými podmínkami ve druhé polovině srpna (ODBOR ROSTLINNÝCH KOMODIT, MZe ČR, 2008, str. 70).

Lze pozorovat přímou souvislost mezi sklizeným množstvím hroznů v daném roce a produkcí vína v odpovídajícím vinařském roce. V **Tabulce 1: Vývoj sklizně a výnosu v letech 1995 – 2015** jsou nadprůměrně vysokými hodnotami hodnoty sklizně v roce 2007, 2008, 2011 a 2015. Podle dat v **Tabulce 5: Celková produkce vína v ČR za jednotlivé vinařské roky** je oproti ostatním vinařským rokům nadprůměrně vysoká produkce ve vinařských letech 2007/2008 a 2008/2009.

### 4.3 Zahraněční obchod s vínem

**Tabulka 9: Zahraněční obchod ČR s vínem**

VINAŘSKÉ ROKY	OBJEM EXPORTU (hl)	OBJEM IMPORTU (hl)
1995/96	9 000	383 000
1996/97	9 000	823 000
1997/98	12 000	716 000
1998/99	15 000	780 000
1999/00	49 000	912 000
2000/01	53 000	940 000
2001/02	20 000	1 045 000
2002/03	25 000	995 000
2003/04	22 000	1 006 000
2004/05	31 000	1 278 000
2005/06	40 000	1 356 000
2006/07	84 000	1 376 000
2007/08	177 000	1 585 000
2008/09	182 000	1 420 000
2009/10	222 000	1 540 000
2010/11	250 000	1 774 000
2011/12	270 000	1 850 000
2012/13	328 000	1 597 000
2013/14	252 000	1 641 000
2014/15	198 000	1 651 000

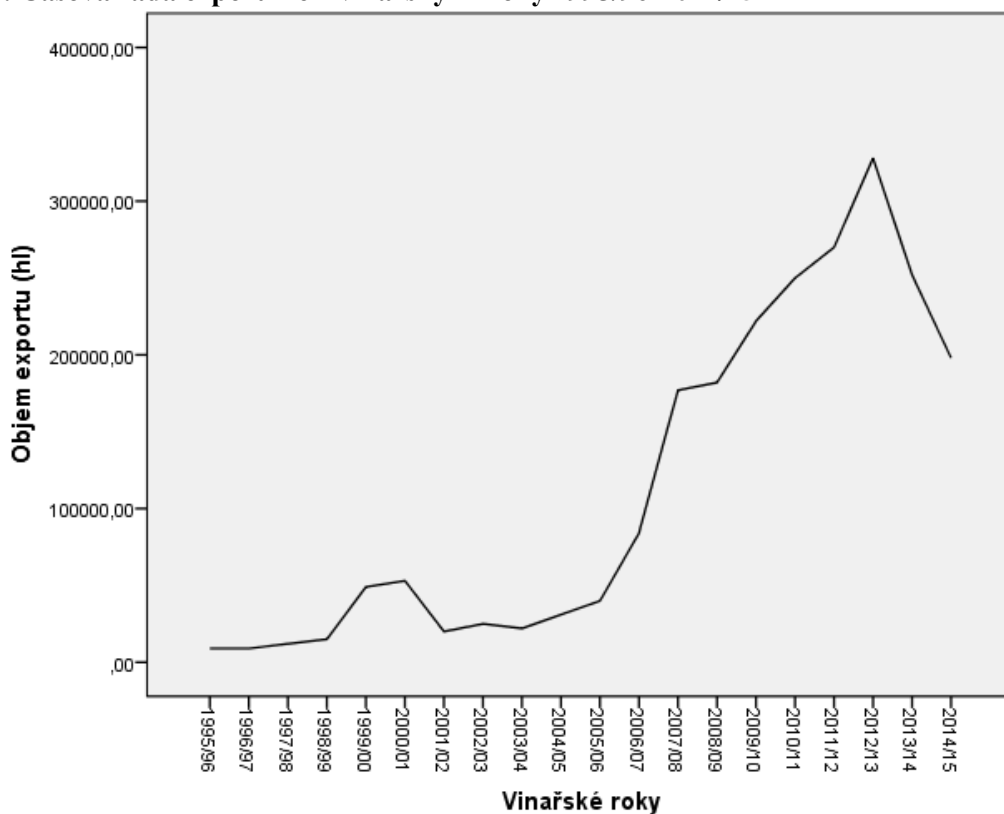
**Zdroj:** Situační a výhledové zprávy Réva vinná a víno 1997 – 2016 – vlastní návrh

V České republice se spotřebuje každý rok téměř 100 % vyrobeného množství vína, a k uspokojení potřeby se proto musí hojně dovážet ze zahraničí. To se týká jak již vyrobeného vína, tak i dovozu hroznů révy vinné. Právě díky nedostačující výrobě českého vína není příliš vyváženo do jiných zemí.

Díky tomu, že víno je velmi módní záležitostí a díky dovezeným vínům, která jsou k nám dovážena z různých koutů světa, máme široký výběr a každý si tak může najít produkt, který mu vyhovuje nejvíce. Velkou oblibu ve víně jen potvrzuje fakt, že téměř veškerá tuzemská produkce se spotřebuje, a právě díky tomu, je nutné sem dovážet cizí vinařské produkty v takové míře. Přehled historického a budoucího stavu importu a exportu České republiky s révovým vínem za jednotlivé kalendářní roky popisuje **Tabulka 9: Zahraniční obchod ČR s vínem**.

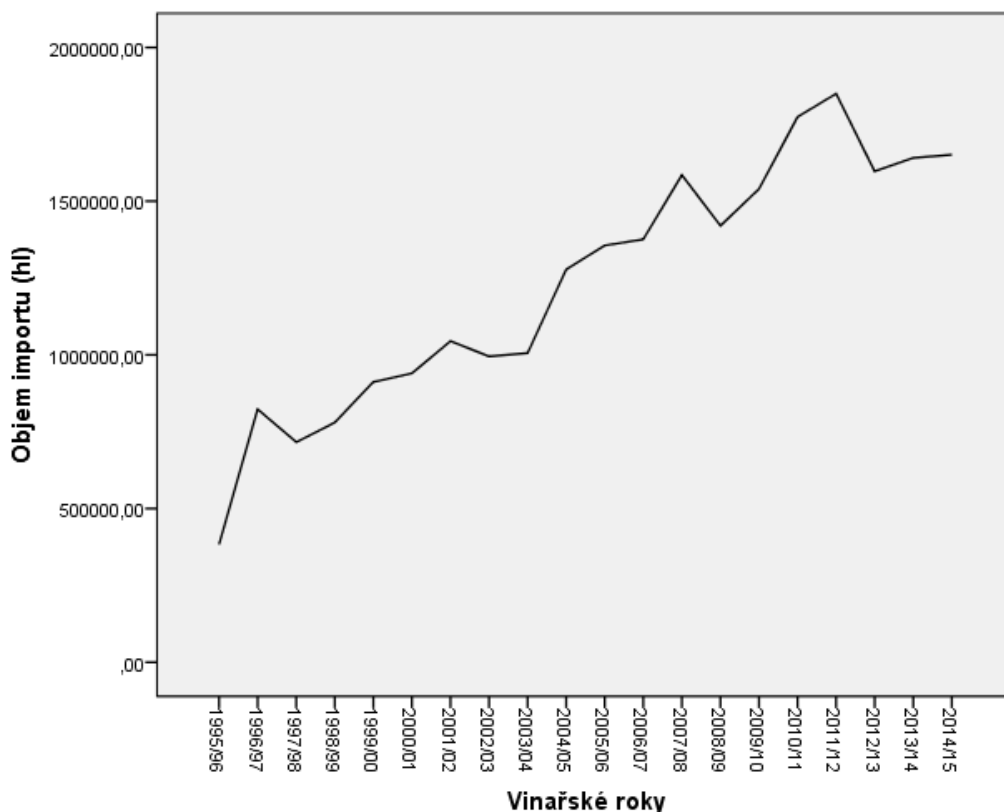
Každý vinařský rok ve vyrobeno, spotřebováno a vyvezeno či dovezeno určité množství vína. Spotřeba v České republice za jednotlivé vinařské roky se skládá také z konečné zásoby vína z minulých vinařských let, která se přičítá k produkci stávajícího vinařského roku. K této zásobě je přičítán dovoz ze zahraničí a následně je od této sumy odečítána spotřeba a vývoz.

**Graf 5: Časová řada export mezi vinařskými roky 1995/96-2014/15**



Zdroj: IBM SPSS Statistics 24

**Graf 6: Časová řada import mezi vinařskými roky 1995/96-2014/15**



**Zdroj:** IBM SPSS Statistics 24

Při výběru nejvhodnějších funkcí pro popis skutečných časových řad byla jako první provedena pohledová analýza, při které byl z grafu hodnot pozorován dosavadní vývoj (viz. **Graf 5** a **Graf 6**). Pouze z pohledové analýzy je ovšem v případě časové řady exportu těžké určit, jaká funkce by skutečné hodnoty časové řady vystihla nejlépe. U časové řady importu by mohla být pro popis použita lineární přímka nebo kvadratická parabola. Zároveň je z grafů evidentní, že vzhledem k očividnému nemonotónnímu průběhu časové řady export nemá smysl výpočet průměrného tempa růstu. Naopak časová řada import vykazuje monotónní vývoj.

Následovalo testování v programu SPSS, který nabídl k těmto účelům několik funkcí: funkci lineární, kvadratickou, kubickou, logaritmickou, inverzní, mocninou, obecnou exponenciální a exponenciální, růstovou, logistickou a s-křivku. Všechny nabízené funkce byly podrobeny testování programem a byly zobrazeny výsledné tabulky, které obsahují informace o konkrétních funkcích.

Jako první byly vyloučeny funkce, jejichž  $p$ -hodnoty parametrů (v kolonce Sig. u konkrétních výstupů jednotlivých funkcí) přesahovaly určenou 5 % hladinu významnosti  $\alpha$

– v případě časové řady export byly vyřazeny funkce logaritmická, kvadratická a kubická a u časové řady import byly vyřazena pouze funkce kubická. V dalším kroku byla jednotlivě u všech zbylých funkcí počítána střední absolutní procentuální chyba MAPE, u níž bylo kýženým výsledkem dosáhnout co nejnižší hodnoty, jelikož vyjadřuje i procentuální chybu pro predikce. Dohromady s hodnotou MAPE byla pozorována výše hodnoty indexu determinace  $I^2$ , u které je naopak požadována hodnota co nejvyšší. V případě časové řady **exportu** má z uvažovaných funkcí nejvyšší hodnotu indexu determinace  $I^2 = 0,859$  funkce obecná exponenciální.

**Obrázek 3: Výstup SPSS k obecné exponenciální funkci**

<b>Coefficients</b>					
	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
Case Sequence	1,219	,023	2,527	53,025	,000
(Constant)	7504,559	1695,392		4,426	,000

The dependent variable is ln(Export).

**Zdroj:** IBM SPSS Statistics 24

Hodnota MAPE byla testována u všech funkcí a společně s ohledem na index determinace byla jako nejvhodnější funkce vybrána funkce obecná exponenciální s nejnižší hodnotou MAPE 29,576 %. Na základě tohoto výběru byla dále provedena predikce do budoucích let.

**Tabulka 10: Predikce exportu v ČR pro vinařské roky 2015/2016–2020/2021**

VINAŘSKÉ ROKY	PŘEDPOVĚZENÝ OBJEM EXPORTU (hl)
2015/16	476 619
2016/17	580 793
2017/18	707 735
2018/19	862 424
2019/20	1 050 922
2020/21	1 280 620

**Zdroj:** Situační a výhledové zprávy Réva vinná a víno 1997 – 2016, predikce v IBM SPSS Statistics 24

Mezi modelem a skutečnou časovou řadou je poměrně vysoký soulad a to 85,9 %. I v tomto případě lze usuzovat, že na skutečnou časovou řadu působí náhodné faktory, které nejsou ve výpočtu zohledněné.

Obecná exponenciální funkce – odhady parametrů:

$$y' = 7\,504,559 \cdot 1,219^t$$

Po testování parametrů v programu SPSS vychází  $p$ -hodnota u parametrů obecné exponenciální funkce:  $b_0 - \text{Sig.} = 0$  a parametr  $b_1 - \text{Sig.} = 0$  (viz. **Obrázek 3**). Obě hodnoty jsou menší nežli zvolená 5 % hladina významnosti  $\alpha$  a proto je možné mluvit o statistické významnosti parametrů a tím pádem i modelu.

V případě časové řady **importu** má z uvažovaných funkcí nejvyšší hodnotu indexu determinace  $I^2 = 0,924$  funkce kvadratická.

**Obrázek 4: Výstup SPSS ke kvadratické funkci**

<b>Coefficients</b>					
	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
Case Sequence	105411,347	19334,630	1,536	5,452	,000
Case Sequence ** 2	-1912,964	894,317	-,603	-2,139	,047
(Constant)	401091,228	88158,977		4,550	,000

**Zdroj:** IBM SPSS Statistics 24

Hodnota MAPE byla testována u všech funkcí a společně s ohledem na index determinace byla jako nejvhodnější funkce vybrána funkce kvadratická s nejnižší hodnotou MAPE 7,775 %. Na základě tohoto výběru byla dále provedena predikce do budoucích let.

**Tabulka 11: Predikce importu v ČR pro vinařské roky 2015/2016–2020/2021**

VINAŘSKÉ ROKY	PŘEDPOVĚZENÝ OBJEM IMPORTU (hl)
2015/16	1 771 112
2016/17	1 794 266
2017/18	1 813 594
2018/19	1 829 096
2019/20	1 840 772
2020/21	1 848 622

**Zdroj:** Situační a výhledové zprávy Réva vinná a víno 1997 – 2016, predikce v IBM SPSS Statistics 24

Mezi modelem a skutečnou časovou řadou je vysoký soulad a to 92,4 %. I v tomto případě lze usuzovat, že na skutečnou časovou řadu působí náhodné faktory, které nejsou ve výpočtu zohledněné.

Kvadratická funkce – odhady parametrů:

$$y' = 401\,091,228 + 105\,411,347t - 1\,912,964t^2$$

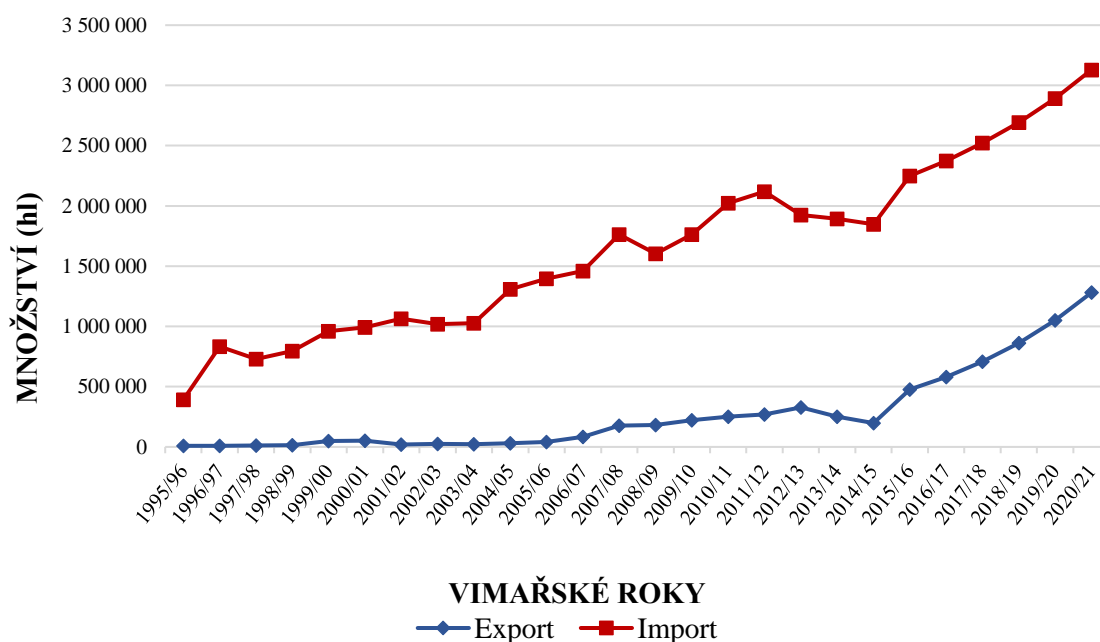
Po testování parametrů v programu SPSS vychází  $p$ -hodnota u parametrů kvadratické funkce:  $b_0$  – Sig. = 0, parametr  $b_1$  – Sig. = 0,047 a parametr  $b_2$  – Sig. = 0 (viz. **Obrázek 4**). Všechny tři hodnoty jsou menší nežli zvolená 5 % hladina významnosti  $\alpha$  a proto je možné mluvit o statistické významnosti parametrů a tím pádem i modelu.

#### Výpočet průměrného tempa růstu:

$$\bar{k} = \sqrt[25]{\frac{1\,848\,622}{383\,000}}$$

Množství dovezeného vína mezi vinařskými roky 1995/1996 až 2020/2021 roste v průměru o **6,49 %** ročně.

**Graf 7: Zahraniční obchod ČR s vínem**



**Zdroj:** Situační a výhledové zprávy Réva vinná a víno 1997 – 2016, predikce v IBM SPSS Statistics 24

Dle predikce do dalších vinařských let bude jak objem k nám dovezeného vína, tak i objem vína vyváženého růst. Výsledky korespondují s predikcí rostoucího množství výroby. Jelikož víno z České republiky vyvážené není čistě jen tuzemské produkce, je tento průběh exportu očekávaný vzhledem k totožně rostoucí křivce importu.

#### **4.4 Spotřeba vína**

Údaje o spotřebě vína, které jsou získány ze situačních a výhledových zpráv Ministerstva zemědělství Réva vinná a víno, jsou shrnuty celkově za veškeré spotřebované víno v daném vinařském roce v České republice. Ve výpočtech je pracováno s těmito obecnějšími údaji proto, že produkce vína na našem území je vždy téměř stoprocentně spotřebována a konkrétní údaje o spotřebě vína, které pochází výhradně z České republiky, nejsou dostupné. Nelze tedy přesně určit množství spotřebovaných vín vyrobených v daném vinařském roce, ani množství spotřebovaných vín z minulých let. Údaje o celkové spotřebě na území České republiky, zahrnují tedy i víno zahraniční, do země dovezené.

K produkci v daném vinařském roce je přičten dovoz z cizích zemí. Ve výsledku dostaneme celkovou nabídku pro daný vinařský rok, z které je dále odečítána právě spotřeba v zemi a vývoz ze země. Na konci získáme konečnou zásobu daného vinařského roku, jež se přičítá jako počáteční zásoba k produkci následujícího vinařského roku.



**Tabulka 12: Celková spotřeba vína v ČR za jednotlivé vinařské roky**

VINAŘSKÉ ROKY	MNOŽSTVÍ SPOTŘEBY (hl)
1995/96	1 300 000
1996/97	1 200 000
1997/98	1 200 000
1998/99	1 200 000
1999/00	1 300 000
2000/01	1 319 000
2001/02	1 595 000
2002/03	1 648 000
2003/04	1 684 000
2004/05	1 751 000
2005/06	1 730 000
2006/07	1 888 000
2007/08	1 828 000
2008/09	1 950 000
2009/10	2 005 000
2010/11	2 260 000
2011/12	2 037 000
2012/13	1 669 000
2013/14	2 052 000
2014/15	1 980 000

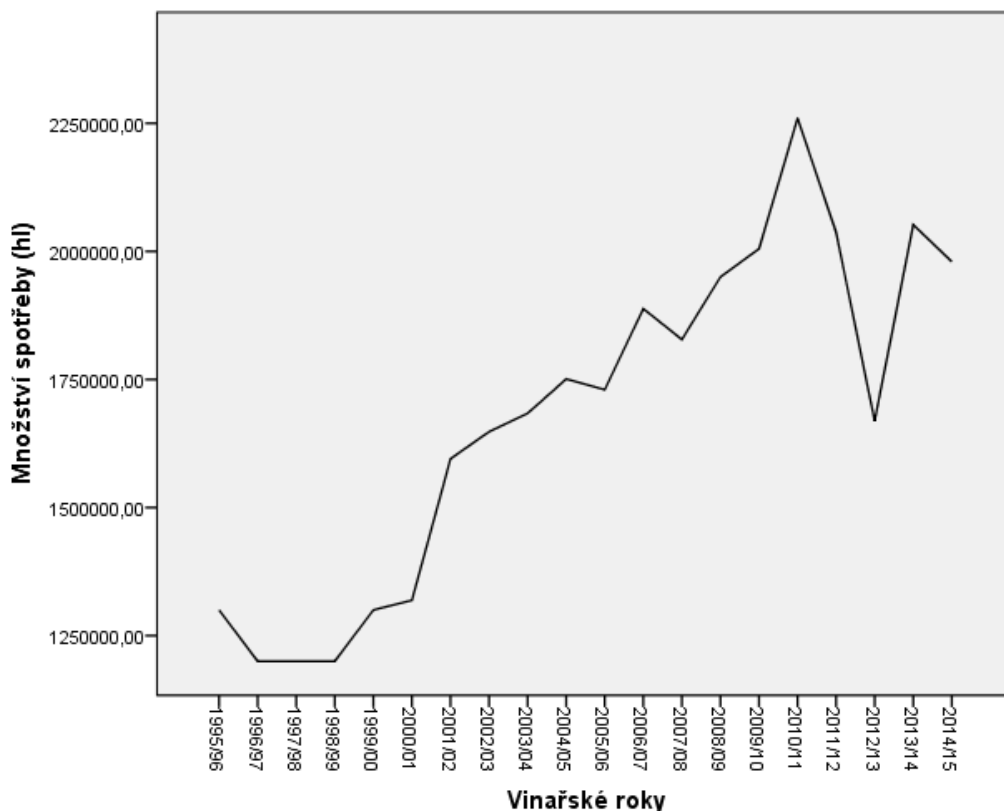
**Zdroj:** Situační a výhledové zprávy Réva vinná a víno 1997 – 2016

Dle údajů z jednotlivých vinařských let spotřeba vína neustále roste. Až na pár výkyvů lze tedy mluvit o rostoucím trendu spotřeby.

Při výběru nejvhodnějších funkcí pro popis skutečné časové řady byla jako první provedena pohledová analýza, při které byl z grafu hodnot pozorován dosavadní vývoj (viz. **Graf 8**). Jako nejvhodnější funkce pro popis skutečné časové řady spotřeby se jeví lineární přímka nebo exponenciála.

Následovalo testování v programu SPSS, který nabídl k těmto účelům několik funkcí: funkci lineární, kvadratickou, kubickou, logaritmickou, inverzní, mocninnou, obecnou exponenciální a exponenciální, růstovou, logistickou a s-křivku. Všechny nabízené

Graf 8: Časová řada spotřeba mezi vinařskými roky 1995/96-2014/15



Zdroj: IBM SPSS Statistics 24

funkce byly podrobeny testování programem a byly zobrazeny výsledné tabulky, které obsahují informace o konkrétních funkcích. Jako první byly vyloučeny funkce, jejichž  $p$ -hodnoty parametrů (v kolonce Sig. u konkrétních výstupů jednotlivých funkcí) přesahovaly určenou 5 % hladinu významnosti  $\alpha$  – v případě časové řady spotřeba byly vyřazeny funkce kvadratická a kubická.

V dalším kroku byla jednotlivě u všech zbylých funkcí počítána střední absolutní procentuální chyba MAPE, u níž bylo kým výsledkem dosáhnout co nejnižší hodnoty, jelikož vyjadřuje i procentuální chybu pro predikce. Dohromady s hodnotou MAPE byla pozorována výše hodnoty indexu determinace  $I^2$ , u které je naopak požadována hodnota co nejvyšší. V případě časové řady spotřeby má z uvažovaných funkcí nejvyšší hodnotu indexu determinace  $I^2 = 0,798$  funkce obecná exponenciální.

**Obrázek 5: Výstup SPSS k obecné exponenciální funkci**

Coefficients					
	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
Case Sequence	1,031	,004	2,443	272,951	,000
(Constant)	1191611,474	52296,915		22,786	,000

The dependent variable is ln(Spotřeba).

Zdroj: IBM SPSS Statistics 24

Hodnota MAPE byla testována u všech funkcí a společně s ohledem na index determinace byla jako nejvhodnější funkce vybrána funkce obecná exponenciální s nejnižší hodnotou MAPE 7,888 %. Na základě tohoto výběru byla dále provedena predikce do budoucích let. Index determinace u lineární funkce je pouze o 0,3 % nižší, ovšem s vyšší hodnotou MAPE.

**Tabulka 13: Predikce spotřeby vína v ČR pro vinařské roky 2015/16–2020/21**

VINAŘSKÉ ROKY	PŘEDPOVĚZENÉ MNOŽSTVÍ SPOTŘEBY (hl)
2015/16	2 278 372
2016/17	2 349 789
2017/18	2 423 445
2018/19	2 499 410
2019/20	2 577 756
2020/21	2 658 557

Zdroj: Situační a výhledové zprávy Réva vinná a víno 1997 – 2016, predikce v IBM SPSS Statistics 24

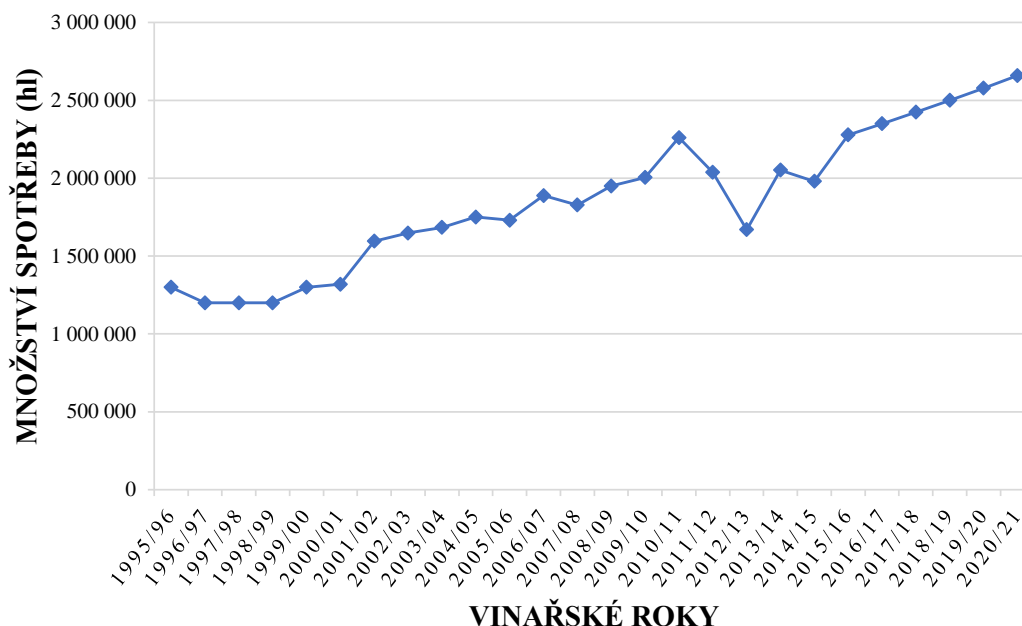
Mezi modelem a skutečnou časovou řadou je poměrně vysoký soulad a to 79,8 %. Lze tedy usuzovat, že na skutečnou časovou řadu působí náhodné faktory, které nejsou ve výpočtu zohledněné.

Obecná exponenciální funkce – odhady parametrů:

$$y' = 1\,191\,611,474 \cdot 1,031^t$$

Po testování parametrů v programu SPSS vychází  $p$ -hodnota u parametrů obecné exponenciální funkce:  $b_0 - \text{Sig.} = 0$  a parametr  $b_1 - \text{Sig.} = 0$  (viz. **Obrázek 5**). Obě hodnoty jsou menší nežli zvolená 5 % hladina významnosti  $\alpha$  a proto je možné hovořit o statistické významnosti parametrů a tím pádem i modelu.

**Graf 9: Spotřeba vína v ČR za jednotlivé vinařské roky**



**Zdroj:** Situační a výhledové zprávy Réva vinná a víno 1997 - 2016 - vlastní zpracování

Při porovnání **Tabulky 5** a **Tabulky 12** je evidentní, že již ve vinařském roce 1995/1196 nebyla produkce vína v České republice dostačující. Z porovnání tabulek predikcí, tedy **Tabulky 6** a **Tabulky 13** lze pozorovat, že produkce dle předpovědi do budoucích let bude neustále narůstat, avšak nebude stále schopná spotřebu pokrýt. Produkce se bude do budoucna pohybovat kolem 600 000 hl a spotřeba bude neustále narůstat k hodnotě téměř 3 000 000 hl vína.

#### **4.4.1 Bazické a řetězové indexy množství spotřeby**

V **Tabulce 14: Bazické a řetězové indexy množství spotřeby** jsou vypočteny bazické indexy množství spotřeby, které jsou vztaženy k pevně zvolenému období (bázi) – vinařskému roku 200/2005 a indexy řetězové, které se vztahují k předešlému období.

**Tabulka 14: Bazické a řetězové indexy množství spotřeby**

Vinařské roky	Výpočet $I_{i/0}$	Bazický index	Výpočet $I_{i/i-1}$	Řetězový index
1995/96	$^{1995/96}/_{2004/05}$	0,742		
1996/97	$^{19956/97}/_{2004/05}$	0,685	$^{1996/97}/_{1995/96}$	0,923
1997/98	$^{1997/98}/_{2004/05}$	0,685	$^{1997/98}/_{1996/97}$	1,000
1998/99	$^{1998/99}/_{2004/05}$	0,685	$^{1998/99}/_{1997/98}$	1,000
1999/00	$^{1999/00}/_{2004/05}$	0,742	$^{1999/00}/_{1998/99}$	1,083
2000/01	$^{2000/01}/_{2004/05}$	0,753	$^{2000/01}/_{1999/00}$	1,015
2001/02	$^{2001/02}/_{2004/05}$	0,911	$^{2001/02}/_{2000/01}$	1,209
2002/03	$^{2002/03}/_{2004/05}$	0,941	$^{2002/03}/_{2001/02}$	1,033
2003/04	$^{2003/04}/_{2004/05}$	0,962	$^{2003/04}/_{2002/03}$	1,022
<b>2004/05</b>	$^{2004/05}/_{2004/05}$	1,000	$^{2004/05}/_{2003/04}$	1,040
2005/06	$^{2005/06}/_{2004/05}$	0,988	$^{2005/06}/_{2004/05}$	0,988
2006/07	$^{2006/07}/_{2004/05}$	1,078	$^{2006/07}/_{2005/06}$	1,091
2007/08	$^{2007/08}/_{2004/05}$	1,044	$^{2007/08}/_{2006/07}$	0,968
2008/09	$^{2008/09}/_{2004/05}$	1,114	$^{2008/09}/_{2007/08}$	1,067
2009/10	$^{2009/10}/_{2004/05}$	1,145	$^{2009/10}/_{2008/09}$	1,028
2010/11	$^{2010/11}/_{2004/05}$	1,291	$^{2010/11}/_{2009/10}$	1,127
2011/12	$^{2011/12}/_{2004/05}$	1,163	$^{2011/12}/_{2010/11}$	0,901
2012/13	$^{2012/13}/_{2004/05}$	0,953	$^{2012/13}/_{2011/12}$	0,819
2013/14	$^{2013/14}/_{2004/05}$	1,172	$^{2013/14}/_{2012/13}$	1,229
2014/15	$^{2014/15}/_{2004/05}$	1,131	$^{2014/15}/_{2013/14}$	0,965
2015/16	$^{2015/16}/_{2004/05}$	1,301	$^{2015/16}/_{2014/15}$	1,151
2016/17	$^{2016/17}/_{2004/05}$	1,342	$^{2016/17}/_{2015/16}$	1,031
2017/18	$^{2017/18}/_{2004/05}$	1,384	$^{2017/18}/_{2016/17}$	1,031
2018/19	$^{2018/19}/_{2004/05}$	1,427	$^{2018/19}/_{2017/18}$	1,031
2019/20	$^{2019/20}/_{2004/05}$	1,472	$^{2019/20}/_{2018/19}$	1,031
2020/21	$^{2020/21}/_{2004/05}$	1,518	$^{2020/21}/_{2019/20}$	1,031

**Zdroj:** Situační a výhledové zprávy Réva vinná a víno 1997–2016 - vlastní výpočty

Vůči vinařskému roku 2004/2005 je spotřeba do tohoto období nižší a od vinařského roku 2006/2007 je spotřeba vína vyšší, nežli byla v základním období. Z výsledků řetězových indexů lze pozorovat až na výjimečné odchylky každoroční nárůst ve spotřebě vína a na základě těchto údajů lze hovořit o rostoucím trendu spotřeby vína.

#### 4.4.2 První diference (absolutní přírůstky/úbytky) množství spotřeby

**Tabulka 15: První diference (absolutní přírůstky/úbytky) množství spotřeby** obsahuje výpočty prvních diferencí, které jsou mezi bezprostředně následujícími vinařskými

roky a zachycuje tak, jak se v průběhu let hodnoty o spotřebě vína měnily, zdali je spotřeba oproti roku předešlému vyšší či nižší.

**Tabulka 15: První diference (absolutní přírůstky/úbytky) množství spotřeby**

Vinařské roky	Výpočet	První diference $y_t$
1995/96		
1996/97	$\Delta = 1\,200\,000 - 1\,300\,000$	- 100 000
1997/98	$\Delta = 1\,200\,000 - 1\,200\,000$	0
1998/99	$\Delta = 1\,200\,000 - 1\,200\,000$	0
1999/00	$\Delta = 1\,300\,000 - 1\,200\,000$	100 000
2000/01	$\Delta = 1\,319\,000 - 1\,300\,000$	19 000
2001/02	$\Delta = 1\,595\,000 - 1\,319\,000$	276 000
2002/03	$\Delta = 1\,648\,000 - 1\,595\,000$	53 000
2003/04	$\Delta = 1\,684\,000 - 1\,648\,000$	36 000
2004/05	$\Delta = 1\,751\,000 - 1\,684\,000$	67 000
2005/06	$\Delta = 1\,730\,000 - 1\,751\,000$	- 21 000
2006/07	$\Delta = 1\,888\,000 - 1\,730\,000$	158 000
2007/08	$\Delta = 1\,828\,000 - 1\,888\,000$	- 60 000
2008/09	$\Delta = 1\,950\,000 - 1\,828\,000$	122 000
2009/10	$\Delta = 2\,005\,000 - 1\,950\,000$	55 000
2010/11	$\Delta = 2\,260\,000 - 2\,005\,000$	255 000
2011/12	$\Delta = 2\,037\,000 - 2\,260\,000$	- 223 000
2012/13	$\Delta = 1\,669\,000 - 2\,037\,000$	- 368 000
2013/14	$\Delta = 2\,052\,000 - 1\,669\,000$	383 000
2014/15	$\Delta = 1\,980\,000 - 2\,052\,000$	- 72 000
2015/16	$\Delta = 2\,278\,372 - 1\,980\,000$	298 372
2016/17	$\Delta = 2\,349\,789 - 2\,278\,372$	71 417
2017/18	$\Delta = 2\,423\,445 - 2\,349\,789$	73 656
2018/19	$\Delta = 2\,499\,410 - 2\,423\,445$	75 965
2019/20	$\Delta = 2\,577\,756 - 2\,499\,410$	78 346
2020/21	$\Delta = 2\,658\,557 - 2\,577\,756$	80 801

**Zdroj:** Situační a výhledové zprávy Réva vinná a víno 1997 – 2016 - vlastní výpočet

Největší propad ve spotřebě nastal mezi vinařskými roky 2011/2012 a 2012/2013, poté v období 2013/2014 byl naopak zaznamenán největší nárůst oproti období 2012/2013 od vinařského roku 1995/1996.

Propad byl pravděpodobně způsoben vysokými cenami, přičemž v ostatních obdobích se průměrné ceny průmyslových výrobců pohybovaly kolem 32,- Kč za jeden litr vína. Ve vinařském roce 2012/2013, přesněji tedy od dubna do července roku 2013, se ceny za jeden litr vína zvýšily a působily mezi 38,- Kč – 40,- Kč.

Po tomto období, s nástupem vinařského roku 2013/2014 se ceny opět vrátily ke svým původním hodnotám a spotřeba tedy opět vzrostla (STÁTNÍ ZEMĚDĚLSKÝ INTERVENČNÍ FOND, 2012 - 2013).

#### **Výpočet průměrného tempa růstu:**

$$\bar{k} = \sqrt[25]{\frac{2\,658\,557}{1\,300\,000}}$$

Množství spotřeby mezi vinařskými roky 2015/2016 – 2020/2021 roste průměrně o **2,9 %** ročně.

## **4.5 Porovnání mezi oblastí Čechy a Morava v rozloze vinohradů**

**Tabulka 16: Rozloha vinohradů v oblasti Čechy a Morava mezi lety 1997–2014**

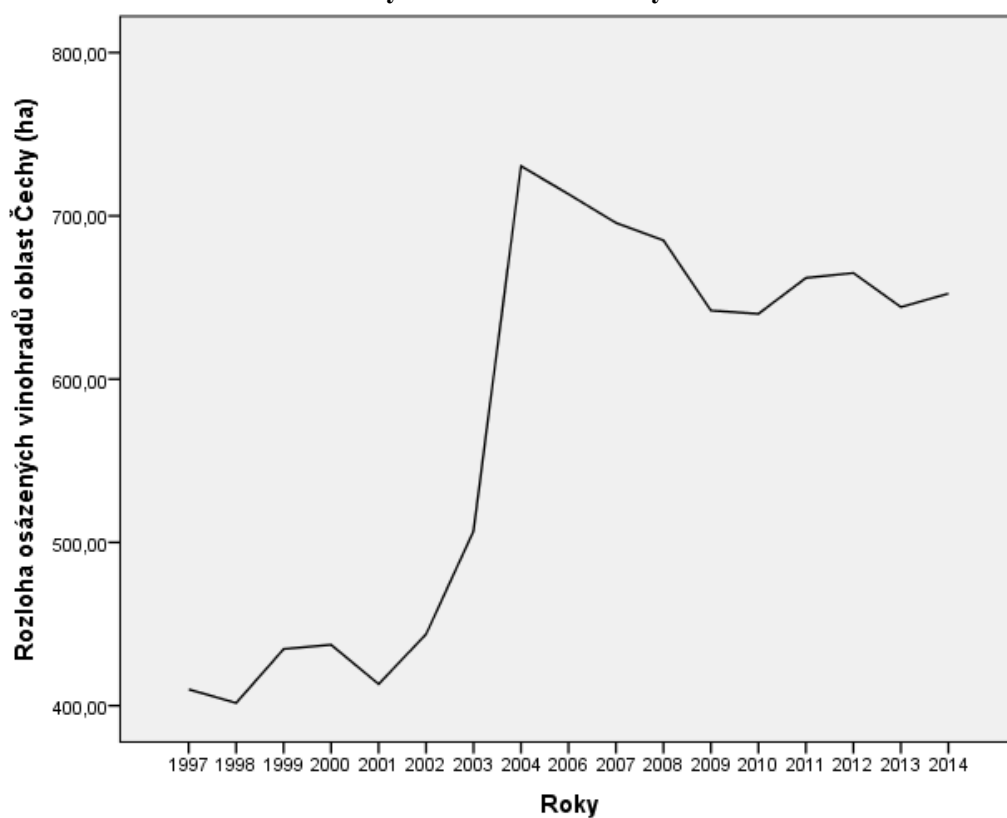
<b>Rok</b>	<b>Celková osázená plocha vinic ČECHY (ha)</b>	<b>Celková osázená plocha vinic MORAVA (ha)</b>
1997	409,99	10 331,40
1998	401,67	10 415,38
1999	434,72	10 719,96
2000	437,34	11 036,37
2001	413,20	11 274,30
2002	443,80	11 299,00
2003	507,00	13 383,70
2004	730,50	17 979,80
2006	713,30	17 841,00
2007	695,70	16 979,50
2008	685,00	16 734,00
2009	642,00	16 716,00
2010	640,00	16 698,00
2011	662,00	16 536,00
2012	665,00	16 647,00
2013	644,13	16 912,80
2014	652,43	17 015,90

**Zdroj:** Situační a výhledové zprávy Réva vinná a víno 1997 – 2015

V **Tabulce 16** jsou uvedeny hodnoty rozlohy vinohradů v obou vinařských oblastech České republiky mezi uvedenými roky. Ačkoliv lze pozorovat rostoucí trend v rozloze, od vstupu České republiky do Evropské Unie v roce 2004 se růst vinohradů zastavil. Od roku 2004 lze pozorovat klesající tendenci časové řady. Důvodem byl nově přijatý vinařský zákon, který upravuje předpisy vinohradnictví a vinařství dané EU. Dle nově zavedených pravidel nemohly být zakládány nové vinice, byla povolena pouze obnova a opětovná

výsadba vinic vykloučených. Stanovena byla jediná výjimka, a to v podobě nově vysazovaných kvalitních vín stanovené oblasti. Jejich rozloha mohla být pouze do dvou procent z celkové výměry vinic v době vstupu České republiky do EU. Ze stejného důvodu lze pozorovat prudký nárůst rozlohy v obou vinařských oblastech právě před rokem 2004, kdy se vinaři snažili na poslední chvíli zakládat co nejvíce nových vinogradů (Zákon č. 321/2004 Sb., o vinohradnictví a vinařství a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o vinohradnictví a vinařství)).

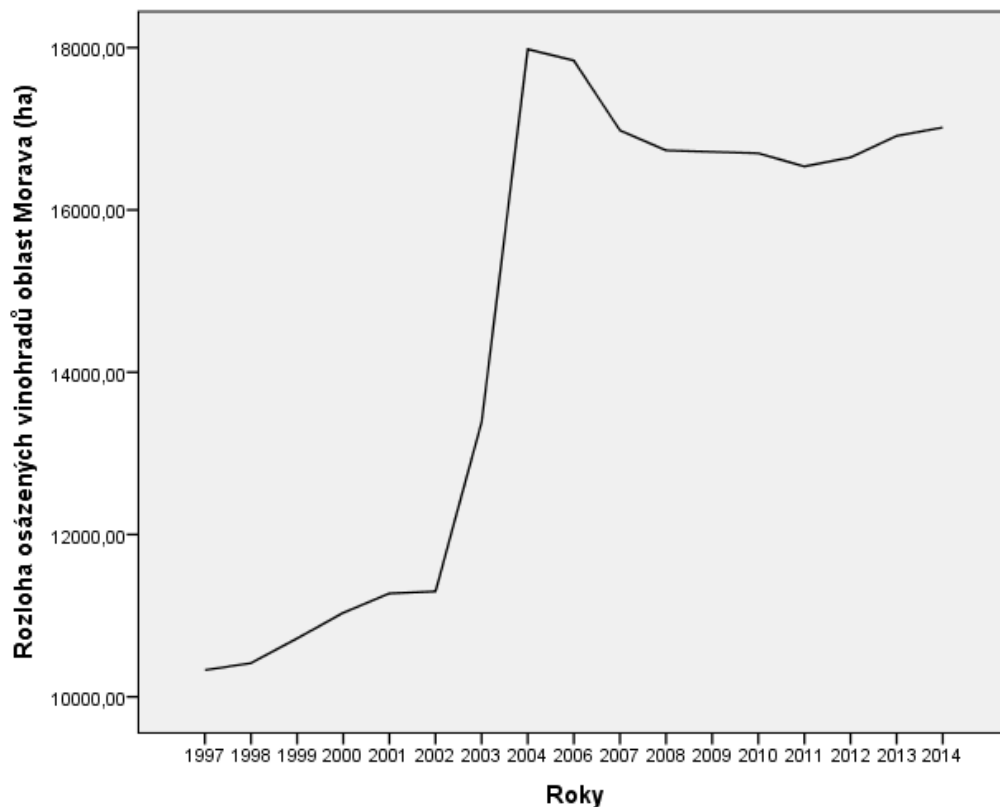
**Graf 10: Časová řada rozloha osázených vinic oblast Čechy**



**Zdroj:** IBM SPSS Statistics 24



**Graf 11: Časová řada rozloha osázených vinic oblast Morava**



**Zdroj:** IBM SPSS Statistics 24

Při výběru nejvhodnějších funkcí pro popis skutečných časových řad byla jako první provedena pohledová analýza, při které byl z grafů hodnot pozorován dosavadní vývoj (viz. **Graf 10** a **Graf 11**). Pouze z pohledové analýzy je ovšem v případě těchto časových řad těžké určit, jaké funkce by skutečné hodnoty časových řad vystihly nejlépe. Zároveň je z grafů evidentní, že vzhledem k očividnému nemonotónnímu průběhu časových řad nemá smysl výpočet průměrného tempa růstu.

Následovalo testování v programu SPSS, který nabídl k těmto účelům několik funkcí: funkci lineární, kvadratickou, kubickou, logaritmickou, inverzní, mocninnou, obecnou exponenciální a exponenciální, růstovou, logistickou a s-křivku. Všechny nabízené funkce byly podrobeny testování programem a byly zobrazeny výsledné tabulky, které obsahují informace o konkrétních funkcích.

Jako první byly vyloučeny funkce, jejichž  $p$ -hodnoty parametrů (v kolonce Sig. u konkrétních výstupů jednotlivých funkcí) přesahovaly určenou 5 % hladinu významnosti  $\alpha$  – v případě časové řady rozloha vysázených vinic oblast Čechy byla vyřazena funkce

kubická. U časové řady rozloha vysázených vinic oblast Morava byla vyřazena také funkce kubická.

V dalším kroku byla jednotlivě u všech zbylých funkcí počítána střední absolutní procentuální chyba MAPE, u níž bylo kým výsledkem dosáhnout co nejnižší hodnoty, jelikož vyjadřuje i procentuální chybu pro predikce. Dohromady s hodnotou MAPE byla pozorována výše hodnoty indexu determinace  $I^2$ , u které je naopak požadována hodnota co nejvyšší. V případě časové řady **rozloha vysázených vinic oblast Čechy** má z uvažovaných funkcí nejvyšší hodnotu indexu determinace  $I^2 = 0,749$  funkce kvadratická.

**Obrázek 6: Výstup SPSS ke kvadratické funkci**

<b>Coefficients</b>					
	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
Case Sequence	55,597	14,047	2,250	3,958	,001
Case Sequence ** 2	-2,004	,758	-1,502	-2,643	,019
(Constant)	285,231	54,923		5,193	,000

**Zdroj:** IBM SPSS Statistics 24

Hodnota MAPE byla testována u všech funkcí a společně s ohledem na index determinace byla jako nejvhodnější funkce vybrána funkce kvadratická s nejnižší hodnotou MAPE 8,583 %. Na základě tohoto výběru byla dále provedena predikce do budoucích let.

**Tabulka 17: Predikce rozlohy vinohradů v Čechách mezi lety 2015 – 2019**

<b>ROK</b>	<b>PŘEDPOVĚď ROZLOHY VINOHRADŮ V ČECHÁCH (ha)</b>
2015	637
2016	618
2017	595
2018	569
2019	538

**Zdroj:** Situační a výhledové zprávy Réva vinná a víno 1997 – 2015 – výpočet v IBM SPSS Statistics 24

Mezi modelem a skutečnou časovou řadou je poměrně vysoký soulad a to 74,9 %. I v tomto případě lze usuzovat, že na skutečnou časovou řadu působí náhodné faktory, které nejsou ve výpočtu zohledněné.

Kvadratická funkce – odhady parametrů:

$$y' = 285,231 + 55,597t - 2,004t^2$$

Po testování parametrů v programu SPSS vychází  $p$ -hodnota u parametrů obecné exponenciální funkce:  $b_0 - \text{Sig.} = 0$ , parametr  $b_1 - \text{Sig.} = 0,01$  a parametr  $b_2 - \text{Sig.} = 0,019$  (viz. **Obrázek 6**). Všechny hodnoty jsou menší nežli zvolená 5 % hladina významnosti  $\alpha$  a proto je možné mluvit o statistické významnosti parametrů a tím pádem i modelu.

V případě časové řady **rozloha vysázených vinic oblast Morava** má z uvažovaných funkcí nejvyšší hodnotu indexu determinace  $I^2 = 0,810$  funkce kvadratická.

**Obrázek 7: Výstup SPSS ke kvadratické funkci**

<b>Coefficients</b>					
	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
Case Sequence	1306,400	297,423	2,176	4,392	,001
Case Sequence ** 2	-44,573	16,059	-1,375	-2,776	,015
(Constant)	7541,431	1162,946		6,485	,000

Zdroj: IBM SPSS Statistics 24

Hodnota MAPE byla testována u všech funkcí a společně s ohledem na index determinace byla jako nejvhodnější funkce vybrána funkce kvadratická s nejnižší hodnotou MAPE 7,097 %. Na základě tohoto výběru byla dále provedena predikce do budoucích let.

**Tabulka 18: Predikce rozlohy vinogradů na Moravě mezi lety 2015 – 2019**

ROK	PŘEDPOVĚĎ ROZLOHY VINOHRADŮ NA MORAVĚ (ha)
2015	16 615
2016	16 272
2017	15 840
2018	15 319
2019	14 709

Zdroj: Situační a výhledové zprávy Réva vinná a víno 1997 – 2015 – výpočet v IBM SPSS Statistics 24

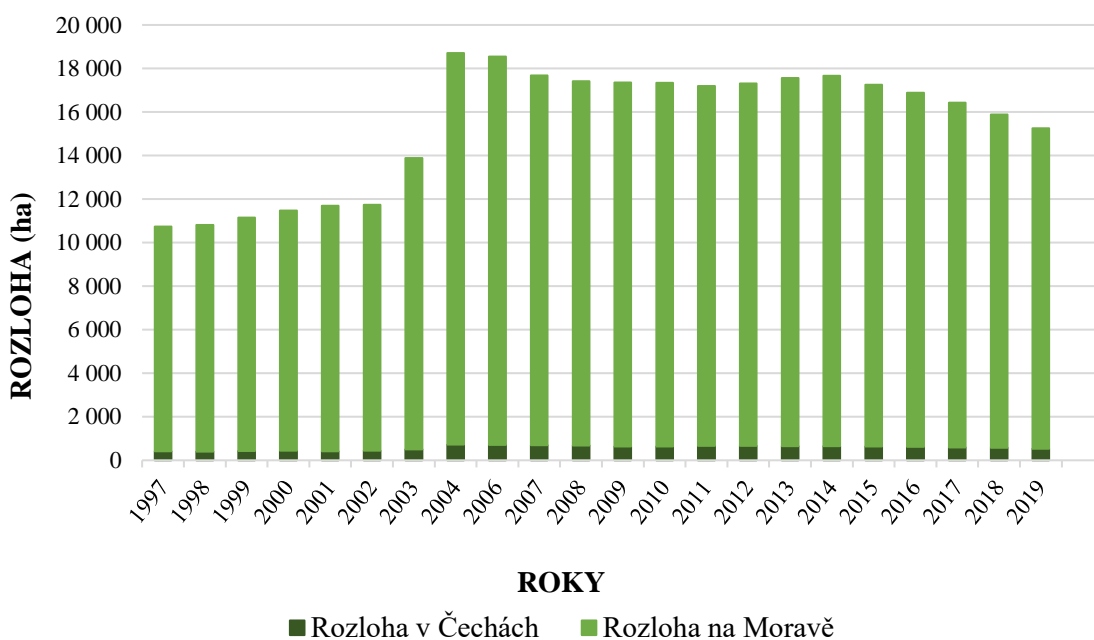
Mezi modelem a skutečnou časovou řadou je poměrně vysoký soulad a to 81 %. I v tomto případě lze usuzovat, že na skutečnou časovou řadu působí náhodné faktory, které nejsou ve výpočtu zohledněné.

Kvadratická funkce – odhady parametrů:

$$y' = 7\,541,431 + 1\,306,400 - 44,573t^2$$

Po testování parametrů v programu SPSS vychází  $p$ -hodnota u parametrů obecné exponenciální funkce:  $b_0$  – Sig. = 0, parametr  $b_1$  – Sig. = 0,015 a parametr  $b_2$  – Sig. = 0,001 (viz. **Obrázek 7**). Všechny hodnoty jsou menší nežli zvolená 5 % hladina významnosti  $\alpha$  a proto je možné mluvit o statistické významnosti parametrů a tím pádem i modelu.

**Graf 12: Rozloha vinogradů**



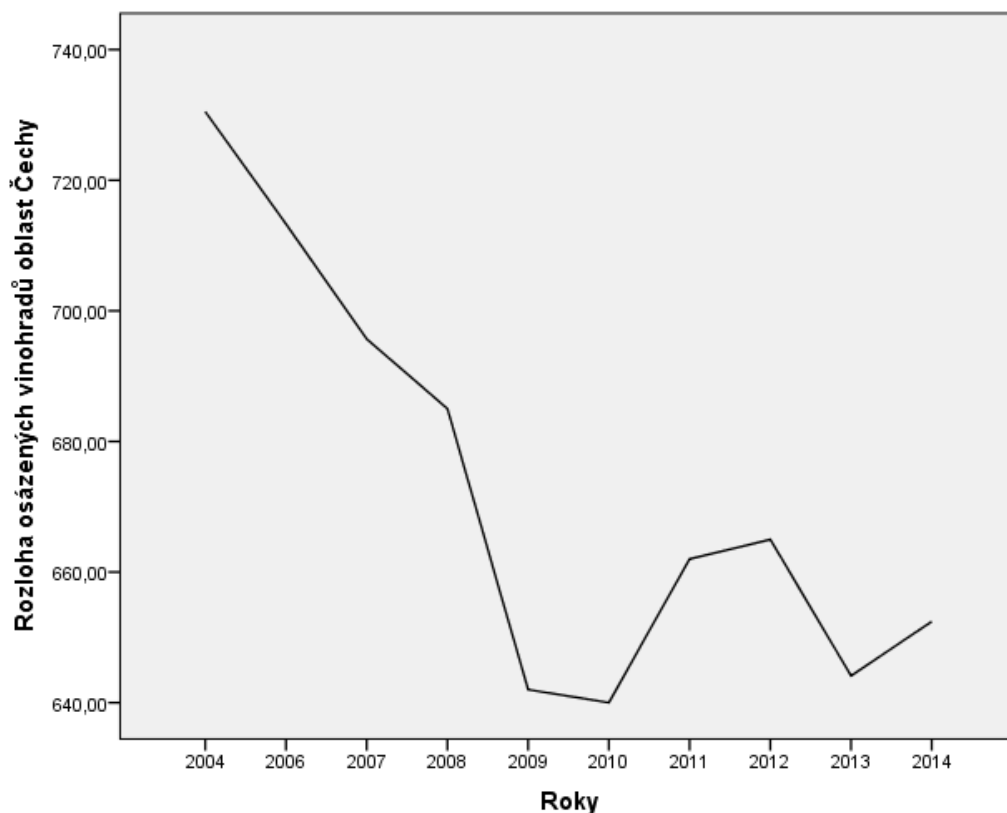
**Zdroj:** Situační a výhledové zprávy Réva vinná a víno 1997 - 2015 - vlastní zpracování

Vzhledem k již zmíněnému legislativnímu zásahu, který s sebou přinesl vstup do EU, časové řady rozlohy osázených vinic na Moravě a v Čechách mezi roky 2003 a 2004 abnormálně vzrostly. Nejedná se o přirozený průběh časových řad, a proto je pro porovnání provedena predikce a analýza obou časových řad až od roku 2004.

Údaje o rozloze vinogradů v oblasti Čechy a v oblasti Morava jsou dostupné pouze do roku 2014, proto predikce založená na údajích od roku 2004 mohla být provedena pouze do roku 2017.

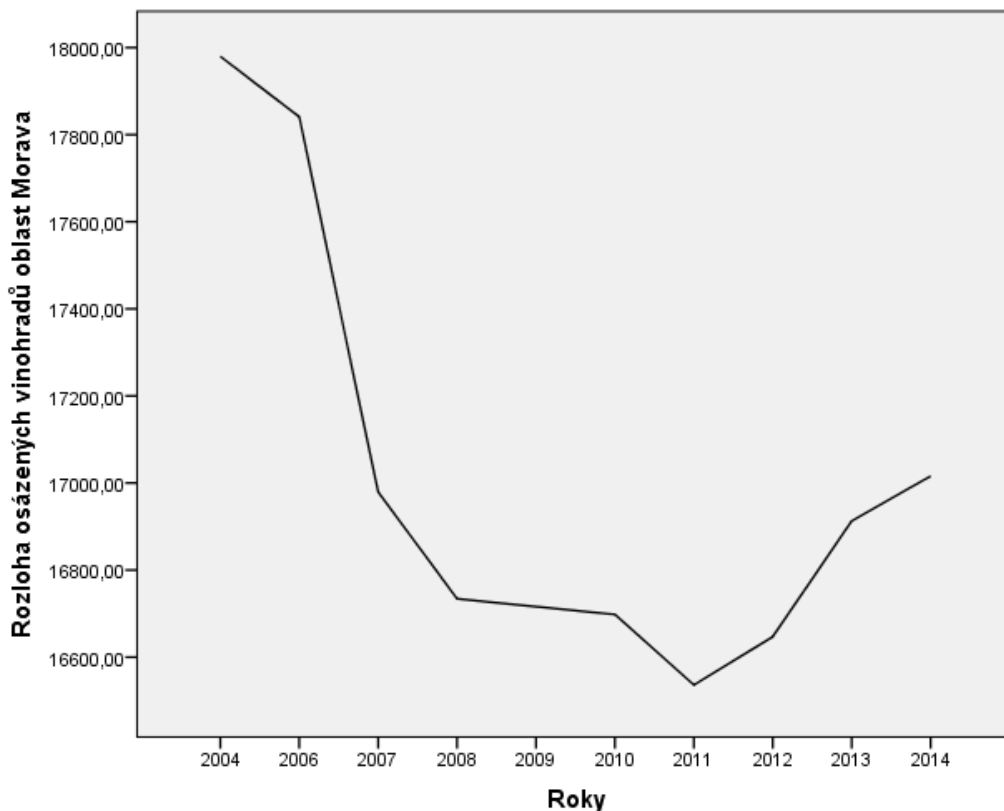
Při výběru nejvhodnějších funkcí pro popis skutečných časových řad byla jako první provedena pohledová analýza, při které byl z grafů hodnot pozorován dosavadní vývoj (viz. **Graf 13** a **Graf 14**). Pouze z pohledové analýzy je ovšem v případě těchto časových řad těžké určit, jaké funkce by skutečné hodnoty časových řad vystihly nejlépe. Zároveň je z grafů evidentní, že vzhledem k očividnému nemonotónnímu průběhu časových řad nemá smysl výpočet průměrného tempa růstu.

**Graf 13: Časová řada rozloha osázených vinic oblast Čechy**



Zdroj: IBM SPSS Statistics 24

**Graf 14: Časová řada rozloha osázených vinic oblast Morava**



**Zdroj:** IBM SPSS Statistics 24

Následovalo testování v programu SPSS, který nabídl k těmto účelům několik funkcí: funkci lineární, kvadratickou, kubickou, logaritmickou, inverzní, mocninnou, obecnou exponenciální a exponenciální, růstovou, logistickou a s-křivku. Všechny nabízené funkce byly podrobeny testování programem a byly zobrazeny výsledné tabulky, které obsahují informace o konkrétních funkcích.

Jako první byly vyloučeny funkce, jejichž  $p$ -hodnoty parametrů (v kolonce Sig. u konkrétních výstupů jednotlivých funkcí) přesahovaly určenou 5 % hladinu významnosti  $\alpha$  – v případě časové řady rozloha vysázených vinic oblast Čechy byla vyřazena funkce kubická. U časové řady rozloha vysázených vinic oblast Morava byla vyřazena také funkce kubická.

V dalším kroku byla jednotlivě u všech zbylých funkcí počítána střední absolutní procentuální chyba MAPE, u níž bylo kým výsledkem dosáhnout co nejnižší hodnoty, jelikož vyjadřuje i procentuální chybu pro predikce. Dohromady s hodnotou MAPE byla pozorována výše hodnoty indexu determinace  $I^2$ , u které je naopak požadována hodnota co

nejvyšší. V případě časové řady **rozloha vysázených vinic oblast Čechy** má z uvažovaných funkcí nejvyšší hodnotu indexu determinace  $I^2 = 0,859$  funkce kvadratická.

**Obrázek 8: Výstup SPSS ke kvadratické funkci**

<b>Coefficients</b>					
	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
Case Sequence	-28,668	6,642	-2,732	-4,316	,003
Case Sequence ** 2	1,829	,588	1,967	3,107	,017
(Constant)	760,278	15,904		47,803	,000

**Zdroj:** IBM SPSS Statistics 24

Hodnota MAPE byla testována u všech funkcí a společně s ohledem na index determinace byla jako nejvhodnější funkce vybrána funkce kvadratická s nejnižší hodnotou MAPE 0,057 %. Na základě tohoto výběru byla dále provedena predikce do budoucích let.

**Tabulka 19: Predikce rozlohy vinohradů v Čechách mezi lety 2015 – 2017**

ROK	<b>PŘEDPOVĚĎ ROZLOHY VINOHRADŮ V ČECHÁCH (ha)</b>
2015	666
2016	680
2017	697

**Zdroj:** Situační a výhledové zprávy Réva vinná a víno 2005 – 2015 – výpočet v IBM SPSS Statistics 24

Mezi modelem a skutečnou časovou řadou je poměrně vysoký soulad a to 85,9 %. I v tomto případě lze usuzovat, že na skutečnou časovou řadu působí náhodné faktory, které nejsou ve výpočtu zohledněné.

Kvadratická funkce – odhady parametrů:

$$y' = 760,278 - 28,668t + 1,829t^2$$

Po testování parametrů v programu SPSS vychází  $p$ -hodnota u parametrů kvadratické funkce:  $b_0 - \text{Sig.} = 0$ , parametr  $b_1 - \text{Sig.} = 0,003$  a parametr  $b_2 - \text{Sig.} = 0,017$  (viz. **Obrázek 8**). Všechny hodnoty jsou menší nežli zvolená 5 % hladina významnosti  $\alpha$  a proto je možné mluvit o statistické významnosti parametrů a tím pádem i modelu.

V případě časové řady **rozloha vysázených vinic oblast Morava** má z uvažovaných funkcí nejvyšší hodnotu indexu determinace  $I^2 = 0,924$  funkce kvadratická.

**Obrázek 9: Výstup SPSS ke kvadratické funkci**

<b>Coefficients</b>					
	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
Case Sequence	-621,960	77,104	-.3,760	-8,067	,000
Case Sequence ** 2	46,929	6,831	,3,202	6,870	,000
(Constant)	18620,008	184,617		100,858	,000

**Zdroj:** IBM SPSS Statistics 24

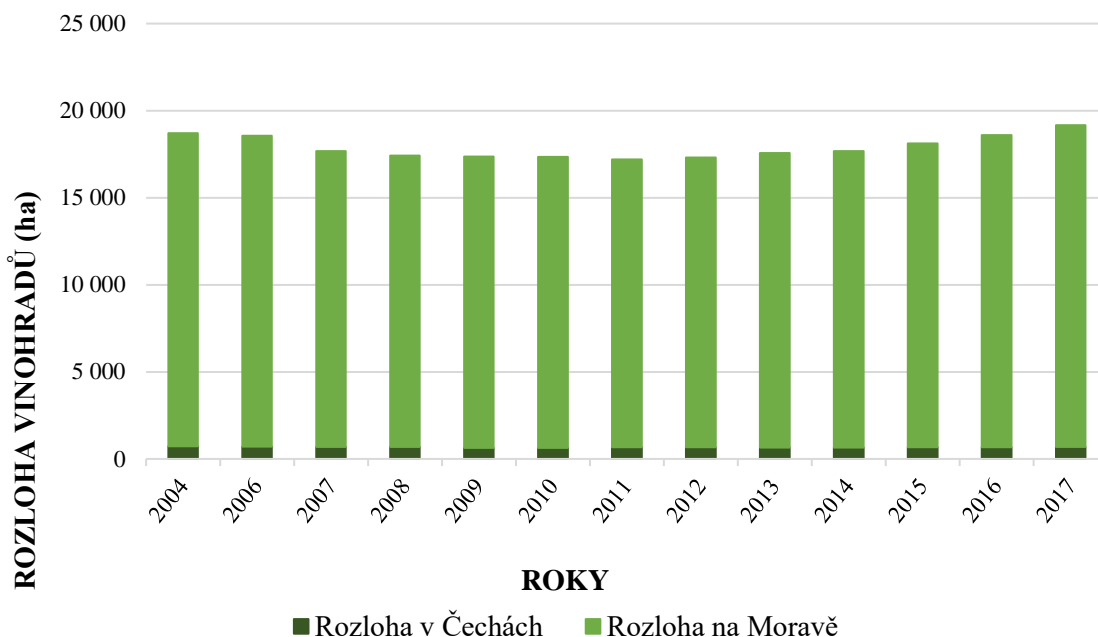
Hodnota MAPE byla testována u všech funkcí a společně s ohledem na index determinace byla jako nejvhodnější funkce vybrána funkce kvadratická s nejnižší hodnotou MAPE 0,605 %. Na základě tohoto výběru byla dále provedena predikce do budoucích let.

**Tabulka 20: Predikce rozlohy vinogradů na Moravě mezi lety 2015 – 2017**

<b>ROK</b>	<b>PŘEDPOVĚĎ ROZLOHY VINOHRADŮ NA MORAVĚ (ha)</b>
2015	17 457
2016	17 914
2017	18 466

**Zdroj:** Situační a výhledové zprávy Réva vinná a víno 2005 – 2015 – výpočet v IBM SPSS Statistics 24



**Graf 15: Rozloha vinogradů**

**Zdroj:** Situační a výhledové zprávy Réva vinná a víno 2005 - 2015 - vlastní zpracování

Predikce založená na údajích od roku 2004 vykazuje trvale rostoucí trend, zatímco hodnoty predikce založené na údajích od roku 1997 klesají.

#### 4.5.1 První diference (absolutní přírůstky/úbytky) rozlohy vinogradů

Tabulka 21: První diference (absolutní přírůstky/úbytky) rozlohy vinogradů

Roky	První diference $y_t$ ČŘ rozloha vinic Čechy	První diference $y_t$ ČŘ rozloha vinic Morava
2004		
2006	-17,20	-138,80
2007	-17,60	-861,50
2008	-10,70	-245,50
2009	-43,00	-18,00
2010	-2,00	-18,00
2011	22,00	-162,00
2012	3,00	111,00
2013	-20,87	265,80
2014	8,30	103,10
2015	13,57	441,10
2016	14,00	457,00
2017	17,00	552,00

**Zdroj:** Situační a výhledové zprávy Réva vinná a víno 2005–2015 - vlastní výpočet

Každoročně výše hodnot osázení záleží na rozloze vykloučených ploch vinic, kdy se odstraňují keře révy vinné včetně jejich kořenů. Důvodem pro tento radikální zásah je většinou stáří rostlin a jejich uvadající produkční potenciál.

Nejzásadnějším činitelem, který rozlohu ovlivňuje je zákon a jeho úpravy, které povolí nebo naopak zakáží zakládání nových vinic.

Z porovnání obou vinařských oblastí vyplývá, že oblast Morava představuje 96 % z celkové rozlohy vinohradů v ČR. Zbylá 4 % jsou tvořena podoblastmi v Čechách.

Na Moravě je daleko více vinařství a vinařů, čemuž odpovídají i rozlehlejší plochy. K pěstování hroznů révy vinné jsou na východní straně republiky příznivější přírodní podmínky, jak z hlediska teplotního, tak z hlediska úrodnosti půdy.

## 5 Závěr

Víno v jakékoliv podobě bylo, neustále je a vždy bude součástí života lidí, ovšem ve vinařském odvětví, stejně jako při všech ostatních zemědělských činnostech, je nelehké vypořádat všechny jevy, které mohou na úrodu a následnou produkci vína působit. Ve většině případů nezbyvá nic jiného než následně zmírnit dopady nečekaných událostí, jakými je primárně počasí.

S výhledem do příštích let bude vyrobené množství vína v České republice i nadále každý rok narůstat, a tak alespoň z části uspokojovat spotřebu, kterou ovšem nyní není schopné ani uspokojit. Spotřeba vína bude mít také dle výpočtů v budoucích letech rostoucí trend. Ovšem jak export, tak i import s vínem bude pro Českou republiku i nadále velmi důležitý.

Vzhledem k naprosto alarmující a nedostatečné tuzemské výrobě, která je způsobena malými plochami vinohradů, které ačkoliv jsou v oblasti Morava několikanásobně rozlehlejší nežli v oblasti Čechy, nejsou vůči spotřebě v České republice adekvátně veliké. Jediným východiskem by bylo znatelné rozšíření plochy, na které se mohou vinice sázet. Ovšem moc rozšířit vinohrady má pouze Evropská unie, která povoluje každý rok vysadit pouze 1 % z celkové plochy vinohradů země. Doba, za jakou by se Česká republika dopracovala k absolutní samostatnosti ve výrobě vína, pokud by zákony zůstaly neměnné a neustále každý rok se vinohrady rozrůstaly o 1 %, je až nesmyslně dlouhá. A proto nezbyvá než nadále spoléhat na dovezené víno ze zahraničních států.

Údaje, které byly pro výpočty v práci využity pochází převážně ze Situačních a výhledových zpráv Réva vinná a víno, vydávané Ministerstvem zemědělství. Při hledání těchto údajů bylo nemilým překvapením zjištění, že údaje o spotřebě pouze českého vína nejsou dostupné a vlastně neexistují. Je sice zaznamenáno, kolik vína bylo do České republiky dovezeno, ale tyto hodnoty jsou sečteny s produkcí daného vinařského roku. Dále se tedy nedá žádným způsobem odvodit či vypočítat, která čísla z údajů o spotřebě patří vínům tuzemským a jaká vínům dovezeným. Celý koloběh se v podobě konečné a počáteční zásoby každý vinařský rok opakuje. Z údajů nelze vypořádat, kam až konečná zásoba jednotlivých vinařských let sahá, ani to, jestli je spotřebována produkce daného roku nebo jestli se jedná o spotřebu zásob z minulých let. Ze statistik, které Ministerstvo zemědělství ve svých Situačních a výhledových zprávách zveřejňuje, se v případě spotřeby vína nedá hovořit o žádné vypovídající hodnotě, a proto by bylo opravdu dobrým krokem zvážit řešení

výše zmíněných nedostatků a údaje o spotřebě vína podrobněji sledovat a dále uvádět do svých výstupů.

## 6 Seznam použitých zdrojů

ARLT, Josef a Markéta ARLTOVÁ. *Finanční časové řady: [vlastnosti, metody modelování, příklady a aplikace]*. Praha: Grada, 2003. ISBN 80-247-0330-0

ARLT, Josef. *Moderní metody modelování ekonomických časových řad*. Praha: Grada, 1999. ISBN 80-7169-539-4.

BORŮVKOVÁ, Jana, Petra HORÁČKOVÁ a Miroslav HANÁČEK. *Statistika v SPSS*. Jihlava: Vysoká škola polytechnická Jihlava, 2014. ISBN 978-80-87035-86-3.

CIPRA, Tomáš. *Analýza časových řad s aplikacemi v ekonomii*. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1986.

ČERNÝ, Branko. 2015. *Kalendář vinaře*. Kvalitní vína. [Online] 2015. [Citace: 14. listopad 2016]. Dostupný na: <http://www.kvalitni-vina.net/kalendar-vinare/>.

ČESKÉ VINAŘSTVÍ CHRÁMCE, s.r.o. 2017. *Naše vinice*. České vinařství Chrámece. [Online] 2017. [Citace: 20. prosinec 2016.] <http://www.ceske-vinarstvi.cz/cz/o-vinarstvi/nase-vinice/vinice-chramce/>.

DRAPAL, Vladimír. 2012. *Kalendář vinaře*. Skok+ Tak trochu jiné zpravodajství. [Online] 16. listopad 2012. [Citace: 14. listopad 2016.] <http://www.skokplus.com/kalendar-vinare/>.

FOFFOVÁ, Zuzana. 2006. *Bílá vína Evropy*. Praha: Ikar, 2006. ISBN 80-249-0815-8.

FOFFOVÁ, Zuzana. 2007. *Červená vína Evropy*. Praha: Ikar, 2007. ISBN 978-80-249-0890-8.

HOLČÍK, Jiří. *Signály, časové řady a lineární systémy*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2012. ISBN 978-80-720-4792-5.

KÁBA, Bohumil a Libuše SVATOŠOVÁ. *Matematická statistika I*. V Praze: Česká zemědělská univerzita, Provozně ekonomická fakulta, 2006. ISBN 8021314397.

KÁBA, Bohumil a Libuše SVATOŠOVÁ. *Statistické metody II*. V Praze: Česká zemědělská univerzita, Provozně ekonomická fakulta, 2008. ISBN 978-80-213-1736-9.

KRAUS, Vilém. *Pěstujeme révu vinnou*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2012. Česká zahrada. ISBN 978-80-247-3465-1.

KRAUS, Vilém, FOFFOVÁ, Zuzana, VURM, Bohumil a KRAUSOVÁ, Dáša. *Encyklopedie českého a moravského vína*. Praha: Praga Mystica, 2005. ISBN 978-808-676-7-000.

KRAUS, Vilém, FOFFOVÁ, Zuzana a VURM, Bohumil. *Encyklopedie českého a moravského vína 2. díl*. Praha: Praga Mystica, 2008. ISBN 978-80-86767-09-3

KRAUS, Vilém. *Vinitorium historicum*. Praha: Radix, 2009. ISBN 978-808-603-1873.

KRAUS, Vilém. *Réva a víno v Čechách a na Moravě*. Praha: Radix, 1999. Tradice a současnost (Radix). ISBN 80-86031-23-3.

MĚLNICKÉ VINAŘSTVÍ KRAUS. 2016. *Historie Mělnického vinařství Kraus*. KRAUS Mělnické vinařství. [Online] 2016. [Citace: 13. listopad 2016.] <http://www.vinarstvi-kraus.cz/o-vinarstvi/historie/>.

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ, MZe ČR. *Situační a výhledová zpráva Réva vinná a víno. Eagri* [Online]. 1997-2016 [cit. 2016]. Dostupné na webové World Wide Web: <http://eagri.cz/public/web/mze/zatrideni-vina/revavinnaa-vino/situacni-a-vyhledove-zpravy/>

PAVLOUŠEK, Pavel. *Pěstování révy vinné: moderní vinohradnictví*. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3314-2.

PAVLOUŠEK, Pavel. *Výroba vína u malovinařů*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2010. ISBN 978-80-247-3487-3.

ŘEHÁK, Jan a Ondřej BROM. *SPSS - Praktická analýza dat*. Brno: Computer Press, 2015. ISBN 978-80-251-4609-5.

SKLEP GRÉBOVKA. 2012. Sklep Grébovka: O vinařství. *Sklep Grébovka*. [Online] 2012. [Citace: 20. prosinec 2016.] [http://www.sklepgrebovka.cz/o\\_vinarstvi.html](http://www.sklepgrebovka.cz/o_vinarstvi.html).

STÁTNÍ ZEMĚDĚLSKÝ INTERVENČNÍ FOND. 2012 - 2013. Zpráva o trhu vína a vinných hroznů. *SZIF Státní zemědělský intervenční fond*. [Online] leden - prosinec 2012 - 2013. [Citace: 13. listopad 2016.] <https://www.szif.cz/cs/zpravy-o-trhu?year=2013&cdr=08&ino=0>.

STŘEDNÍ VINAŘSKÁ ŠKOLA VALTICE. 2016. Venerie historie a současnost. *Střední vinařská škola Valtice*. [Online] 2016. [Citace: 13. listopad 2016.] <http://www.svisv.cz/o-nas>.

ŠTĚPÁN MAŇÁK. 2016. O našem vinařství. *Vinařství Štěpán Maňák*. [Online] 2016. [Citace: 13. listopad 2016.] <http://www.vinarstvi-manak.cz/o-nasem-vinarstvi>.

ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÉ EKONOMIKY A INFORMACÍ. 2015. Zelená zpráva 2015. *Eagri Ministerstvo zemědělství*. [Online] 25. srpen 2015. [Citace: 2. listopad 2016.] <http://eagri.cz/public/web/mze/ministerstvo-zemedelstvi/vyrocnia-hodnotici-zpravy/zpravy-o-stavu-zemedelstvi/zelena-zprava-2015.html>.

VÁCLAV ŠALŠA. 2017. O vinařství Šalša. *Vinařství Šalša*. [Online] 2017. [Citace: 2. leden 2017.] <http://vinarstvi-salsa.cz/>.

VALIHRACH, Josef. 2017. Ocenění. *Vinařství Josef Valihrach Krumvíř*. [Online] 2017. [Citace: 1. leden 2017.] <http://www.valihrach.cz/>.

VÍNA Z MORAVY VÍNA Z ČECH. 2015. Jak vzniká víno? *Vína z Moravy vína z Čech*. [Online] 2015. [Citace: 14. listopad 2016.] <https://www.wineofczechrepublic.cz/nase-vina/vyroba-vina.html>.

VINAŘSKÉ STŘEDISKO MĚLNÍK. 2016. O nás. *VINAŘSKÉ STŘEDISKO MĚLNÍK*. [Online] 2016. [Citace: 13. listopad 2016.] <https://melnik.czu.cz/cs/r-11342-o-nas>.

VINAŘSTVÍ GLOSOVI. 2016. Vinařství Glosovi: O vinařství. *Vinařství Glosovi*. [Online] 2016. [Citace: 12. prosinec 2016.] <http://www.vinarstvi-glosovi.cz/o-vinarstvi>.

Zákon č. 321/2004 Sb., o vinohradnictví a vinařství a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o vinohradnictví a vinařství). In: *Sbírka zákonů*. 28. 5. 2004

ZÁVADA, Michal. 2016. *Průvodce po vinařství na Litoměřicku*. Lovosice : Michal Závada, 2016