

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra obchodu a financí



Diplomová práce

Spotřeba vybraných druhů zeleniny v ČR

Bc. Denisa Krausová

© 2018 ČZU v Praze

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Denisa Krausová

Podnikání a administrativa

Název práce

Spotřeba vybraných druhů zeleniny v ČR

Název anglicky

Consumption of Chosen Types of Vegetables in the Czech Republic

Cíle práce

Cílem diplomové práce je identifikovat vliv jednotlivých faktorů na spotřebu vybraných druhů zeleniny v České republice a vytvořit prognózu spotřeby okurek a rajčat na následující tři roky.

Metodika

Metodika teoretické části práce spočívá ve vytvoření teoretické rešerše pomocí odborné literatury, relevantních internetových zdrojů a dat ze situačních a výhledových zpráv a Českého statistického úřadu.

Praktická část diplomové práce předpokládá využití ekonometrického modelu pomocí systému Gretl.

Doporučený rozsah práce

60 – 80 stran

Klíčová slova

zelenina, trh, spotřeba, predikce, model, Gretl, EU, ekonometrie, okurka, rajče, paprika

Doporučené zdroje informací

- ČECHURA, L. – ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE. KATEDRA EKONOMIKY, – ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE. PROVOZNĚ EKONOMICKÁ FAKULTA. *Cvičení z ekonometrie*. V Praze: Česká zemědělská univerzita, Provozně ekonomická fakulta, 2008. ISBN 978-80-213-1825-0.
- HANČLOVÁ, J. *Ekonometrické modelování : klasické přístupy s aplikacemi*. Praha: Professional Publishing, 2012. ISBN 978-80-7431-088-1.
- KOPEC, K. *Zelenina ve výživě člověka*. Praha: Grada, 2010. ISBN 978-80-247-2845-2.
- PETŘÍKOVÁ, K. *Zelenina : pěstování, ekonomika, prodej*. Praha: Profi Press, 2006. ISBN 80-86726-20-7.
- SMUTKA, L. *Vybrané aspekty agrárního sektoru ve světě : (vývoj produkce a obchodu s agrárními komoditami)*. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2010. ISBN 978-80-213-2101-4.
- SVATOŠ, M. – ROSOCHATECKÁ, E. – SMUTKA, L. *Globalizační procesy v zemědělství a role EU v rámci globálního trhu*. Praha: Powerprint, 2011. ISBN 978-80-87415-26-9.
- YAMAGUCHI, M. – RUBATZKY, V E. *World vegetables : principles, production, and nutritive values*. New York: Chapman & Hall, 1997. ISBN 0412112213.

Předběžný termín obhajoby

2017/18 LS – PEF

Vedoucí práce

Ing. Petra Šánová, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra obchodu a financí

Elektronicky schváleno dne 22. 3. 2018

Ing. Helena Čermáková, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 22. 3. 2018

Ing. Martin Pelikán, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 28. 03. 2018

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Spotřeba vybraných druhů zeleniny v ČR" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové 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 autora uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala Ing. Petře Šánové, Ph.D. za pevné vedení mé práce, cenné rady, připomínky a odborné konzultace v celém průběhu zpracování této diplomové práce.

Spotřeba vybraných druhů zeleniny v ČR

Souhrn

Předložená diplomová práce se zabývá modelováním a prognózou spotřeby vybraných druhů zeleniny v České republice. Konkrétně působení exogenních proměnných na endogenní proměnné. V první části práce jsou shrnuta teoretická východiska, která se týkají zejména trhu se zeleninou, zeleniny jako komodity a produkce zeleniny. Dále je v této kapitole obsaženo dodávání zeleniny na trh, skladování zeleniny nebo integrovaná produkce zeleniny. V praktické části je provedeno ekonometrické modelování nejprve pomocí jednorovnicových modelů, které obsahují více variant a následně pomocí simultánního (dvourovnicového) modelu. Také je provedena statistická, ekonomická a ekonometrická verifikace a poté vypočteny jednotlivé parametry modelů. Následně je provedena strukturální analýza pomocí pružností. Poslední částí práce je odhad vývoje spotřeby rajčat a okurek na následující tři roky.

Klíčová slova: ekonometrie, EU, Gretl, model, okurka, predikce, rajče, trh, spotřeba, zelenina

Consumption of Chosen Types of Vegetables in the Czech Republic

Summary

This diploma thesis deals with modeling and prognosis of consumption of selected vegetable species in the Czech Republic. In particular, the influence of exogenous variables on endogenous variables. The first part of the thesis summarizes the theoretical background, which mainly concerns the vegetable market, vegetables as a commodity and vegetable production. Furthermore, this chapter includes the supply of vegetables to the market, the storage of vegetables or the integrated production of vegetables. In the practical part, econometric modeling is performed first by using one-row models that include multiple variants and then using a simultaneous (double-row) model. Statistical, economical and econometric verification is also performed and then the individual parameters of the model are calculated. Subsequently, structural analysis is performed using flexibility. The last part of the work is an estimate of the consumption of tomatoes and cucumbers for the next three years.

Keywords: consumption, cucumber, econometrics, EU, Gretl, market, model, prediction, tomato, vegetables

Obsah

1	Úvod	14
2	Cíl práce a metodika	15
2.1	Cíl práce.....	15
2.2	Metodika.....	15
3	Teoretická východiska.....	18
3.1	Zelenina jako komodita a tržní produkt.....	18
3.1.1	Charakteristika komodity okurka	20
3.1.2	Charakteristika komodity rajče.....	21
3.1.3	Dodávání zeleniny na trh.....	23
3.1.4	Skladování plodové zeleniny.....	24
3.1.5	Standardy při produkci ovoce a zeleniny	25
3.2	Trh se zeleninou.....	26
3.2.1	Agrární politika a trh	27
3.2.2	Vývoj cen zeleniny	28
3.2.3	Dotace zemědělství do zeleniny	29
3.3	Produkce a spotřeba zeleniny	30
3.3.1	Spotřeba zeleniny v ČR	31
3.3.2	Vstup ČR do EU a spotřeba zeleniny	32
3.3.3	Zahraniční obchod se zeleninou	32
4	Vlastní práce	34
4.1	Jednorovnicový model.....	34
4.1.1	Multikolinearita	35
4.1.2	Odhad parametrů pomocí BMNČ	36
4.2	Verifikace	38
4.2.1	Ekonomická verifikace – na základě rovnice z varianty b	39
4.2.2	Statistická verifikace.....	39
4.3	Mocninný model.....	40
4.4	Verifikace	41
4.4.1	Ekonomická verifikace	41
4.4.2	Statistická verifikace.....	42
4.4.3	Ekonometrická verifikace.....	43

4.5	Aplikace.....	46
4.6	Simultánní model.....	46
4.6.1	Ekonomický model a ekonometrický lineární model.....	47
4.6.2	Identifikace modelu	48
4.6.3	Odhad parametrů pomocí DNMČ	48
4.7	Verifikace	50
4.7.1	Ekonomická verifikace	50
4.7.2	Statistická verifikace.....	51
4.7.3	Ekonometrická verifikace.....	53
4.8	Aplikace v podobě strukturální analýzy	58
4.9	Prognóza	59
4.9.1	Ex-post prognóza	60
4.10	Prognozy jednotlivých exogenních proměnných	61
4.11	Prognoza ex-ante na tři následující období.....	64
5	Diskuse.....	66
6	Závěr	67
7	Seznam použitých zdrojů	68
8	Seznam příloh	73
9	Přílohy	74

Seznam grafů

Graf 1: Prognóza spotřebitelské ceny okurek	62
Graf 2: Prognóza spotřebitelské ceny rajčat	62
Graf 3: Prognóza dovozu okurek	63
Graf 4: Prognóza dovozu rajčat	63
Graf 5: Prognóza spotřeby okurek a rajčat	65

Seznam tabulek

Tabulka 1: Teploty pro skladování zeleniny.....	24
Tabulka 2: Průměrné roční spotřebitelské ceny vybraných druhů zeleniny v ČR v Kč/kg.	29
Tabulka 3: Spotřeba zeleniny v ČR v hodnotě čerstvé (kg/osoba/rok)	32
Tabulka 4: Korelační koeficienty, za použití pozorování 1995 - 2016	36
Tabulka 5: Odhad parametrů za použití pozorování 1995-2016 ($T = 22$), Závisle proměnná: Sp_Okurek	36
Tabulka 6: Odhad parametrů, za použití pozorování 1995-2016 ($T = 22$), závisle proměnná: Sp_Okurek	37
Tabulka 7: Ekonomická verifikace jednorovnicový model	39
Tabulka 8: Statistická verifikace.....	40
Tabulka 9: Vyhodnocení statistické verifikace.....	40
Tabulka 10: Mocninný model za použití pozorování 1995-2016 ($T = 22$), závisle proměnná: Sp_Okurek	41
Tabulka 11: Ekonomická verifikace mocninný model	42
Tabulka 12: Statistická verifikace mocninný model.....	42
Tabulka 13: odhad parametrů pomocí DNMČ za použití pozorování 1995-2016 ($T = 22$), Závisle proměnná: Sp_Okurek.....	49
Tabulka 14: Odhad parametrů pomocí DNMČ za použití pozorování 1995-2016 ($T = 22$), Závisle proměnná: Sp_rajcat.....	49
Tabulka 15: ekonomická verifikace, simultánní model, 1. rovnice.....	50
Tabulka 16: Ekonomická verifikace, simultánní model, 2. rovnice	51
Tabulka 17: Statistická verifikace, simultánní model, 1. rovnice.....	52
Tabulka 18: Vyhodnocení statistické verifikace, 1. rovnice.....	52
Tabulka 19: Statistická verifikace, simultánní model, 2. rovnice.....	52
Tabulka 20: Vyhodnocení statistické verifikace, 2. rovnice.....	53
Tabulka 21: Výpočet průměrných pružností	58
Tabulka 22: Interpretace průměrných pružností 1. rovnice	59
Tabulka 23: Interpretace průměrných pružností 2. rovnice	59
Tabulka 24: Matice multiplikátorů (parametrů) redukované formy při zkrácené časové základně.....	60
Tabulka 25: Vyhodnocení prognostických vlastností modelu.....	60
Tabulka 26: Matice normovaných odchylek	61

Tabulka 27: Normované odchylky pro jednotlivé proměnné	61
Tabulka 28: Prognózované hodnoty jednotlivých exogenních proměnných.....	64
Tabulka 29: Bodová prognóza spotřeby okurek a rajčat	64
Tabulka 30: Intervalová prognóza spotřeby okurek a rajčat:	65

Seznam obrázků

Obrázek 1: Test normality reziduí mocninného modelu	45
Obrázek 2: Test normality reziduí pro simultánní model 1. rovnice	57
Obrázek 3: Test normality reziduí pro simultánní model 2. rovnice	58

1 Úvod

Pro většinu lidí je prioritou dobré zdraví a dosažení vysokého věku. Zdravý životní styl, pohyb a zdravá strava jsou nepostradatelnou podmínkou zdravého a dlouhého života. Proto by spotřeba zeleniny, která je prospěšná měla být co nejvyšší. Nedostatečná konzumace zeleniny je uváděna na 6 místě z 20 nejčastějších příčin předčasných úmrtí. Zelenina je téměř nejvýznamnější složka lidské potravy. Je bohatým zdrojem vitamínů, minerálních látek, ale také bílkovin. Tato práce pohlíží na zeleninu zejména z tržního a ekonomického úhlu pohledu.

Za posledních 10 let byla zásadně přetransformována struktura zelinářských podniků. Byla podstatně rozšířena druhová a odrůdová skladba, změnila se jejich koncentrace a specializace. Rozdíly v kvalitě mezi jednotlivými pěstiteli jsou u nás značné, a to ovlivňuje konkurenceschopnost na vnitřním i zahraničním trhu. Velkým nedostatkem jsou nízké hektarové výnosy a také kapacity skladování. V ČR by měli být rozšířeny skladovací kapacity chladírenských skladů a zamezit ztrátám v důsledku snížení kvality skladovaného zboží.

Na spotřebu zeleniny působí velké množství faktorů, které ji ovlivňují více nebo méně. Nabídka zeleniny je v České republice dostatečná, ale naše země je stále více závislá na importu. Produkce zeleniny byla oslabena zejména změnami po roce 1990, zahraniční konkurence předčila české pěstitele a ochromila český export. Produkci zeleniny zasahují také levnější dovozy ze států EU a v neposlední řadě nepříznivé projevy počasí. Velmi často je zelenina pěstovaná v České republice bez velkého množství pesticidů, tudíž je zdravější než zelenina dovezená. V posledních letech se začínají rozšiřovat farmářské trhy, které nabízí výhradně zeleninu vypěstovanou v naší zemi.

Zachycení spotřeby vybraných druhů zeleniny v České republice pomocí ekonometrického modelování v této práci ukazuje, jaké exogenní vlivy působí více na spotřebu salátových okurek a rajčat a jaké méně. Tím je zjištěno, čím je ovlivněna spotřeba a následná konzumace a čím naopak není a na základě čeho se spotřebitel rozhoduje při nákupu a spotřebě zeleniny. Dále je predikována spotřeba okurek a rajčat, která prokázala zvyšování spotřeby v následujících třech letech, což by mělo vést k zdravějšímu životnímu stylu populace.

2 Cíl práce a metodika

2.1 Cíl práce

Cílem diplomové práce je pomocí ekonometrického modelování zachytit vliv jednotlivých proměnných na spotřebu salátových okurek a rajčat v České republice a také zachytit výkyv, který nastal při vstupu ČR do Evropské unie v roce 2004. Na základě výstupů z ekonometrického modelu je dílčím cílem prognóza trendu spotřeby okurek a rajčat na následující tři roky.

2.2 Metodika

Metodika teoretické části práce spočívá ve vytvoření teoretických rešerší pomocí odborné literatury, relevantních internetových zdrojů a dat ze situačních a výhledových zpráv a Českého statistického úřadu.

Statistické hypotézy pro model

- Spotřeba okurek je ovlivněna spotřebou rajčat, spotřební cenou okurek, vstupem ČR do EU, dovozem okurek a spotřebou okurek před rokem;
- Spotřeba rajčat je ovlivněna spotřebou okurek, spotřební cenou rajčat a dovozem rajčat.

Ověření hypotéz bude provedeno t-testem pro jednotlivé parametry ekonometrického modelu.

V praktické části diplomové práce byl sestaven jednorovnicový ekonometrický model, jehož endogenní¹ proměnnou byla zvolena spotřeba okurek a exogenními² proměnnými jednotkový vektor, spotřební cena okurek, vstup ČR do EU, jako dummy³ proměnná, import okurek, spotřeba rajčat a spotřeba okurek před rokem, jako zpožděná proměnná. Exogenní proměnné by v tomto modelu mohly být také například ceny zemědělských výrobců, ceny hnojiv nebo nabídka daných komodit. Proměnné byly vybrány s ohledem na dostupná data a ekonomickou relevantnost.

¹ vysvětlovanou

² vysvětlujícími

³ Uměle vytvořená proměnná

Při konstruování ekonometrického modelu je postupováno podle následujících kroků:

- 1) Ekonomická teorie (studium dokumentů);
- 2) Specifikace ekonomického modelu;
- 3) Vytvoření ekonometrického modelu;
- 4) Sběr a zpracování vstupních dat;
- 5) Odhad parametrů ekonometrického modelu;
- 6) Verifikace ekonometrického modelu;
- 7) Aplikace daného modelu či jeho zamítnutí (Čechura, 2008).

Ekonomický model představuje předmět zkoumání, klasifikace ekonomických veličin a popis vztahů mezi nimi a formulaci tvrzení o chování ekonomických veličin. Naopak ekonometrický model je vytvořen tak, že je do ekonomického modelu zavedena náhodná složka u_t , díky které se stává z deterministického modelu model stochastický (Hančlová, 2012).

Pomocí výpočtů parametrů provedených v programu Gretl, bylo pomocí BNMČ⁴ zjištěno, že exogenní proměnná spotřeba rajčat není statisticky významná, tudíž byla vytvořena varianta b) s odstraněním této proměnné z modelu. Model prošel ekonomickou, statistickou i ekonometrickou verifikací. Podstatou verifikace je zejména určení platnosti a validity modelu. V případě zjištění nefunkčnosti a poruch modelu, je třeba se vrátit k předchozím fázím (Hančlová, 2012). Verifikace modelu se dělí na ekonomickou, ekonometrickou a statistickou. V případě ekonomické verifikace je posuzována intenzita a směr působení exogenních proměnných na endogenní proměnnou (Hušek, 2007).

Pomocí statistické verifikace je zkoumána statistická významnost jednotlivých parametrů a celého ekonometrického modelu. Provádí se statistické testování na určité hladině významnosti nejčastěji pomocí F-testu nebo T-testu (Hančlová, 2012).

Ekonometrická verifikace znamená, ověřování podmínek, které jsou nutné pro úspěšnou aplikaci konkrétních ekonometrických metod, technik a testů. V podstatě se zjišťuje oprávněnost použití metod. Pokud jsou splněna všechna kritéria, tak je reálně použitelný.

⁴ Běžná metoda nejmenších čtverců – podstatou metody je nalezení parametrů, které minimalizují součet čtverců odchylek teoretických hodnot vysvětlované proměnné od jejich skutečných hodnot (vzorec $\gamma = (X^T X)^{-1} X^T y$).

Příkladem je test autokorelace náhodných složek, identifikování rovnic modelu kritéria a stupně multikolinearity exogenních proměnných (Hušek, 2007).

V druhé části práce byl vytvořen mocninný tvar rovnice, jako pokus o zvolení lepší funkční formy modelu, byla rovnice z varianty b) dále vyjádřena pomocí mocninného tvaru rovnice. Výsledek dle koeficientu determinace vyšel ještě o něco lépe. Tento model také prošel statistickou, ekonomickou i ekonometrickou verifikací. V tomto případě exogenní proměnné vysvětlují endogenní proměnou z 70,89%, což je lepší výsledek než v prvním případě. U mocninného tvaru byla také provedena aplikace modelu pomocí výpočtu pružností a stanovení scénářů.

Ve třetí části diplomové práce byl konstruován simultánní model, který je tvořen dvěma rovnicemi. Podle Huška (2007) „*je tvořen soustavou rovnic, které jsou tvořeny vzájemně závislými stochastickými rovnicemi či nestochastickými rovnicemi. O simultánním modelu lze hovořit tehdy, je-li v modelu přítomna nezpovědná endogenní proměnná jak ve funkci endogenních, tak i ve funkci exogenních proměnných a zároveň jsou řešením všech rovnic modelu současně*“.

Rovnice obsahují dvě endogenní proměnné spotřebu okurek a spotřebu rajčat. Dále jsou tvořeny exogenními proměnnými jednotkový vektor, spotřební cena okurek, vstup ČR do EU, import okurek, spotřební cena rajčat, import rajčat a spotřeba okurek před rokem. Po sestavení modelu bylo nejprve nutné provést identifikaci jednotlivých rovnic. Obě rovnice se ukázaly, jako přeidentifikovány, tudíž mohl být proveden odhad jednotlivých parametrů rovnice pomocí dvoustupňové metody nejmenších čtverců, která spočívá v provedení BNMČ dvakrát. Stejně, jako u jednorovnicového modelu byla provedena statistická, ekonomická i ekonometrická verifikace, která vyšla také v pořádku. Ze simultánního modelu byla provedena aplikace pomocí pružností a provedena strukturální analýza.

Nakonec byla stanovena ex-ante prognóza na tři následující období, která byla otestována pomocí vhodné techniky ex-post prognózy. Model se ukázal, jako vhodným pro prognózu, a byla odhadnuta vhodná trendová funkce vysvětlujících exogenních proměnných, pomocí nichž se stanoví budoucí teoretické hodnoty, které byla dosazeny do ekonometrického modelu a takto se získá bodová prognóza modelem vysvětlovaných proměnných tedy spotřeby okurek a rajčat na rok 2017, 2018 a 2019.

3 Teoretická východiska

3.1 Zelenina jako komodita a tržní produkt

V Čechách a na Moravě vzniklo spoustu nových odrůd zeleniny. Zejména v 18. a 19. století vznikla šlechtitelem velmi rozšířená odrůda cibule „Všetatská“. Pěstování této odrůdy se věnovala rodina Černých nebo Fabiánových. Rozšiřování této odrůdy do celé České republiky i do zahraničí se věnoval zejména František Novák od roku 1885. Mezi významné zelinářské šlechtitelské rodiny patří například také rod Kozmanů z Prahy, kteří se zabývali šlechtěním okurek, kedluben, ředkviček nebo celeru (Lužný & Petříková, 2005).

Kořenová zelenina se vyznačuje dobrou skladovatelností. Je pěstována zejména kvůli podzemní části (kořenům), ale někdy jsou používány i listy. Z hlediska osevního postupu je řazena do 2. trati a nelze ji hnojit hnojem. Celer bulvový je výjimkou, protože je náročnější a řadí se tedy do 1. trati. Do kořenové zeleniny jsou řazeny například mrkev, petržel, celer, ředkvička nebo řepa (Petříková & kol., 2012).

Košťálová zelenina je nejčastěji pěstovaný druh zeleniny v České republice. Vyznačuje se tlustou lodyhou. Tento druh zeleniny má rád spíše chlad, proto je sklizen od jara do podzimu. V osevním postupu je řazena do 1. Tratě, protože je klade vyšší nároky na hnojení. Hnojena je především chlévským hnojem. Do této skupiny patří například kapusta hlávková, zelí hlávkové, kapusta, květák nebo brokolice (Petříková & kol., 2012).

Nejznámějším a nejstarším zástupcem košťálové zeleniny je květák. Skládá se ze stovek malinkých poupat a má miskovité květenství. Pro pěstitele je náročný zejména proto, že musí být neustále hojně zásobován vodou a vyžaduje úrodnou hlinitou půdu s vyšším obsahem humusu. Z hlediska hnojení květák snese chlévskou mrvu i kompost a měl by se hnojit 2-3 krát za sezónu (Stein, 1999).

Plodová zelenina je ve světě velmi oblíbená, mezi nejznámější zástupce patří rajčata, papriky a okurky. Pěstuje se zejména kvůli plodům, které se sklízí buď v nedozrálém stavu, nebo již plně vyzrálé. Nejčastěji se konzumuje syrová, ale je však možno ji i tepelně upravovat, při tepelné úpravě je však nutno počítat s úbytkem minerálních látek a vitamínů. Mnohé druhy plodové zeleniny jsou velice dobrým zdrojem vitamínu C, provitaminu A, cukrů, organických barviv i aromatických látek a kyselin. Výhodou

plodové zeleniny je, že je možné plody konzumovat ve velkém množství, protože obsahuje nejméně dusičnanů ze všech druhů zeleniny, které jsou nežádoucí (Petříková & kol., 2006).

Nutriční hodnota plodové zeleniny je většinou velmi vysoká. Jsou zde přítomny vitaminy, fenolytické a minerální látky. Například červená zeleninová paprika obsahuje nejvíce vitamínu C. V paprikách a rajčatech je navíc velmi vysoká hodnota bioaktivních látek. Z barviv jsou zde přítomny karotenoidy (karoteny, lykopen) a flavonoidy (Kopecký, 2010).

Ve 20. Století se začaly více pěstovat rajčata a také papriky. Z historického hlediska neměl žádný jiný druh zeleniny tak rychlý vzrůst v pěstování a zvýšené konzumaci. Později se začali pěstovat lilek a cuketa, což bylo v České republice doposud nepoznané (Rubatzky & kol., 1999).

Listová zelenina je, jak je již z názvu patrné používána zejména pro listy nebo části řapíků a stonků. Tento druh má krátkou dobu vegetace a daří se mu v našich klimatických podmínkách velmi dobře. Krátká vegetační doba umožňuje řazení do osevního postupu, jako předplodinu. Do listové zeleniny se řadí salát hlávkový, salát římský, salát listový, petržel naťová, špenát, polníček, atd. (Petříková & kol., 2012).

Ledový salát je téměř stejný, jako salát hlávkový. Má poněkud pevnější listy a jsou zubovité nebo lehce zvlněné. Doba vývoje je o dva týdny delší, než u hlávkového salátu a je o něco náročnější na pěstování. Daří se mu na humózní půdě, která je dostatečně zásobena živinami. Důležité pro správný vývoj je plné sluneční záření (Stein, 1999).

Všechny druhy **cibulové zeleniny** mají vysokou nutriční hodnotu a obsahují fytoncidy, které působí antibakteriálně. Je z hlediska počtu druhů málo početná, obsahuje pouze cibuli, česnek a pór. Využití má zejména v kuchyni nebo pro léčitelské účely (Petříková & kol., 2012).

Cibulová zelenina je velmi důležitá při přípravě spousty jídel, ať už pomazánek, salátů, omáček nebo masitých pokrmů. Cibulová zelenina se dobře skladuje, lze ji při správném skladování udržet až do další sklizně. Také česnek je hojně uplatňován v kuchyni při přípravě téměř všech pokrmů. Má vysokou nutriční hodnotu a obsahuje přírodní antibiotikum, tudíž je velmi zdravý (Malý, 2003).

Lusková zelenina se vyznačuje velkým množstvím bílkovin. Konzumují se lusky nebo boby. Z hlediska osevního postupu je řazena do 2. Nebo 3. Tratě. Patří sem například hrách setý, fazol obecný nebo bob zahradní (Petříková & kol., 2012).

Asi nejznámějším zástupcem luskové zeleniny je fazol obecný. Fazol byl převezen do Evropy na konci 16. století a začal se šlechtit. Fazol je bohatým zdrojem bílkovin, minerálních látek, vitamínů i sacharidů. Co se týče teploty, tak jsou velmi teplomilné. Příčinou neúspěchu v pěstování bývá příliš vlhké studené počasí nebo hluboký výsev (Stein, 1999).

3.1.1 Charakteristika komodity okurka

Ekonomicky nejvýznamnější plodinou ve skupině plodové zeleniny jsou okurky a rajčata. Z hlediska výše nákladů a hektarových výnosů jsou okurky nakládačky ovlivňovány cenou osiv, ochranou rostlin a pracovním náročným způsobem sklizně. Náklady na pěstování 1 ha okurek jsou přibližně 126 995 Kč. Rentabilita je velmi ovlivňována jejich cenou (Petříková & kol., 2006).

Sklizeň okurek trvá poměrně dlouho, proto je okurka pěstitelsky náročná zelenina. Rizikem je také vysoká citlivost na houbové choroby, které způsobují velké ztráty na výnosech (Petříková & Malý, 2003).

Jako vhodné předplodiny z hlediska osevního postupu jsou jeteloviny, obilniny a zeleniny. Okurky po sobě jsou špatně snášeny, a proto jsou zařazovány nejméně čtyři roky po sobě. Také kukuřice a cukrovka nejsou jako předplodiny vhodné (Petříková & kol., 2006).

Jakost okurek se rozděluje do tří uvedených jakostních tříd:

- 1) **Výběrová třída** – zahrnuje okurky nejvyšší jakosti, musí mít zbarvení a vlastnosti typické pro danou odrůdu, musí být dobře tvarované a vyvinuté a bez nedostatků a deformací s výjimkou velmi malých povrchových vad;
- 2) **Třída I** – okurky dobré jakosti, které by měly být přiměřeně vyvinuté a přiměřeně dobře tvarované. Je možno tolerovat mírnou vadu tvaru, mírné vady zbarvení a mírné vady slupky. Tyto vady nesmí narušovat celkový vzhled okurky;
- 3) **Třída II** – tyto okurky nelze zařadit do vyšších jakostních tříd, ale splňují minimální požadavky výběrové třídy a třídy I. Povoleny jsou vady tvaru, vady zbarvení do jedné třetiny povrchu, vadu slupky pokud se nezhoršují. Tyto vady lze tolerovat, pokud nejsou porušeny základní vlastnosti týkající se jakosti, skladovatelnosti a obchodní úpravy (Norma EU, 2008).

3.1.2 Charakteristika komodity rajče

Rajče je jednoletá rostlina, která má obsáhlý kořenový systém. Jedná se o jednu z nejrozšířenějších zelenin v České republice. Plody rostliny jsou dužnaté a nejčastěji kulaté bobule. Barvy mohou mít červené a odstíny žluté nebo oranžové. Květy jsou bílé nebo žluté a listy lichozpeřené. Lodyha je vysoká asi 180-250 cm (Pekárková, 2001).

Rajče jedlé je teplomilná zelenina a nejvhodnější oblasti pro pěstování jsou řepkařské výrobní oblasti. Vyžaduje dostatečně vlhkou půdu a to především na začátku vegetačního období, které by mělo být dlouhé. Tudíž je ideální pěstování v období s dlouhou zimou a brzkým nástupem jara. Během vývoje plodu by se měli pohybovat teploty v rozmezí 18-27 °C a v době zrání je vhodné období s nízkým počtem srážek (Žalud, 2005).

Na různé druhy zeleniny může mít jiný vliv nízká teplota. Některé druhy si k ní vytvořily toleranci, na jiných může způsobovat škody v podobě fyziologické a vývojové abnormality (Hirt & Shinozaki, 2004).

Výsev závisí zejména na stanovišti pěstování rostliny. Nejvhodnější prostředí pro předpěstování sazenic je pařeniště nebo skleník. Hotové sazenice, která by měly být tmavozelené se mohou vysázet asi za 6 týdnů. Výsadba na venkovní záhod by měla proběhnout po odeznění mrazů. Předčasné vysazení a nízké teploty mohou sazenice nenávratně poškodit (Pekárková, 2001).

Existují odrůdy tyčkovité a keříčkovité. Tyto odrůdy se liší jen v tom, že keříčkovité se používají převážně na průmyslové zpracování a tyčkové jsou určeny pro konzumní účely. Tyčková rajčata jsou pěstována zejména pod folií nebo pod sklem. Odrůdy rajčat jsou velmi variabilní z hlediska barev a tvarů plodů. Nejznámější a nejoblíbenější jsou červené plody, ale jsou pěstovány také žluté, oranžové, bílé nebo dokonce růžové. Velikost se pohybuje v rozmezí 2 cm až do více než 500 g (Pekárková, 2001).

Zelené rostliny jsou nevyčerpatelným zdrojem energie pro různé druhy škůdců. Výskyt rostlinných druhů je po miliony let regulován bakteriemi, houbami a mnoha různými druhy mikroskopických i větších živočichů. Jak se lidská populace zdokonalovala, člověk se stal zemědělcem a potřeboval stále více rostlinných druhů pro krmení domácích zvířat. Tím byl zapříčiněn rozvoj druhů škodlivých organismů. Pro boj se škůdci je důležitý vhodný výběr místa, střídání plodin, nebo například mechanické hubení (Kazda, 2007).

Nejzávažnější virové onemocnění rajčat jsou zejména bronzovitost rajčete nebo mozaika rajčete. Z bakteriálních chorob je nebezpečná bakteriální vadnutí rajčat, které se šíří zejména semenem a nebo bakteriální skvrnitost rajčat (Petříková, 2014).

Rajčata ve všech **jakostních třídách** by měla být zdravá, celá, čistá, čerstvého vzhledu, bez poškození dužiny způsobené škůdci, bez cizorodých zápachů a bez nadměrné vlhkosti na povrchu. Rajčata lze zařadit do tří jakostních tříd, kterou uvádí EU Norma FFV-36: týkající se uvádění na trh a kontroly obchodní jakosti RAJČAT.

- 1) Výběrová třída – EU Norma FFV-36: týkající se uvádění na trh a kontroly obchodní jakosti RAJČAT říká, že *„Rajčata zařazená do této třídy musí být nejvyšší jakosti. Musí mít pevnou dužninu a tvar, vzhled a vývoj typické pro danou odrůdu. Jejich zbarvení, v závislosti na stavu zralosti, musí být takové, aby umožňovalo splnění požadavků posledního pododstavce odstavce A výše. Rajčata musí být bez zelených prstenců kolem stopečné jamky a bez nedostatků, s výjimkou velmi malých povrchových vad, které nenarušují celkový vzhled produktu, jakost, skladovatelnost a úpravu balení.“*;
- 2) Třída I – Do této třídy patří rajčata dobré jakosti, která jsou pevná, bez prasklin a musí mít typické znaky pro danou odrůdu. Je možné tolerovat mírné vady tvaru, mírné vady slupky, mírné vady zbarvení a velmi mírné otlaky;
- 3) Třída II – EU Norma FFV-36: týkající se uvádění na trh a kontroly obchodní jakosti RAJČAT říká, že *„tato třída zahrnuje rajčata, které nelze zařadit do vyšších tříd, ale které splňují minimální požadavky uvedené výše. Musí být dostatečně pevná (ale mohou být méně pevná než plody jakostní třídy I) a bez nezhojených prasklin. Lze povolit následující vady, pokud jsou u rajčat zachovány jejich základní vlastnosti týkající se jakosti, skladovatelnosti a obchodní úpravy: vady tvaru, vývoje a zbarvení, povrchové vady a otlaky a zhojené praskliny o délce nejvýše 3 cm“* (Norma EU, 2008).

3.1.3 Dodávání zeleniny na trh

Zelenina je dodávána na trh nejčastěji v následujících obalech

- 1) Balení v sítkách - Nejčastěji používáno pro balení brambor, cibule nebo mrkve;
- 2) FLOW PACK – balení do ploché fólie, kde je sáček tvořen jedním podélným a dvěma příčnými bočními svary;
- 3) Balení v teplem smrštitelné folii – vhodné zejména pro jednotlivé kusy zeleniny (salátové okurky);
- 4) Balení v miskách – vhodné pro čerstvé zeleninové saláty;
- 5) Termoformovací stroje – tvrdá folie je formována do tvaru misky, do které jsou baleny zejména zpracované zeleninové saláty;
- 6) Balení v polorukávu tenké folie – tímto způsobem jsou baleny zejména papriky (trio barevných paprik) (Technology - svět balení, 2016).

Dle situační výhledové zprávy o zelenině z roku 2016 se systém balení zeleniny velmi dobře vyvíjí. Jsou distribuovány nové přepravy, které je možné složit a po použití se umyjí a vydesinfikují. Problémem je vysoká cena za zapůjčení přepravek. Zelenina je balena také do papírových kartonů, které jsou používány jednorázově (Buchtová, 2016).

Skladování zeleniny vyžaduje specifické podmínky. Základní faktory, které ovlivňují skladování, jsou teplota, vlhkost a větrání. Uchování zeleniny v chladničce je vhodné pouze pro druhy, které jsou odolné vůči chladu a platí zde princip „první dovnitř – první ven“. U plodů citlivých na chlad (zejména lilek, okurky, dýně, papriky, rajčata nebo cukety) dochází k poškození fyziologických funkcí buněk. Tyto druhy by neměly být skladovány při teplotách nižších než 10 °C. Obecně platí, že čím je teplota skladování nižší, tím déle je zachována čerstvost. Níže je uvedena tabulka doporučených teplotních podmínek pro krátkodobé skladování a přepravu zeleniny (Bezpečnostpotravin, 2012).

Tabulka 1: Teploty pro skladování zeleniny

Druh	Skladování 2-3 dny (°C)	Skladování 5-6 dní (°C)
Rajčata zelenočervená	8 - 15	10 - 15
Rajčata zralá	4 - 8	Nevhodné pro delší přepravu
Paprika	8	8 a více
Lilek	8 - 15	8 - 12
Okurka	4 - 12	7 - 10
Květák	0 - 8	0 - 8

Zdroj: Vlastní zpracování podle www.bezpecnostpotravin.cz

3.1.4 Skladování plodové zeleniny

Ztráty na hmotnosti jsou způsobeny zejména ztrátou vody z plodů z důvodu výparu. Při odpařování vody z plodové zeleniny je ztracena čerstvost a plody vadnou, tudíž tento druh snadno podléhá zkáze. Rychlost výparu závisí na jednotlivých odrůdách zeleniny, velikosti počtu průduchů a na propustnosti slupky. Čerstvá zelenina je spotřebiteli požadována po celý rok, tudíž pěstitelé a prodejci musí vynakládat spoustu času a finančních prostředků na správné skladování (Horčín & Brindza, 2007)

Nejdůležitějším cílem skladování je omezení ztrát a zachování nutriční hodnoty a chuťových vlastností. Dalším významným cílem skladování je regulace procesů při dozrávání a prodloužení konzumní zralosti. Například papriky vydrží při pokojové teplotě ve správném konzumním stavu jen dva dny. (Thompson, 2003).

Plodová zelenina by neměla být skladována při teplotách nižších než 7 °C. V případě poškození chladem, může dojít k změně barvy, chuti, ztrátou schopnosti zrát nebo hnědnutí semen. Po sklizni je třeba regulovat proces dozrávání a přezrávání. Parametry chladírny závisí především na odrůdě a stupni zralosti plodů, nelze dlouhodobě nastavit stejné podmínky. Přítomnost etylenu má velký význam na skladování. Etylen urychluje proces zrání a dělí plody na klimakterické a neklimakterické. Klimakterické plody produkují etylen při dýchání a mohou tak ovlivnit další plodiny uskladněné spolu s nimi. Je proto nutné zvážit, které plody se mohou skladovat společně, nebo zajistit odstranění etylenu ze skladovací místnosti (Kadlec & kol., 2008).

3.1.5 Standardy při produkci ovoce a zeleniny

Řada spotřebitelů vyhledává v dnešní době zdravější potraviny bez zbytečné chemie, aby předcházeli zdravotním problémům. Někteří spotřebitelé sahají po ekologicky pěstované zelenině, ale cena této zeleniny je vyšší než běžné pěstované. Pro lidi, kteří si nemohou takto drahou zeleninu a ostatní potraviny kupovat nabízejí zelináři alternativu v podobě zeleniny vypěstované v systému integrované produkce. Zelenina vypěstovaná tímto způsobem je označena ochrannou známkou viz. příloha (Tůma, 2017)

Z hlediska využití pesticidů a průmyslových hnojiv je systém integrovaného pěstování zeleniny (IPZ) mezi konvenčním a ekologickým pěstováním zeleniny. Jedná se o produkci vysoké kvality dávající předost ekologickým metodám pěstování a obsahuje optimální podíl chemických vstupů s minimální zátěží na agroekosystém (Petříková & kol., 2012).

V České republice byl systém IPZ zaveden na základě celosvětového trendu zdravější produkce potravin v roce 2005. Zelenina byla tímto způsobem nejprve pěstována na 3 437 ha a po dvou letech dostali první pěstitelé právo označovat vypěstovanou zeleninu ochrannou známkou. Plochy produkující takto certifikovanou zeleninu se zvyšují a nyní představují 50 % osevní plochy zeleniny ČR (Tůma, 2017).

Pěstování zeleniny se řídí Pravidly pro IPZ, kde je zdůrazněn výběr vhodné půdy, substrátu, odrůd, pěstitelských technologií a integrovaná ochrana proti chorobám, škůdcům a plevelům. Základem IPZ jsou preventivní opatření v podobě osevních postupů, aby se zabránilo narůstajícímu výskytu chorob, škůdců a plevelů, aby se používalo zdravé osivo a sadba a provádí se testy na výskyt závažnějších chorob a škůdců. Chemická ochrana proti chorobám a škůdcům se provádí pouze v případech překročení prahu škodlivosti. Hranice, maximálních dávek dusíkatých hnojiv pro každý druh zeleniny je pevně stanovena v pravidlech. Pěstitel je povinen provést na každém půdním bloku odběr půdního vzorku pro zjištění obsahu minerálního dusíku v akreditované laboratoři, které si hradí sám. Dále musí dodržovat stanovené minimální množství výsevu nebo sadby na jeden hektar. Dále musí zaznamenávat do karty plodin údaje o osivu, sadbě, pěstitelských postupech, monitorovat a sledovat výskyt chorob, škůdců a plevelů, hnojení, způsoby ošetření, datum a způsob sklizně. Tyto záznamy se uchovávají po dobu deseti let. ZUČM pověřuje právnickou osobu, se kterou uzavírá smlouvu, aby prováděla hlášené i namátkové kontroly k dodržování pravidel IPZ (Petříková & kol., 2012).

Označení GLOBALG.A.P znamená standardy pro správnou zemědělskou praxi, které byly sestaveny nejznámějšími zemědělskými firmami. Cílem soukromoprávních standardů GAP je harmonizovat a sjednotit zemědělské standardy, které jsou používány na celém světě. Do standardů jsou zahrnovány zejména požadavky na ochranu životního prostředí, ochranu práce a bezpečnost potravin. Vztahují se na oblasti rostlinné výroby, živočišné výroby a akvakultury (Krajíček & Krajíček, 2012).

Před zaváděním standardu je nutný registrační proces do databáze GLOBALG.A.P. Producent je povinný si zvolit certifikační společnost a následně dojde k certifikaci. Poté dojde k podpisu smlouvy a zaplacení registračního poplatku. Producent obdrží klientské číslo, kterým se později bude identifikovat. Platnost certifikátu je rok a poté je nutné ho znovu obnovit pomocí inspekce. Mezi nejdůležitější dokumenty tohoto standardu patří:

- 1) Základní pravidla – základní certifikační postupy a pravidla pro zacházení se standardem,
- 2) Kontrolní body a kritéria shody – soubory požadavků rozděleny do tří hladin (klíčová povinnost, povinnost, doporučení). Šánová, 2017 říká „*Pro certifikaci je nutné splňovat všechny aplikovatelné klíčové povinnosti a minimálně 95 % všech povinností. V případě neplnění běží lhůta 28 dní na odstranění těchto neshod*“
- 3) Kontrolní listy – záznam shod a neshod s požadavky uvedenými v základních pravidlech (Šánová, 2017).

3.2 Trh se zeleninou

Ve 20. století prošlo české zemědělství různými vývojovými etapami. V roce 1918 se změnila podnikatelská struktura a proběhla částečná pozemková reforma, jejímž důsledkem byl vznik velkých zemědělských statků. Dále do vlastnických vztahů k zemědělské půdě zasáhly pozemkové reformy z roku 1947 a 1948. Radikální změny nastaly také v procesu kolektivizace zemědělství v letech 1949 - 1958. Začali se vytvářet Jednotná zemědělská družstva a do nich byly rolníci nuceni vstupovat. V tomto období neexistoval soukromý sektor. Náprava majetkového rozdělení byla provedena po roce 1989, kdy nastala restituce a transformace zemědělských družstev (Homolka, 2010).

Zemědělství plní následující tři funkce:

- 1) Produkční – zabezpečuje výživu obyvatelstva, cílem je zabezpečení dostatečného množství kvalitních potravin;
- 2) Sociální a demografická – pomáhá vytvářet pracovní místa v zemědělství a udržování osídlení v zemědělských oblastech;
- 3) Ekologická a krajinná – ochrana životního prostředí, eliminace negativních vlivů na životní prostředí (Homolka, 2010).

Na zemědělství je pohlíženo, jako na část agrobiznysu. Agrobiznis je chápán jako soubor činností, které zpracovávají a prodávají produkty vyrobené na farmách. Míra, kterou se zemědělství podílí na národní ekonomice, se zjišťuje pomocí podílu zemědělství na hrubém domácím produktu. Tento ukazatel vypovídá o vyspělosti dané země. Dále je měřen počet pracovníků v zemědělství na pracovnících zaměstnancích v celé národní ekonomice a také podíl zemědělství na zahraničním obchodu (Boháčková & Landová, 2014).

Agrobiznis je charakterizován jako řetězec subsektorů vzájemně propojených řadou přímých a zpětných vazeb, zahrnujíc

- 1) výzkum, genetické a osivářské firmy a dodavatele dalšího biologického materiálu;
- 2) dodavatele ostatních vstupů;
- 3) zemědělské výrobce;
- 4) nákupce zemědělských produktů;
- 5) zpracovatele první a druhé fáze zpracování zemědělských produktů do konečných výrobků;
- 6) maloobchod a instituce veřejného stravování (Bečvářová, 2014).

3.2.1 Agrární politika a trh

Mezi agrárním sektorem a agrární politikou lze pozorovat vazby, přičemž agrární politika je část politického systému a agrární sektor, část ekonomického systému.

Agrární trh je chápán jako zemědělsko – potravinářský trh. Trh je z ekonomického hlediska prostor, kde se setkávají poptávka a nabídka, aby byla zjištěna cena. Agrární trh představuje směnu výrobků prostřednictvím koupě a prodeje, jejich dopravu, skladování,

standardizaci, financování a přebírání rizika odběru a prodeje zemědělských a potravinářských výrobků (Bečvářová, 2014).

Homolka & kol.(2010) uvádí, že „Agrární politika je souhrn všech nástrojů státu nebo nadnárodních společenství (např. Evropské unie) jímž příslušný stát (či společenství) řeší hospodářské a sociální poměry v oblasti zemědělství a výživy obyvatel. Rovněž tak názory na účast státu v řešení poměrů v zemědělství se různí. Od minimálních zásahů, které jsou typické např. pro Austrálii a Nový Zéland až po výrazné ovlivňování tohoto odvětví vzhledem k jeho specifitě.“

Agrární politika má za úkol zejména podporovat realizaci hospodářskopolitického a společenskopolitického rozvoje při zabezpečení produkce venkovských oblastí. Venkovské oblasti slouží pro biologické a sociální účely, které mají velmi důležitou úlohu v ochraně životního prostředí, přírody a krajiny (Svatoš, 1999).

Cena a množství produkce jsou ovlivňovány zejména konkurencí na daném trhu.

V agrárním sektoru jsou vymezeny následující typy trhů

- 1) Trh naturální – výrobce je zároveň spotřebitel;
- 2) Trh surovino-potravinářský – zemědělští výrobci jsou prodávající a spotřebitelé jsou kupující (surovinu upravují do dalších potravinářských výrobků);
- 3) Trh zemědělských výrobků (prodávajícími jsou výrobci zemědělských surovin a zpracovatelské podniky jsou kupujícími);
- 4) Trh potravinářských výrobků (potravinářské podniky jsou prodávajícími a kupujícími jsou spotřebitelé nebo velkoobchody (Bečvářová, 2014).

3.2.2 Vývoj cen zeleniny

Spotřebitelské ceny níže uvedených druhů zeleniny v tabulce č. 2 byly v roce 2016 vyšší téměř u všech sledovaných druhů. Z hlediska dlouhodobého srovnání trendu vývoje cen je z níže uvedené tabulky patrné, že pozvolný nárůst vykazuje česnek, květák, okurky a papriky. Naopak pokles je patrný u melounu, mrkve, rajčat a zelí.

Tabulka 2: Průměrné roční spotřebitelské ceny vybraných druhů zeleniny v ČR v Kč/kg

Druh zeleniny	Mj	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Brokolice	Ks	22,86	24,53	19,41	21,46	24,63	23,93	24,40	24,41
Celer	Kg	20,95	28,10	29,37	17,70	20,65	23,62	23,38	28,80
Cibule suchá	Kg	10,45	16,55	14,96	12,47	14,57	15,49	14,54	15,38
Česnek	Kg	81,11	111,13	123,82	102,31	103,78	96,54	104,58	127,88
Květák	Ks	31,42	33,37	28,66	30,52	35,06	33,55	34,89	36,73
Meloun	Kg	24,32	21,67	27,17	23,63	24,49	32,43	31,45	27,80
Mrkev	kg	16,53	15,66	16,46	17,51	18,73	16,35	20,93	18,75
Okurky salátové	Kg	40,57	40,50	30,41	35,59	38,44	36,41	41,56	40,78
Paprika zeleninová	Kg	51,82	62,49	53,44	58,94	62,15	60,09	63,63	65,09
Rajčata	Kg	34,99	42,29	30,29	37,92	37,06	41,16	42,99	40,88
Zelí bílé	Kg	7,94	13,00	13,57	9,16	11,90	11,19	14,51	13,54

Zdroj: Vlastní zpracování podle SVZ_Zelenina 2016

3.2.3 Dotace zemědělství do zeleniny

- 1) **Program rozvoje venkova 2014 – 2020** – tento program byl oficiálně schválen Evropskou komisí dne 26.5.2015. Do českého zemědělství bude v příštích letech vloženo 3,5 miliardy EUR, což je více než 96 miliard korun. Z rozpočtu EU to bude 2,3 miliardy EUR a z českého rozpočtu 1,2 miliardy EUR. Primárním cílem programu je, jak uvádí Program rozvoje venkova 2014 – 2020 (2013) „*obnova, zachování a zlepšení ekosystémů závislých na zemědělství prostřednictvím zejména agroenvironmentálních opatření, dále investice pro konkurenceschopnost a inovace zemědělských podniků, podpora vstupu mladých lidí do zemědělství nebo krajinná infrastruktura.*“ Program by měl také podporovat ekonomické aktivity na venkově a pomoci vytvářet nová pracovní místa. „*Podporován bude komunitně vedený místní rozvoj, resp. metoda LEADER, která přispívá k lepšímu zacílení podpory na místní potřeby daného venkovského území a rozvoji spolupráce aktérů na místní úrovni.*“ (Dotace pro podniky a veřejný sektor, 2007);
- 2) **Investice do zemědělských podniků** – investice do zemědělské výroby podpoří program rozvoje venkova. Tyto investice by měly pomoci snížit výrobní náklady, modernizovat výrobní technologie a zlepšit jakost vyráběných zemědělských produktů. Dotace pro podniky a veřejný sektor, 2007 uvádí, že „*stavby*

a technologie v živočišné i rostlinné výrobě, výstavba a rekonstrukce skladovacích a ustájovacích prostor a investice do nosných konstrukcí trvalých kultur a staveb pro zahradnictví.“ Výše dotace je stanovena v rozmezí 40 – 60 % způsobilých výdajů, přičemž výdaje na jeden projekt jsou v rozmezí 100 tis. - 150 mil. Kč. Tento projekt je možné realizovat na území ČR mimo hlavního města Prahy. Žadatel dotace může být zemědělský podnikatel (právnícká osoba, fyzická osoba, mikro nebo malé podniky) (Dotace pro podniky a veřejný sektor, 2007);

- 3) **Rozhodnutí na produkci zeleniny s vysokou a velmi vysokou pracností** – na dotace je vyčleněno celkem přes 100 milionů korun a projevilo o ně zájem 408 zemědělců. Dotace na pěstování zeleniny s vysokou pracností má za úkol podpořit zemědělce, kteří pěstují vybrané druhy plodové, listové a luskové zeleniny. Na podporu produkce této zeleniny bylo vyčleněno 13,84 milionů korun a zažádalo o ni 115 žadatelů. Na pěstování zeleniny s velmi vysokou pracností bylo vyčleněno 86,86 milionů korun a zažádalo o ni 293 zemědělců. Jedná se o pěstování vybraných druhů kořenové, plodové, cibulové, listové, stonkové a košťálové zeleniny (SZIF začíná vydávat rozhodnutí na produkci zeleniny, 2017);
- 4) **Zpracování a uvádění na trh zemědělských produktů** – Dotace pro podniky a veřejný sektor, 2007 uvádí, že „*pořízení strojů a technologií na zpracování zemědělských produktů, jejich balení, skladování a dopravu, investice vedoucí ke zvyšování a monitorování kvality produktů, modernizace a rekonstrukce budov a uvádění produktů na trh – včetně marketingu.*“ Žadatel může být malý a střední výrobce potravin, malý a střední výrobce krmiv nebo malý a střední zemědělský podnikatel do výše 40 % způsobilých výdajů. Na jeden projekt jsou stanoveny výdaje od 100 tis. do 30 mil. Kč. (Dotace pro podniky a veřejný sektor, 2007).

3.3 Produkce a spotřeba zeleniny

Pěstování zeleniny je třeba posoudit z ekonomické stránky, především z hlediska nákladovosti a výnosnosti, a také ziskovosti a ztrátovosti určitých druhů. Náklady na pěstování zeleniny je možno vyjádřit jako spotřebu výrobních faktorů účelně vynaložených na tvorbu výnosů. Obecný kalkulační vzorec ke kalkulaci nákladů se používá k podrobnějšímu členění nákladů na produkci. Klasifikace nákladů podle druhu zahrnuje následující položky:

- Spotřeba materiálu a energie;
- Mzdy, zdravotní pojištění, osobní náklady;
- Odpisy;
- Finanční náklady (Petříková & kol., 2006).

Například světová produkce rajčat je téměř totožná jako demografický vývoj všech kontinentů. Třetina ročního světového objemu rajčat produkuje Čína s více než 40 mil. t rajčat. Dále následuje USA (14 mil. t), Turecko a Indie (10 mil. t). Stále více roste produkce rajčat v Africe. Český trh je výhradně zásobován rajčaty z Egypta, který je největší Africkou produkční zemí. Největší produkční zemí rajčat v Evropě je Itálie. Rostoucí trend v produkci rajčat zaznamenalo také Nizozemsko a Belgie (Buchtová, 2015).

V současné době je organizacemi FAO⁵ a WHO⁶ vedena kampaň pro zajištění větší nabídky, dostupnosti a zvýšení konzumace ovoce a zeleniny. Spotřeba zeleniny nedosahuje dostatečné úrovně, i když obsahuje řadu zdraví prospěšných látek (vitaminů A, B, C, E nebo vlákniny). Na celém světě je konzumováno méně ovoce a zeleniny, než je doporučené množství, tj. 400 gramů na osobu za den. Nízká konzumace ovoce a zeleniny je řazena na šesté místo mezi rizikovými faktory, které způsobují předčasná úmrtí (Buchtová, 2016).

3.3.1 Spotřeba zeleniny v ČR

Jak lze vidět v níže uvedené tabulce, v roce 2015 po letech narůstající spotřeby zeleniny, spotřeba klesla o 1,8 %. Zvýšila se spotřeba salátových okurek, papriky a hlávkového salátu. Naopak poklesla spotřeba zelí, cibule, rajčat, mrkve a česneku. Spotřeba jednotlivých druhů potravin je ovlivněna změnami stravovacích návyků a turistickým ruchem. Největší vliv na spotřebu potravin mají ceny, které se odvíjí od cen energií, osiv, hnojiv nebo krmiv. (Buchtová, 2016).

⁵ Organizace Spojených národů pro výživu a zemědělství

⁶ Světová zdravotnická organizace

Tabulka 3: Spotřeba zeleniny v ČR v hodnotě čerstvé (kg/osoba/rok)

Rok	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Spotřeba	79,8	77,8	81,4	82,7	82,8	81,2	79,7	85,4	77,8	82,9	86,4	84,8

Zdroj: Vlastní zpracování podle SVZ_ZELENINA, 2016

3.3.2 Vstup ČR do EU a spotřeba zeleniny

Po vstupu ČR do EU dne 1. května 2004 byla převzata celní legislativa EU, včetně celního sazebníku a obchodně politických opatření. Příprava na členství byla velmi komplikovaná a spočívala především ve spoustě harmonizačních opatření a sladění s nároky jednotného trhu. Pro některé druhy zeleniny byly předepsány vstupní ceny. Jedná se zejména o rajčata, okurky, artyčoky, tykve a cukety. V oblasti pohybu zboží mezi zeměmi, došlo zejména ke sladění hygienických, veterinárních, fytosanitárních a technických norem. Obchodní podmínky jsou stanoveny tak, aby bylo chráněno životní prostředí a zachována bezpečnost potravin. Regulace se dotkla také sjednocení daňového zatížení (ekologická daň, spotřební daň). Z důvodu neexistence hraničních kontrol mezi státy EU byla nařízena povinnost evidovat daňové a statistické údaje. Mezi základní předpisy, které souvisejí s obchodem v rámci EU patří:

- Nařízení Rady (EHS) č. 3330/91, o statistice obchodu se zbožím mezi členskými státy;
- Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1182/99, o statistice obchodu se zbožím mezi členskými státy s ohledem na omezení poskytovaných dat;
- Nařízení Rady (EHS) č. 2913/92, celní kodex Společenství, ve znění pozdějších předpisů;
- Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1624/2000, o statistice obchodu se zbožím mezi členskými státy (Buchtová, 2004).

3.3.3 Zahraniční obchod se zeleninou

Ekonomicko-politické seskupení Evropská unie zaujímá významnou hybnou sílu světová agrární soustavy i vedle velikánů, jako například USA, Kanada, Čína nebo Austrálie. Země Evropské unie jsou významní agrární producenti a jsou druhým největším vývozcem zemědělských komodit na světě a zejména největším dovozcem. Dynamický nárůst

agrárního dovozu lze pozorovat od roku 2004, zejména z důvodu zapojením nových členských států EU (Smutka & kol., 2010).

Situace většiny odvětví hospodářství byla ovlivněna po roce 1990 zejména koncem období centrálního řízení, zajišťování odbytu a cenové regulace. Skončilo monopolní postavení organizací zajišťujících obchod se zahradnickými produkty. Z důvodu restituce byly určité objekty vráceny původním majitelům, kterým se v daném oboru nedařilo. Došlo zejména k zvýšení konkurence zahraničních společností v důsledku uvolnění mezinárodního obchodu. Zelinářská výroba Čech a Moravy na to nebyla dobře připravena a zahraniční konkurence s kvalitní technikou a atraktivní cenovou nabídkou začala válcovat České zemědělce. Zahraniční konkurence postupně ovládla domácí české trhy a ochromila i český export. Zahraniční import překvapil české zelinářství nepřipravené a neschopné adekvátně na nově vzniklou situaci reagovat (Lužný & Petříková, 2005).

ČR vykazuje dlouhodobě záporné saldo v zahraničním obchodě s čerstvou, ale i zpracovanou zeleninou. Mezi dodavateli zeleniny do ČR patří především země EU, (92% podíl z celkového objemu dovezené zeleniny) Mezi největší dovozce patří Nizozemsko, Španělsko, Německo Polsko a Maďarsko. Česká republika vyváží zeleninu především do zemí: Slovensko, Polsko, Německo a Rakousko (Buchtová, 2009).

Budoucnost pěstování zeleniny v České republice nemusí být díky vhodným pěstitelským podmínkách viděna černě. Zvýšení spotřeby zeleniny na obyvatele je možné pomocí integrované produkce zeleniny, vhodné organizaci odbytu nebo reklamou. Zelenina vypěstovaná u nás je většinou bez velkého množství pesticidů a je také nutričně hodnotnější (Lužný & Petříková, 2005).

Důkazem je, že v roce 2016 klesal zájem o rajčata dovezená z jihu Evropy a Afriky. Rozmáhá se pěstování ve fóliových krytech pěstitele z ČR. V současnosti probíhá rekonstrukce skleníků v Tvrdonicích na jižní Moravě a také byl postaven nový skleníkový areál v Haňovicích u Litovle. Export zeleniny se v roce 2015 meziročně zvýšil o 9,7% (Buchtová, 2016).

4 Vlastní práce

Pro první část praktické části diplomové práce byl vytvořen jednorovnicový ekonometrický model, ve kterém je zachycena spotřeba okurek v závislosti na spotřební ceně okurek, importu okurek, vstupu do EU, spotřebě rajčat a spotřebě okurek v minulém období. Při vstupu ČR do Evropské unie v roce 2004 došlo k výraznému poklesu spotřeby okurek z důvodu změny celní legislativy EU, včetně celního sazebníku a obchodně politických opatření. Tento propad je zachycen dummy proměnnou.

Nejprve je sestaven ekonomický a ekonometrický model, následně připravena podkladová data, která jsou tvořena formou časových řad (údaje jsou udávány ročně). Poté je proveden výpočet pomocí běžné metody nejmenších čtverců, ekonomická, statistická a ekonometrická verifikace. Jsou použity dvě varianty modelu a poté je z varianty b vytvořen mocninný model.

V případě simultánního modelu je postupováno téměř identicky, jen jsou použity dvě rovnice. Poté je vytvořena strukturální analýza pomocí pružností a nakonec je provedena prognóza spotřeby okurek a rajčat.

4.1 Jednorovnicový model

Předpoklady jednorovnicového ekonometrického modelu lze formulovat takto

- Okurky a rajčata jsou substituty, neboť se jedná o podobné druhy zeleniny. Pokud se zvýší spotřeba okurek, spotřeba rajčat by se měla snížit;
- Pokud se zvýší spotřební cena okurek, spotřeba okurek by se měla snížit. Cena je v tržním hospodářství utvářena vztahem nabídky a poptávky. Základním předpokladem pro fungování vztahu je, že se zvyšující se poptávkou se zvyšuje cena po dané komoditě. Naopak se zvyšující se nabídkou je cena snižována či stagnuje, jelikož dochází k nasycení trhu či nadprodukcí. Vždy musí platit, že ostatní proměnné jsou konstantní;
- V případě podobné události, jako byla vstup ČR do EU by se měla spotřeba okurek snížit z důvodu změny legislativy;

- Pokud se zvýší import okurek, spotřeba okurek by se měla zvýšit. Pokud okurek bude v případě dovozu více, tak se také prodají a spotřebují. I když třeba za nižší cenu;
- Pokud se zvýší spotřeba okurek před rokem, spotřeba okurek by se měla zvýšit.

Ekonomický model je vyjádřen následující rovnicí

- $y_{1t} = fce(x_{1t}, x_{2t}, x_{3t}, x_{4t}, y_{1(t-1)})$.

Ekonometrický model je vyjádřen následující rovnicí

Ekonometrický model vznikne přidáním konstanty x_0 a rozšířením modelu o náhodnou složku u_t .

- $y_{1t} = \gamma_1 x_{1t} + \gamma_2 x_{2t} + \gamma_3 x_{3t} + \gamma_4 x_{4t} + \gamma_5 x_{5t} + \gamma_6 y_{1(t-1)} + u_t$.

Jednotlivé parametry vyjadřují

- y_{1t} spotřeba okurek (kg/os/rok);
- x_{1t} jednotkový vektor;
- x_{2t} spotřební cena okurek (Kč/kg);
- x_{3t} vstup ČR do EU;
- x_{4t} import okurek (kg/os/rok);
- x_{5t} spotřeba rajčat (kg/os/rok);
- $y_{1(t-1)}$ spotřeba okurek před rokem kg/os/rok).

4.1.1 Multikolinearita

Níže je uvedena korelační matice párových koeficientů, pro zjištění přítomnosti multikolinearity mezi vysvětlujícími proměnnými.

Vysoká multikolinearita mezi 2 proměnnými na pravé straně rovnice je nevhodná pro odhad modelu. Za vysokou multikolinearitu je považována hodnota vyšší než 0,8 mezi vysvětlujícími proměnnými. V tomto případě je z tabulky vidět, že všechny hodnoty na pravé straně rovnice jsou do 0,8, tudíž je model z tohoto hlediska v pořádku.

Tabulka 4: Korelační koeficienty, za použití pozorování 1995 - 2016

Sp_Okurek	Sp_rajcat	Sp_cena_okurek	EU	Dovozokurek	Sp_Okurek_1	
1,0000	0,4363	0,0933	-0,4517	0,6124	0,5990	Sp_Okurek
	1,0000	0,3237	-0,1178	0,6713	0,4767	Sp_rajcat
		1,0000	-0,0722	0,4954	0,3517	Sp_cena_okurek
			1,0000	-0,1781	-0,1771	EU
				1,0000	0,6100	Dovozokurek
					1,0000	Sp_Okurek_1

Zdroj: Vlastní zpracování podle výstupů z programu Gretl, 2017

4.1.2 Odhad parametrů pomocí BMNČ

Podstatou metody je nalezení parametrů, které minimalizují součet čtverců odchylek teoretických hodnot vysvětlované proměnné od jejích skutečných hodnot

(vzorec $\gamma = (X^T X)^{-1} X^T y$),

kde γ je vektor odhadnutých parametrů,

X matice o rozměru $n \times k$, která obsahuje napozorované hodnoty "k",

y vektor ($n \times 1$) obsahující napozorované hodnoty vysvětlované proměnné.

Varianta a)

V níže uvedené tabulce je uveden odhad parametrů modelu pomocí běžné metody nejmenších čtverců.

Tabulka 5: Odhad parametrů za použití pozorování 1995-2016 (T = 22), Závisle proměnná:

Sp_Okurek

	Koeficient	Směr. chyba	t-podíl	p-hodnota	
const	5,83581	1,81795	3,2101	0,0055	***
Sp_rajcat	-0,000135949	0,0958161	-0,0014	0,9989	
Sp_cena_okurek	-0,0848497	0,0508956	-1,6671	0,1149	
EU	-1,31937	0,634204	-2,0804	0,0539	*
Dovozokurek	0,00206327	1,03487e-06	1,9938	0,0635	*
Sp_Okurek_1	0,312787	0,176258	1,7746	0,0950	*

Zdroj: Vlastní zpracování podle výstupů z programu Gretl, 2017

Z výše uvedené tabulky č. 5 lze vidět, že p-hodnota, která určuje statistickou významnost, je velmi vysoká v případě spotřeby rajčat. Hodnota by měla dosahovat od 0,9999. Tudíž spotřeba rajčat je v závislosti ke spotřebě okurek statisticky nevýznamná. Spotřební cena

okurek vyšla také, jako statisticky nevýznamná, ale velmi těsně. Ostatní veličiny jsou statisticky významné.

Varianta b)

Z důvodu statistické nevýznamnosti proměnné, byla vytvořena varianta b, s odstraněním spotřeby rajčat, jakožto nevýznamné proměnné. Hodnoty statistické významnosti byly vylepšeny i u ostatních proměnných. Jak je vidět v tabulce č. 6 níže, jediná statisticky nevýznamná proměnná je spotřební cena okurek. Tato proměnná je statisticky nevýznamná jen o nepatrnou hodnotu.

Tabulka 6: Odhad parametrů, za použití pozorování 1995-2016 ($T = 22$), závisle proměnná:

Sp_Okurek

	Koeficient	Směr. chyba	t-podíl	p-hodnota	
const	5,8352	1,71226	3,4079	0,0034	***
Sp_cena_okurek	-0,0848481	0,0493635	-1,7188	0,1038	
EU	-1,31939	0,615216	-2,1446	0,0467	**
Dovozokurek	0,00206327	8,56817e-07	2,4072	0,0277	**
Sp_Okurek_1	0,312758	0,169832	1,8416	0,0831	*
Střední hodnota závisle proměnné	6,353182		Sm. odchylka závisle proměnné	0,866830	
Součet čtverců reziduí	5,897464		Sm. chyba regrese	0,588990	
Koeficient determinace	0,626253		Adjustovaný koeficient determinace	0,538312	
F(4, 17)	7,121316		P-hodnota(F)	0,001472	
Logaritmus věrohodnosti	-16,73493		Akaikovo kritérium	43,46986	
Schwarzovo kritérium	48,92507		Hannan-Quinnovo kritérium	44,75494	
rho (koeficient autokorelace)	0,071173		Durbinovo h	0,552218	

Zdroj: Vlastní zpracování podle výstupů z programu Gretl, 2017

V prvním sloupci jsou znázorněny výsledné strukturální parametry. Druhý sloupec obsahuje odhadnuté směrodatné odchylky, což jsou standardní chyby odhadnutých parametrů. Třetí sloupec je t- podíl, pomocí něhož je možno odvodit významnost či nevýznamnost parametru. P – hodnota slouží ke zjištění statistické významnosti parametru v závislosti s porovnáním se zvolenou hladinou významnosti α . Deskriptivní (popisná) statistika je disciplína zabývající se popisem hlavních vlastností sbírky dat. Základem je zvolit si vhodný soubor prvků, na kterém bude prováděno zkoumání jevu.

Pomocí koeficientu determinace byla změřena těsnost závislosti, což je procentní závislost endogenní proměnné na exogenních proměnných. Model je vysvětlen exogenními proměnnými z 62,62 %. Spotřeba okurek je ze 62 % vysvětlován změnami nezávisle proměnných. Shoda modelu s daty je vysoká. Nejvíce spotřebu ovlivňuje dovoz okurek a ve správném směru, v souladu s ekonomickou teorií.

Důležitý ukazatel je také adjustovaný koeficient determinace, který říká, z kolika procent je závisle proměnná vysvětlována nezávisle proměnnými. V tomto případě vyšel $R^2 = 0,54$, tedy spotřeba okurek je z 54 % vysvětlována změnami spotřební ceny okurek, vstupu ČR do EU, dovozu okurek a spotřebě okurek před rokem.

Finální podoba rovnice:

Pro finální podobu rovnice byla použita varianta modelu B s odebráním proměnné spotřeba rajčat z důvodu statistické nevýznamnosti proměnné. Po odebrání této proměnné se statistické významnosti vylepšily i u ostatních proměnných.

$$\begin{aligned} \blacksquare \quad y_{1t} = & 5,8352\gamma_1x_{1t} - 0,0848481\gamma_2x_{2t} - 1,31939\gamma_3x_{3t} + 0,00206327\gamma_4x_{4t} + 0,312758\gamma_5y_{1(t-1)} + ut. \end{aligned}$$

4.2 Verifikace

Verifikace je ověření, zda jsou odhadnuté parametry v souladu s výchozími teoretickými předpoklady. K tomuto účelu používáme apriorní ekonomická kritéria, statistické testy a ekonometrická kritéria. Verifikace modelu proběhne na úrovni ekonomické, statistické a ekonometrické.

4.2.1 Ekonomická verifikace – na základě rovnice z varianty b

Tabulka 7: Ekonomická verifikace jednorovnicový model

Proměnná	Koeficient	Interpretace	Verifikace
constant	5,8352	Pokud budou ostatní vlivy nulové, potom bude spotřeba okurek 5,84 kg/os/rok.	Směr a intenzita jsou v souladu s předpoklady
Sp_cena_okurek	-0,0848481	Pokud vzroste spotřební cena okurek o 1 Kč/kg, tak se spotřeba okurek sníží o 0,085kg/os/rok, ceteris paribus.	Směr a intenzita jsou v souladu s předpoklady.
EU	-1,31939	Pokud by nastala situace, jako byl vstup do EU, tak se spotřeba okurek sníží o 1,31 kg/os/rok, ceteris paribus	Směr a intenzita jsou v souladu s předpoklady.
Dovoz_okurek	0,00206327	Pokud se dovoz okurek zvýší o 1 kg/os/rok, tak se spotřeba okurek zvýší o 0,00206327kg/os/rok, ceteris paribus.	Směr a intenzita jsou v souladu s předpoklady.
Sp_okurek_1	0,312758	Pokud se spotřeba okurek minulý rok zvýší o 1 kg/os/rok, tak se spotřeba okurek zvýší o 0,313 ceteris paribus.	Směr a intenzita jsou v souladu s předpoklady.

Zdroj: Vlastní zpracování podle výstupů z programu Gretl, 2017

Z výše uvedených výsledků parametrů v tabulce č. 7 můžeme soudit, že všechny parametry odpovídají ekonomickým předpokladům a model je tudíž doporučen k aplikaci.

4.2.2 Statistická verifikace

Statistická významnost je důležitá, z důvodu zjištění významnosti zvolených parametrů na zvolené hladině významnosti a významnosti modelu, jako celku. Statisticky významný parametr zjistíme pomocí p- hodnoty. Nulová hypotéza vyjadřuje statistickou nevýznamnost parametru. Je-li p- hodnota menší než zvolená hladina α . V našem případě testujeme na hladině významnosti 0,1. Pokud tedy nulovou hypotézu zamítneme, znamená to, že parametr je statisticky významný.

Tabulka 8: Statistická verifikace

	<i>Koeficient</i>	<i>Směr. chyba</i>	<i>t-podíl</i>	<i>p-hodnota</i>	
const	5,8352	1,71226	3,4079	0,0034	***
Sp_cena_okurek	-0,0848481	0,0493635	-1,7188	0,1038	
EU	-1,31939	0,615216	-2,1446	0,0467	**
Dovozokurek	2,06251e-06	8,56817e-07	2,4072	0,0277	**
Sp_Okurek_1	0,312758	0,169832	1,8416	0,0831	*

Zdroj: Vlastní zpracování podle výstupů z programu Gretl, 2017

Testování na hladině významnosti $\alpha = 0,1$

- Hypotéza H0: parametr je statisticky nevýznamný;
- Hypotéza H1: parametr je statisticky významný.

Tabulka 9: Vyhodnocení statistické verifikace

	p-hodnota		α	Významnost
const	0,0034	<	0,1	V
Sp_cena_okurek	0,1038	>	0,1	N
EU	0,0467	<	0,1	V
Dovozokurek	0,0277	<	0,1	V
Sp_Okurek_1	0,0831	<	0,1	V

Zdroj: Vlastní zpracování podle výstupů z programu Gretl, 2017

Dle tabulky č. 9 jsou všechny parametry kromě spotřební ceny okurek statisticky významné. Pro statistickou verifikaci byla použita p-hodnota vypočtena systémem Gretl. Tato hodnota byla porovnána s hladinou významnosti $\alpha=0,1$. V případě, že je p-hodnota nižší než hladina významnosti, nulová hypotéza H0 je zamítnuta.

Pro ověření statistické významnosti celého modelu byla použita p-hodnota celého modelu, která dle systému Gretl činí 0,001472. Tato hodnota je nižší než hladina významnosti 0,1, tudíž model jako celek je statisticky významný.

Koeficient determinace vyšel stejný u varianty A i u varianty B z toho důvodu, že spotřeba rajčat byla statisticky nevýznamná, tudíž ho nijak neovlivňovala.

4.3 Mocninový model

Jako pokus o zvolení lepší funkční formy modelu, byla rovnice z varianty b dále vyjádřena pomocí mocninného tvaru rovnice. Výsledek dle koeficientu determinace vyšel ještě o něco lépe a je uveden v níže uvedené tabulce č. 10.

Tabulka 10: Mocninný model za použití pozorování 1995-2016 (T = 22), závisle proměnná: Sp_Okurek

	Koeficient	Směr. chyba	t-podíl	p-hodnota	
const	-1,90114	1,45619	-1,3056	0,2102	
l_Sp_cena_okurek	-0,519723	0,273557	-1,8999	0,0756	*
EU	-0,24316	0,0943163	-2,5781	0,0202	
l_Dovozokurek	0,395725	0,125934	3,1423	0,0063	**
l_Sp_Okurek_1	0,241472	0,15674	1,5406	0,1430	***
Střední hodnota závisle proměnné	1,839206		Sm. odchylka závisle proměnné	0,146581	
Součet čtverců reziduí	0,131351		Sm. chyba regrese	0,090606	
Koeficient determinace	0,708890		Adjustovaný koeficient determinace	0,617919	
F(5, 16)	7,792419		P-hodnota(F)	0,000696	
Logaritmus věrohodnosti	25,11353		Akaikovo kritérium	-38,22705	
Schwarzovo kritérium	-31,68080		Hannan-Quinnovo kritérium	-36,68495	
rho (koeficient autokorelace)	0,148892		Durbinovo h	1,030226	

Zdroj: Vlastní zpracování podle výstupů z programu Gretl, 2017

Zápis odhadnuté linearizované formy mocninné funkce

- $\ln y_t = -1,90114 - 0,519723 \ln x_{2t} - 0,24316 \ln x_{3t} + 0,395725 \ln x_{4t} + 0,241472 \ln y_{t-1} + \ln u_t$.

Mocninná funkce

- $Y_t = e^{(-1,90114 - 0,519723 \ln x_{2t} - 0,24316 \ln x_{3t} + 0,395725 \ln x_{4t} + 0,241472 \ln y_{t-1})} \cdot u_t$.

4.4 Verifikace

Verifikace modelu stejně, jako u první varianty proběhne na úrovni ekonomické, statistické a ekonometrické.

4.4.1 Ekonomická verifikace

V níže uvedené tabulce č. 11 je provedena ekonomická verifikace jednotlivých proměnných jednorovnicového mocninného modelu.

Tabulka 11: Ekonomická verifikace mocninný model

Proměnná	Koeficient	Interpretace	Verifikace
Sp_cena_okurek	-0,519723	Pokud vzroste spotřební cena okurek o 1 %, tak se spotřeba okurek sníží o 0,519723 %, ceteris paribus.	Směr a intenzita jsou v souladu s předpoklady.
EU	-0,24316	Pokud by nastala situace, jako byl vstup do EU, tak se spotřeba okurek sníží o -0,24316 kg/os/rok, ceteris paribus	Směr a intenzita jsou v souladu s předpoklady.
Dovoz_okurek	0,395725	Pokud se dovoz okurek zvýší o 1 kg/os/rok, tak se spotřeba okurek zvýší o 0,395725 kg/os/rok, ceteris paribus.	Směr a intenzita jsou v souladu s předpoklady.
Sp_okurek_1	0,241472	Pokud se spotřeba okurek minulý rok zvýší o 1 kg/os/rok, tak se spotřeba okurek zvýší o 0,241472 ceteris paribus.	Směr a intenzita jsou v souladu s předpoklady.

Zdroj: Vlastní zpracování podle výstupů z programu Gretl, 2017

4.4.2 Statistická verifikace

Pro testování statistické významnosti mocninného modelu byla v tabulce č. 12 níže použita hladina významnosti $\alpha = 0,1$.

- Hypotéza H0: parametr je statisticky nevýznamný;
- Hypotéza H1: parametr je statisticky významný.

Tabulka 12: Statistická verifikace mocninný model

	p-hodnota		α	Významnost
const	0,2102	>	0,1	N
Sp_cena_okurek	0,0756	<	0,1	V
EU	0,0202	<	0,1	V
Dovozokurek	0,0063	<	0,1	V
Sp_Okurek_1	0,1430	<	0,1	V

Zdroj: Vlastní zpracování podle výstupů z programu Gretl, 2017

Pro statistickou verifikaci byla opět použita p-hodnota vypočtena systémem Gretl. Tato hodnota byla porovnána s hladinou významnosti $\alpha=0,1$. V případě, že je p-hodnota nižší než hladina významnosti, nulová hypotéza H0 je zamítnuta.

Pro ověření statistické významnosti celého modelu byla použita p-hodnota celého modelu, která dle systému Gretl činí 0,000696. Tato hodnota je nižší než hladina významnosti 0,1, tudíž model jako celek je statisticky významný.

Koeficient v případě mocninného modelu vyšel 0,708890, což znamená, že model je vysvětlen exogenními proměnnými z 70,89%. Spotřeba okurek je ze 71% vysvětlována změnami nezávisle proměnných. Shoda modelu s daty je vyšší než v případě lineárního modelu (varidanty b).

4.4.3 Ekonometrická verifikace

Ekonometrická verifikace slouží především pro aplikaci jednotlivých konkrétních ekonometrických metod. Základními testy jsou test normality reziduí, test heteroskedasticity a test autokorelace. Tyto testy budou vyhodnoceny na základě výsledků zjištěných pomocí SW Gretl.

Test autokorelace reziduí

Autokorelace znamená, že reziduální složka modelu je korelována za svými budoucími a zpožděnými hodnotami.

Tento test prokazuje nepřítomnost autokorelace reziduí v daném modelu. Pro test autokorelace 1. Řádu (závislé dvě po sobě jdoucí reziduální složky) je použit

Durbin-Watsonův test.

Durbin-Watsonova statistika

- Hypotéza H_0 : Neexistence autokorelace reziduí;
- Hypotéza H_1 : Existence autokorelace reziduí;
- p-hodnota = 0,0759784; $\alpha = 0,05$;
- p-hodnota $> \alpha$, zamítáme H_0 , v modelu se nevyskytuje autokorelace reziduí.

Breuch Godfrey test

- Hypotéza H_0 : Neexistence autokorelace reziduí;
- Hypotéza H_1 : Existence autokorelace reziduí;
- p - hodnota = 0,699; $\alpha = 0,05$;

- $p\text{-hodnota} > \alpha$, přijímáme H_0 , v modelu se nevyskytuje autokorelace reziduí.

Odhad parametrů je nestranný, konzistentní a nejlepší.

Testování heteroskedasticity

Test heteroskedasticity je proveden s pomocí programu Gretl, konkrétně k tomu bude využit Breusch-Paganův test. Jako v předchozích případech, bude výsledná p -hodnota porovnávána s hladinou významnosti α 0,05.

- Hypotéza H_0 : Náhodná složka není heteroskedastická;
- Hypotéza H_1 : Náhodná složka je heteroskedastická;
- p - hodnota = 0,774226; $\alpha = 0,05$;
- $p\text{-hodnota} > \alpha$, přijímáme H_0 , náhodná složka není heteroskedastická.

Breusch-Paganův test heteroskedasticity

OLS, za použití pozorování 1995-2016 ($T = 22$)

koeficient směr. chyba t-podíl p-hodnota

const	4,54650	3,53084	1,288	0,2151
Sp_cena_okurek	-0,0770076	0,101792	-0,7565	0,4597
EU	-1,09573	1,26863	-0,8637	0,3998
Dovozokurek	1,79446e-06	1,76684e-06	1,016	0,3240
Sp_Okurek_1	-0,347641	0,350211	-0,9927	0,3348

Testovací statistika: LM = 1,790469,

s p -hodnotou = $P(\text{Chí-kvadrát}(4) > 1,790469) = 0,774226$

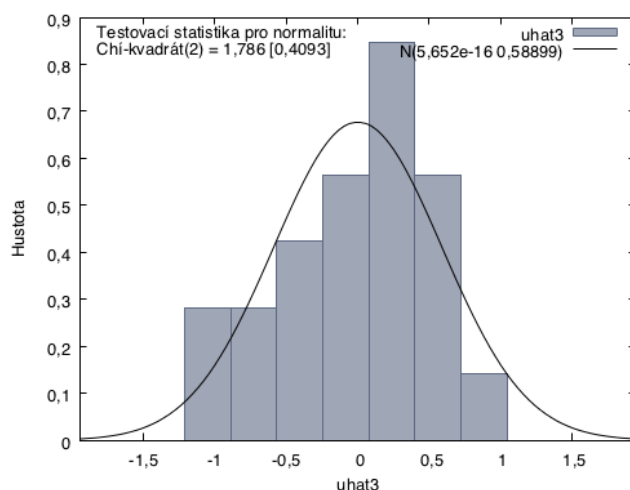
Zdroj: Vlastní zpracování podle výstupů z programu Gretl, 2017

Test normality reziduí

Test normality reziduí je jedním z postupů ekonometrické verifikace, který ověřuje dodržení základních předpokladů lineárního regresního modelu.

Test normality reziduí byl proveden v SW Gretl pomocí Jargue-Berova testu. Hladina významnosti byla zvolena $\alpha = 0,05$, která byla porovnána s p-hodnotou Chí-kvadrát testu. Pokud je p-hodnota vyšší, nelze zamítnout nulovou hypotézu a je potvrzeno, že rezidua mají normální rozdělení. P – hodnota je v tomto případě 0,40935, tudíž se H_0 zamítá a rezidua mají normální rozdělení, jak lze vidět na obrázku č. 1 níže.

Obrázek 1: Test normality reziduí mocninného modelu



Zdroj: Vlastní zpracování podle výstupů z programu Gretl, 2017

Test nulové hypotézy normálního rozdělení: Chí-kvadrát(2) = 1,786 s p-hodnotou 0,40935

- H_0 : rezidua mají normální rozdělení;
- H_1 : rezidua nemají normální rozdělení;
- p-hodnota = 0,40935 $>$ $\alpha = 0,05$;
- p-hodnota $>$ α , přijímáme H_0 , rezidua mají normální rozdělení.

4.5 Aplikace

K aplikaci byl vybrán mocninný model, který byl vytvořen z varianty b. Tento model vyšel po všech stránkách nejlépe. Zároveň v případě mocninné funkce jsou parametry pružnostmi, na základě kterých lze vlivy jednotlivých vysvětlujících proměnných nejen porovnat, ale i použít k simulaci definovaných scénářů.

$$\blacksquare Y_t = e^{(-1,90114 - 0,519723 \ln x_{2t} - 0,24316 \ln x_{3t} + 0,395725 \ln x_{4t} + 0,241472 \ln y_{t-1})} \cdot u_t.$$

Scénář I.

Vzorec: $E_i \% \Delta x = \% \Delta y$

Jak se změní spotřeba okurek, pokud cena okurek vzroste o 10% za podmínek ceteris paribus. Přímá cenová pružnost vyšla -0,519723 %. V případě 10% změny bude výsledná změna spotřeby okurek -5,19723 %, ceteris paribus.

Scénář II.

Jak by se musel změnit import okurek, aby spotřeba okurek vzrostla o 20%, ceteris paribus.

Pružnost vyšla 0,395725 % ($\% \Delta x_4 = 20 / 0,395725$). Aby spotřeba okurek byla o 20% větší, musel by se import okurek se zvýšit o 50,54%, ceteris paribus

4.6 Simultánní model

V druhé části praktické části diplomové práce je sestaven simultánní model, který zachycuje vzájemné ovlivňování spotřeby okurek a spotřeby rajčat. U simultánního modelu bude postup téměř identický, jako u modelu jednorovnicového. Nejprve byla sestavena soustava rovnic, tedy vymezení ekonomického a ekonometrického modelu. Následně připravena nová podkladová data rozšířená o jednu endogenní proměnnou a provedena identifikace modelu. Ta nám řekne, zda je možno s modelem dále pracovat. Následuje odhad modelu pomocí dvoustupňové metody nejmenších čtverců a ekonomická, statistická a ekonometrická verifikace. Nakonec je provedena redukce modelu pomocí matic multiplikátorů a nakonec aplikace.

4.6.1 Ekonomický model a ekonometrický lineární model

Předpoklady modelu:

- Okurky a rajčata jsou komplementy. Pokud se zvýší spotřeba okurek, spotřeba rajčat by se měla také zvýšit a naopak;
- Pokud se zvýší spotřební cena okurek, spotřeba okurek by se měla snížit, protože tato skutečnost odradí spotřebitele;
- Pokud se zvýší spotřební cena rajčat, spotřeba rajčat by se měla snížit;
- V případě podobné události, jako byla vstup ČR do EU by se měla spotřeba okurek i snížit z důvodu změny legislativy;
- Pokud se zvýší spotřeba okurek před rokem, spotřeba okurek by se měla zvýšit;
- Pokud se zvýší import okurek, spotřeba okurek by se měla zvýšit. Pokud okurek bude v případě dovozu více, tak se také prodají a spotřebují. I když třeba za nižší cenu;
- V případě vyššího importu rajčat, spotřeba rajčat by se měla zvýšit.

Ekonomický model je vyjádřen následujícími rovnicemi:

- $y_{1t} = f(y_{2t}, x_{1t}, x_{2t}, x_{3t}, x_{4t}, y_{1(t-1)})$;
- $y_{2t} = f(y_{1t}, x_{1t}, x_{5t}, x_{6t})$.

Ekonometrický model je vyjádřen následujícími rovnicemi:

- $y_{1t} = \beta_{12}y_{2t} + \gamma_{11}x_{1t} + \gamma_{12}x_{2t} + \gamma_{13}x_{3t} + \gamma_{14}x_{4t} + \gamma_{11}y_{1(t-1)} + u_{1t}$;
- $y_{2t} = \beta_{21}y_{1t} + \gamma_{21}x_{1t} + \gamma_{25}x_{5t} + \gamma_{26}x_{6t} + u_{2t}$.

Deklarace proměnných:

- y_{1t} spotřeba okurek (kg/os/rok);
- y_{2t} spotřeba rajčat (kg/os/rok);
- x_{1t} jednotkový vektor;
- x_{2t} spotřební cena okurek (Kč/kg);
- x_{3t} vstup ČR do EU;
- x_{4t} import okurek (t/rok);

- X_{5t} spotřební cena rajčat (Kč/kg);
- X_{6t} import rajčat (tun/rok);
- $y_{1(t-1)}$ spotřeba okurek před rokem.

4.6.2 Identifikace modelu

K odhadu koeficientů β a γ je nutné provést identifikaci modelu, protože model je simultánní a vyžaduje použití dvoustupňové metody nejmenších čtverců. Aby byl model identifikovaný, je nejdříve potřeba provést identifikaci jednotlivých rovnic. Pokud by rovnice byla podidentifikovaná, nelze provést odhad parametrů, protože by mezi vysvětlujícími proměnnými vznikla lineární závislost. Ve výsledku musejí být všechny rovnice identifikované. Identifikace je provedena dle níže uvedené podmínky:

$$k^{**} \geq g^{*} - 1$$

Kde:

k^{**} počet predeterminovaných proměnných, které se nenachází v dané rovnici

g^{*} počet endogenních proměnných, které se nachází v dané rovnici

Počet predeterminovaných proměnných v modelu $k = 7$

Počet endogenních proměnných v modelu $g = 2$

1. rovnice $k^{**} = 2 > 2 - 1$ – předidentifikovaná

2. rovnice $k^{**} = 4 > 2 - 1$ – předidentifikovaná

4.6.3 Odhad parametrů pomocí DNMČ

Podstatou dvoustupňové metody nejmenších čtverců je opakovaná aplikace běžné metody nejmenších čtverců. Nejprve jsou odhadnuty teoretické hodnoty vysvětlujících proměnných a poté je proveden vlastní odhad strukturálních parametrů daných rovnic v níže uvedených tabulkách č. 13 a č. 14. Je využitelná pouze pro přesně identifikované a předidentifikované rovnice simultánního modelu.

1. Rovnice

Tabulka 13: odhad parametrů pomocí DNMČ za použití pozorování 1995-2016 (T = 22), Závisle proměnná: Sp_Okurek

	Koeficient	Směr. chyba	z	p-hodnota	
const	6,05024	1,87192	3,2321	0,0012	***
Sp_rajcat	-0,0472847	0,128569	-0,3678	0,7130	
Sp_cena_okurek	-0,0854136	0,0512894	-1,6653	0,0958	*
EU	-1,31528	0,639028	-2,0583	0,0396	**
Dovozokurek	0,00232869	1,14702e-06	2,0302	0,0423	**
Sp_Okurek_1	0,322887	0,178516	1,8087	0,0705	*
Střední hodnota závisle proměnné	6,353182		Sm. odchylka závisle proměnné	0,866830	
Součet čtverců reziduí	5,986714		Sm. chyba regrese	0,611694	
Koeficient determinace	0,620647		Adjustovaný koeficient determinace	0,502100	
F(5, 16)	5,309049		P-hodnota(F)	0,004600	
rho (koeficient autokorelace)	0,083128		Durbinovo h	0,713171	

Zdroj: vlastní zpracování podle výstupů z programu Gretl, 2017

2. Rovnice

Tabulka 14: Odhad parametrů pomocí DNMČ za použití pozorování 1995-2016 (T = 22), Závisle proměnná: Sp_rajcat

	Koeficient	Směr. chyba	z	p-hodnota	
const	14,264	4,00481	3,5617	0,0004	***
Sp_Okurek	-0,411268	0,528165	-0,7787	0,4362	
SP_cena_rajcat	-0,137401	0,0780052	-1,7614	0,0782	*
Dovozrajcat	0,00234023	4,91561e-07	4,7608	<0,0001	***
Střední hodnota závisle proměnné	10,29091		Sm. odchylka závisle proměnné	1,878386	
Součet čtverců reziduí	23,41517		Sm. chyba regrese	1,140545	
Koeficient determinace	0,684487		Adjustovaný koeficient determinace	0,631902	
F(3, 18)	13,46048		P-hodnota(F)	0,000075	
rho (koeficient autokorelace)	0,166023		Durbin-Watsonova statistika	1,611427	

Zdroj: vlastní zpracování podle výstupů z programu Gretl, 2017

- $y_{1t} = 6,05024\beta_{12}y_{2t} - 0,0472847\gamma_{11}x_{1t} - 0,0854136\gamma_{12}x_{2t} - 1,31528\gamma_{13}x_{3t} + 0,00232869\gamma_{14}x_{4t} + 0,00232869\gamma_{11}y_{1(t-1)} + u_{1t};$
- $y_{2t} = 14,264\beta_{21}y_{1t} - 0,411268\gamma_{21}x_{1t} - 0,137401\gamma_{25}x_{5t} + \gamma_{26}x_{6t} + u_{2t}.$

4.7 Verifikace

4.7.1 Ekonomická verifikace

Tabulka 15: ekonomická verifikace, simultánní model, 1. rovnice

Proměnná	Koeficient	Interpretace	Verifikace
constant	6,05024	Pokud budou ostatní vlivy nulové, potom bude spotřeba okurek 6,05 kg/os/rok, ceteris paribus	Směr a intenzita jsou v souladu s předpoklady
Sp_rajčat	-0,0472847	Pokud vzroste spotřeba rajčat o 1 Kč/kg, tak se spotřeba okurek sníží o 0,048 kg/os/rok, ceteris paribus.	Směr a intenzita jsou v souladu s předpoklady. Potvrzen komplementární vztah.
Sp_cena_okurek	-0,0854136	Pokud vzroste spotřební cena okurek o 1 Kč/kg, tak se spotřeba okurek sníží o 0,085 kg/os/rok, ceteris paribus	Směr a intenzita jsou v souladu s předpoklady.
EU	-1,31528	Pokud by nastala situace, jako byl vstup do EU, tak se spotřeba okurek sníží o 1,32 kg/os/rok, ceteris paribus	Směr a intenzita jsou v souladu s předpoklady.
Dovoz_okurek	2,32869e-06	Pokud vzroste dovoz okurek o 1 kg/os/rok, tak se spotřeba okurek zvýší o 2,33 kg/os/rok, ceteris paribus	
Sp_okurek_1	0,322887	Pokud se spotřeba okurek minulý rok zvýší o 1 kg/os/rok, tak se spotřeba okurek zvýší o 0,32 kg/os/rok, ceteris paribus.	Směr a intenzita jsou v souladu s předpoklady.

Zdroj: Vlastní zpracování podle výstupů z programu Gretl, 2017

Tabulka 16: Ekonomická verifikace, simultánní model, 2. rovnice

Proměnná	Koeficient	Interpretace	Verifikace
constant	14,264	Pokud budou ostatní vlivy nulové, potom bude spotřeba rajčat 14,26 kg/os/rok.	Směr a intenzita jsou v souladu s předpoklady
Sp_okurek	-0,411268	Pokud vzroste spotřeba okurek o 1 kg/os/rok, tak se spotřeba rajčat sníží o 0,42 kg/os/rok, ceteris paribus.	Směr a intenzita jsou v souladu s předpoklady. Potvrzen komplementární vztah.
Sp_cena_rajčat	-0,137401	Pokud vzroste spotřební cena rajčat o 1 Kč/kg, tak spotřeba rajčat klesne o 0,132 kg/os/rok, ceteris paribus	Směr a intenzita jsou v souladu s předpoklady.
Dovoz_rajčat	2,34023e-06	Pokud se dovoz rajčat zvýší o 1 kg/os/rok, tak se spotřeba rajčat zvýší o 2,34 kg/os/rok, ceteris paribus.	Směr a intenzita jsou v souladu s předpoklady.

Zdroj: vlastní zpracování podle výstupů z programu Gretl, 2017

Z výše uvedených výsledků parametrů v tabulkách č. 15 a č. 16 můžeme soudit, že všechny parametry odpovídají ekonomickým předpokladům a model je tudíž doporučen k aplikaci.

4.7.2 Statistická verifikace

Statistická významnost je důležitá, z důvodu zjištění významnosti zvolených parametrů na zvolené hladině významnosti a významnosti modelu, jako celku. Statisticky významný parametr zjistíme pomocí p- hodnoty. Nulová hypotéza vyjadřuje statistickou nevýznamnost parametru. Je-li p- hodnota menší než zvolená hladina α . V našem případě testujeme na hladině významnosti 0,1. Pokud tedy nulovou hypotézu zamítneme, znamená to, že parametr je statisticky významný.

Tabulka 17: Statistická verifikace, simultánní model, 1. rovnice

	Koeficient	<i>Směr. chyba</i>	<i>z</i>	<i>p-hodnota</i>	
const	6,05024	1,87192	3,2321	0,0012	***
Sp_rajcat	-0,0472847	0,128569	-0,3678	0,7130	
Sp_cena_okurek	-0,0854136	0,0512894	-1,6653	0,0958	*
EU	-1,31528	0,639028	-2,0583	0,0396	**
Dovozokurek	2,32869e-06	1,14702e-06	2,0302	0,0423	**
Sp_Okurek_1	0,322887	0,178516	1,8087	0,0705	*

Zdroj: Vlastní zpracování podle výstupů z programu Gretl, 2017

Testování na hladině významnosti $\alpha = 0,1$

- Hypotéza H0: parametr je statisticky nevýznamný;
- Hypotéza H1: parametr je statisticky významný.

Tabulka 18: Vyhodnocení statistické verifikace, 1. rovnice

	p-hodnota		α	Významnost
const	0,0012	<	0,1	V
Sp_rajcat	0,7130	<	0,1	V
Sp_cena_okurek	0,0958	<	0,1	V
EU	0,0396	<	0,1	V
Dovozokurek	0,0423	<	0,1	V
Sp_Okurek_1	0,0705	<	0,1	V

Zdroj: Vlastní zpracování podle výstupů z programu Gretl, 2017

Všechny parametry první rovnice simultánního modelu jsou dle tabulky č. 17 a č. 18 statisticky významné. Pro statistickou verifikaci byla použita p-hodnota vypočtena systémem Gretl. Tato hodnota byla porovnána s hladinou významnosti $\alpha=0,1$. V případě, že je p-hodnota nižší než hladina významnosti, nulová hypotéza H0 je zamítnuta.

Tabulka 19: Statistická verifikace, simultánní model, 2. rovnice

	Koeficient	<i>Směr. chyba</i>	<i>z</i>	<i>p-hodnota</i>	
const	14,264	4,00481	3,5617	0,0004	***
Sp_Okurek	-0,411268	0,528165	-0,7787	0,4362	
SP_cena_rajcat	-0,137401	0,0780052	-1,7614	0,0782	*
Dovozrajcat	2,34023e-06	4,91561e-07	4,7608	0,0001	***

Zdroj: Vlastní zpracování podle výstupů z programu Gretl

Tabulka 20: Vyhodnocení statistické verifikace, 2. rovnice

	p-hodnota		α	Významnost
const	0,0004	<	0,1	V
Sp_okurek	0,4362	<	0,1	V
Sp_cena_rajcat	0,0782	<	0,1	V
Dovozrajcat	0,0001	<	0,1	V

Zdroj: Vlastní zpracování podle výstupů z programu Gretl, 2017

Všechny parametry druhé rovnice simultánního modelu jsou dle tabulky č. 19 a č. 20 statisticky významné. Pro statistickou verifikaci byla použita p-hodnota vypočtena systémem Gretl. Tato hodnota byla porovnána s hladinou významnosti $\alpha=0,1$. V případě, že je p-hodnota nižší než hladina významnosti, nulová hypotéza H_0 je zamítnuta.

4.7.3 Ekonometrická verifikace

Ekonometrická verifikace modelu spočívá v ověřování podmínek, nutných k úspěšné aplikaci konkrétních ekonometrických metod, testů a technik.

Test autokorelace reziduí

1. Rovnice

Godfreyův test

- Hypotéza H_0 : Neexistence autokorelace reziduí;
- Hypotéza H_1 : Existence autokorelace reziduí;
- p-hodnota = 0,67; $\alpha = 0,05$;
- p-hodnota $> \alpha$, zamítáme H_0 , v modelu se nevyskytuje autokorelace reziduí.

Odhad parametrů je nestranný, konzistentní a nejlepší. Pokud by vyšel test chybně, příčina může být opomenutí podstatné proměnné, nedostatečně specifikovaná dynamika modelu nebo nelineární funkční stav. Autokorelace se dá řešit zahrnutím opomenuté proměnné do modelu, dynamizací modelu, ignorací nebo změnou funkčního tvaru modelu.

Godfreyův test (1994) pro autokorelaci prvního řádu

TSLS, za použití pozorování 1995-2016 (T = 22)

Závisle proměnná: Sp_Okurek

Instrumentální proměnné: const Sp_cena_okurek EU SP_cena_rajcat

Dovozrajcat Dovozokurek Sp_Okurek_1 uhat_1

koeficient směr. chyba z p-hodnota

const	6,46930	2,17542	2,974	0,0029 ***
Sp_rajcat	-0,0580040	0,136543	-0,4248	0,6710
Sp_cena_okurek	-0,0872434	0,0529932	-1,646	0,0997 *
EU	-1,31920	0,658103	-2,005	0,0450 **
Dovozokurek	2,59751e-06	1,35917e-06	1,911	0,0560 *
Sp_Okurek_1	0,246562	0,252683	0,9758	0,3292
uhat_1	0,171696	0,394831	0,4349	0,6637

Neadjustovaný koeficient determinace = 0,622898

Testovací statistika: Pseudo-LMF = 0,189102,

s p-hodnotou = $P(F(1,16) > 0,189102) = 0,67$

2.rovnice

Godfreyův test

- Hypotéza H0: Neexistence autokorelace reziduí;
- Hypotéza H1: Existence autokorelace reziduí;
- p-hodnota = 0,476; $\alpha = 0,05$;
- p-hodnota > α , zamítáme H0, v modelu se nevyskytuje autokorelace reziduí.

Godfreyův test (1994) pro autokorelaci prvního řádu

TSLS, za použití pozorování 1995-2016 (T = 22)

Závisle proměnná: Sp_rajcat

Instrumentální proměnné: const Sp_cena_okurek EU SP_cena_rajcat

Dovozrajcat Dovozokurek Sp_Okurek_1 uhat_1

koeficient směr. chyba z p-hodnota

const	12,9898	4,65790	2,789	0,0053 ***
Sp_Okurek	-0,285129	0,607296	-0,4695	0,6387
SP_cena_rajcat	-0,120903	0,0804295	-1,503	0,1328
Dovozrajcat	2,24125e-06	5,38066e-07	4,165	3,11e-05 ***
uhat_1	0,208442	0,285861	0,7292	0,4659

Neadjustovaný koeficient determinace = 0,706191

Testovací statistika: Pseudo-LMF = 0,531693,

s p-hodnotou = $P(F(1,18) > 0,531693) = 0,476$

Testování heteroskedasticity pomocí Pesaran-Taylorova testu

1. rovnice

- Hypotéza H0: Náhodná složka není heteroskedastická;
- Hypotéza H1: Náhodná složka je heteroskedastická.
- p - hodnota = 0,368; $\alpha = 0,05$
- p-hodnota $> \alpha$, přijímáme H0, náhodná složka není heteroskedastická

Pesaran-Taylorův test heteroskedasticity

OLS, za použití pozorování 1995-2016 (T = 22)

Závisle proměnná: uhat^2

koeficient směr. chyba t-podíl p-hodnota

const	-0,0383223	0,351438	-0,1090	0,9143

yhat^2	0,00760554	0,00843989	0,9011	0,3782
--------	------------	------------	--------	--------

Neadjustovaný koeficient determinace = 0,039019

Testovací statistika: $HET_1 = |0,007606| / 0,008440 = 0,901142$,

s p-hodnotou = $2 * P(z > 0,901142) = 0,368$

2. Rovnice

- Hypotéza H0: Náhodná složka není heteroskedastická;
- Hypotéza H1: Náhodná složka je heteroskedastická;
- p - hodnota = 0,86; $\alpha = 0,05$;
- p-hodnota $> \alpha$, přijímáme H0, náhodná složka není heteroskedastická.

Pesaran-Taylorův test heteroskedasticity

OLS, za použití pozorování 1995-2016 (T = 22)

Závisle proměnná: uhat^2

koeficient směr. chyba t-podíl p-hodnota

const	1,28902	1,32423	0,9734	0,3420
yhat^2	-0,00207140	0,0117182	-0,1768	0,8615

Neadjustovaný koeficient determinace = 0,001560

Testovací statistika: $HET_1 = |-0,002071| / 0,011718 = 0,176768$,

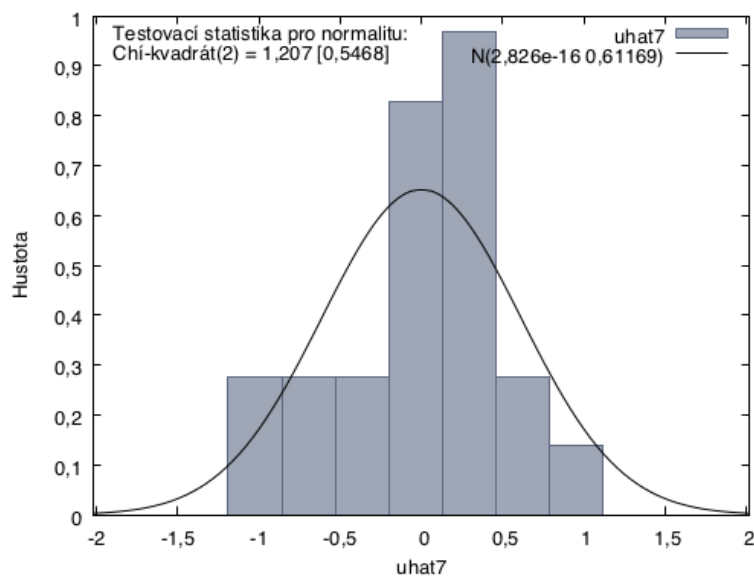
s p-hodnotou = $2 * P(z > 0,176768) = 0,86$

Test normality reziduí

1. rovnice

- H0: rezidua mají normální rozdělení;
- H1: rezidua nemají normální rozdělení;
- p-hodnota = 0,54684 $> \alpha = 0,05$;
- p-hodnota $> \alpha$, přijímáme H0, rezidua mají normální rozdělení.

Obrázek 2: Test normality reziduí pro simultánní model 1. rovnice

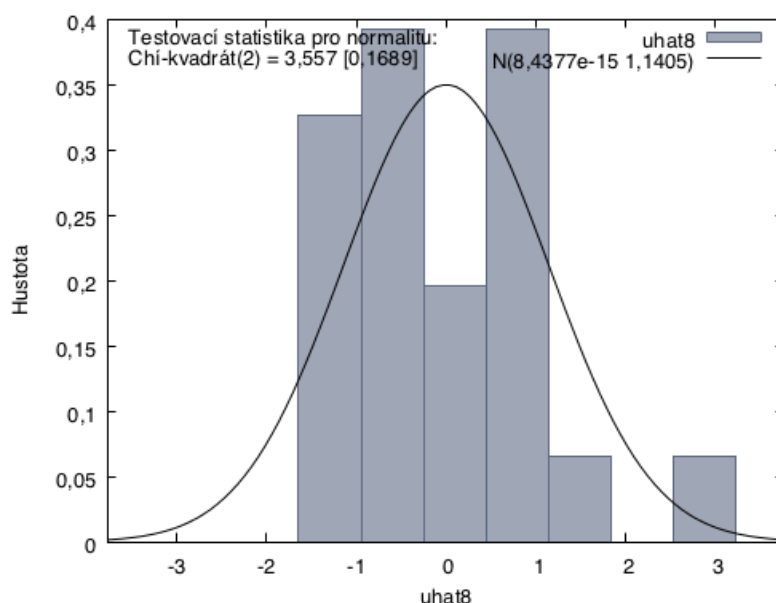


Zdroj: Vlastní zpracování podle výstupů z programu Gretl, 2017

2. rovnice

- H_0 : rezidua mají normální rozdělení;
- H_1 : rezidua nemají normální rozdělení;
- $p\text{-hodnota} = 0,16892 > \alpha = 0,05$;
- $p\text{-hodnota} > \alpha$, přijímáme H_0 , rezidua mají normální rozdělení.

Obrázek 3: Test normality reziduí pro simultánní model 2. rovnice



Zdroj: vlastní zpracování podle výstupů z programu Gretl, 2017

4.8 Aplikace v podobě strukturální analýzy

V rámci zkoumání jednotlivých vlivů může být velmi užitečné vědět, které ze zvolených proměnných mají největší případně nejmenší vliv. Parametry lineární formy modelu nelze mezi sebou porovnávat, neboť představují vlivy při jednotkových změnách vysvětlujících proměnných, a proto bylo potřeba tyto vlivy vyčíslit relativně pomocí pružností. Pružnosti jsou vypočítány v tabulce č. 21 a interpretovány v tabulce č. 22.

Tabulka 21: Výpočet průměrných pružností

Proměnná	const	Sp_cena_okur	SP_cena_rajč	Dov_okur	Dov_rajč	EU	Sp_Okur_1
dy_1/dx_i	5,482385	-0,08711	0,006626	0,002375	-0,00011	-1,341	0,329291
dy_1/dx_i	12,00927	0,035825	-0,14013	-0,00098	0,002387	0,5517	-0,13543
Průměr x_i	1	37,18227	38,22591	860,2273	1663,11	0,0455	6,262273
E_{1i}	0,862934	-0,5098	0,039866	0,32156	-0,02954	-0,01	0,324578
E_{2i}	1,166978	0,129438	-0,5205	-0,08164	0,385704	0,0024	-0,08241

Zdroj: vlastní zpracování, 2017

Tabulka 22: Interpretace průměrných pružností 1. rovnice

Proměnná	E1i	Interpretace
Sp_cena_okur	-0,5098	Pokud se spotřebitelská cena okurek zvýší o 1 %, spotřeba okurek se sníží o 0,51 % ceteris paribus.
SP_cena_rajč	0,039866	Pokud se spotřebitelská cena rajčat zvýší o 1 %, spotřeba okurek se zvýší o 0,04 % ceteris paribus.
Dov_okur	0,32156	Pokud se dovoz okurek zvýší o 1 %, spotřeba okurek se zvýší o 0,32 % ceteris paribus.
Dov_rajč	-0,02954	Pokud se dovoz rajčat zvýší o 1 %, spotřeba okurek se sníží o 0,03 % ceteris paribus.
Sp_Okur_1	0,324578	Pokud se spotřeba okurek v minulém období zvýší o 1 %, spotřeba okurek se zvýší o 0,32 % ceteris paribus.

Zdroj: Vlastní zpracování, 2017

Tabulka 23: Interpretace průměrných pružností 2. rovnice

Proměnná	E2i	Interpretace
Sp_cena_okur	0,129438	Pokud se spotřebitelská cena okurek zvýší o 1 %, spotřeba rajčat se zvýší o 0,13 % ceteris paribus.
SP_cena_rajč	-0,5205	Pokud se spotřebitelská cena rajčat zvýší o 1 %, spotřeba rajčat se sníží o 0,52 % ceteris paribus.
Dov_okur	-0,08164	Pokud se dovoz okurek zvýší o 1 %, spotřeba rajčat se sníží o 0,08 % ceteris paribus.
Dov_rajč	0,385704	Pokud se dovoz rajčat zvýší o 1 %, spotřeba rajčat se zvýší o 0,39 % ceteris paribus.
Sp_Okur_1	-0,08241	Pokud se spotřeba okurek v minulém období zvýší o 1 %, spotřeba rajčat se sníží o 0,08 % ceteris paribus.

Zdroj: Vlastní zpracování, 2017

Z výsledků vyplývá, že největší vliv na spotřebu okurek a rajčat mají jejich ceny. Dalším významným vlivem je v obou případech právě dovoz a v případě spotřeby okurek dost významnou roli hraje i spotřeba okurek v minulém období. Nejmenší vliv v obou případech byl zaznamenán v případě dovozu substitutu. To znamená, že dovoz rajčat nijak výrazně neovlivňuje spotřebu okurek a naopak.

4.9 Prognóza

Pro stanovení ex-ante prognózy na tři následující období je vhodné otestovat prognostické vlastnosti ekonometrického modelu pomocí vhodné techniky ex-post prognózy. V případě, že se model ukáže vhodným pro prognózu, bude potřeba odhadnout vhodné trendové funkce vysvětlujících exogenních proměnných, pomocí nichž se stanoví budoucí teoretické

hodnoty, které dosadí do ekonometrického modelu a takto se získá bodová prognóza modelem vysvětlovaných proměnných tedy spotřeby okurek a rajčat na rok 2017, 2018 a 2019. Informace z odchylek vzniklých při ex-post prognóze se použijí pro stanovení konfidenčního intervalu spolehlivosti prognózy ex-ante.

4.9.1 Ex-post prognóza

Pro stanovení ex-post prognózy byla datová základna zkrácená o tři poslední období tedy rok 2014, 2015 a 2016 a následně byl proveden odhad strukturálních parametrů v tabulce č.24. Strukturální ekonometrický model byl znovu převeden do redukované formy, do které byly dosazeny hodnoty vysvětlujících proměnných z roku 2014, 2015 a 2016 a tímto byly získány hodnoty ex-post prognózy pro spotřebu okurek a rajčat.

Tabulka 24: Matice multiplikátorů (parametrů) redukované formy při zkrácené časové základně

const	Sp_cena_ okurek	SP_cena_ rajcat	Dovoz_okurek	Dovozrajat	EU	Sp_Okurek_1
5,219522	-0,0938	0,010443	0,003549	-0,0002	-1,35986	0,263994
11,58526	0,043278	-0,13075	-0,00164	0,002553	0,627452	-0,12181

Zdroj: vlastní zpracování, 2017

Vyhodnocení prognostických vlastností modelu bylo provedeno dvěma způsoby: na základě průměrné relativní odchylky prognózy a pomoci normované odchylky pro jednotlivé vysvětlované proměnné.

Tabulka 25: Vyhodnocení prognostických vlastností modelu

Rok	Sp_Okure k	Sp_rajca t	Sp_Okurek_teo r	Sp_rajcat_teor	$ v_{1t} $	$ v_{2t} $
2014	6,41	11,26	7,110149	11,62807	0,700149	0,36807
2015	7,1	12,66	7,093943	12,09505	0,006057	0,56495 2
2016	6,4	11,8	7,532605	12,19727	1,132605	0,39726 7
Průměr	6,636667	11,9066 7	D_i P_i Sm. odch.		0,612937	0,44342 9
Sm. odch.	0,8469	1,83519 9			0,092356	0,03724 2
					0,469314	0,44687 1

Zdroj: Vlastní zpracování, 2017

Kde: v_i je absolutní odchylka

D_i je průměrná absolutní odchylka

P_i je průměrná relativní odchylka

Z výše uvedené tabulky č. 25 plyne, že průměrná odchylka (chyba) prognózy pro spotřebu okurek je 9,24% a pro spotřebu rajčat 3,73%. I přes to, že první rovnice pro spotřebu okurek je mnohem sofistikovanější, její schopnost prognózy je o něco horší.

Tabulka 26: Matice normovaných odchylek

	Sp_Okurek	Sp_rajcat
Nit	0,82672	0,200561
	0,007152	0,307843
	1,337354	0,216471

Zdroj: Vlastní zpracování, 2017

Tabulka 27: Normované odchylky pro jednotlivé proměnné

	Sp_Okurek	Sp_rajcat
Ni	0,547913	0,047271

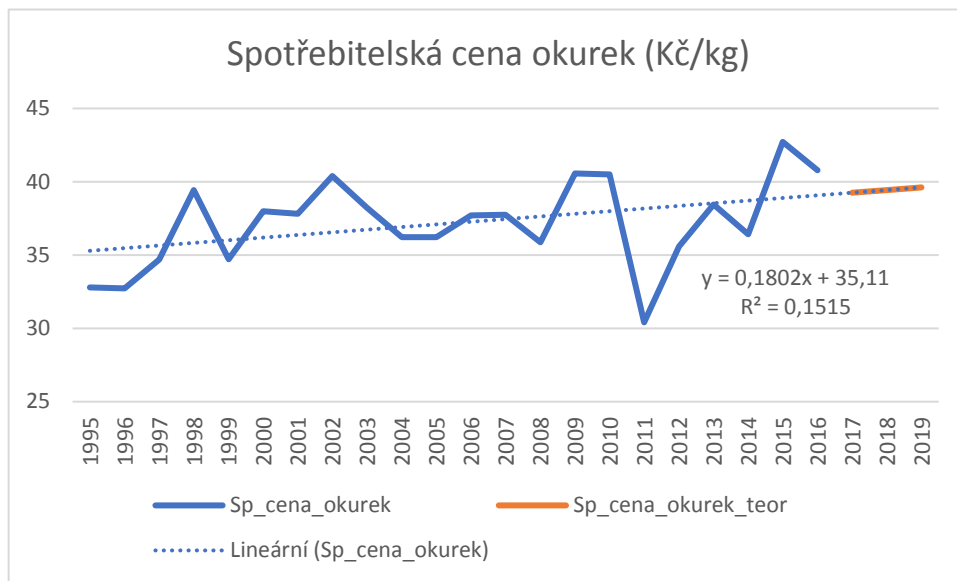
Zdroj: Vlastní zpracování, 2017

U obou proměnných dle tabulky č. 26 a č. 27 vyšly normované odchylky menší než jedna, takže v obou případech lze říci, že výsledek ex-post prognózy byl lepší než kdyby byl nahrazen průměry těchto proměnných. Ekonometrický model je tedy vhodné použít pro prognózu ex-ante.

4.10 Prognózy jednotlivých exogenních proměnných

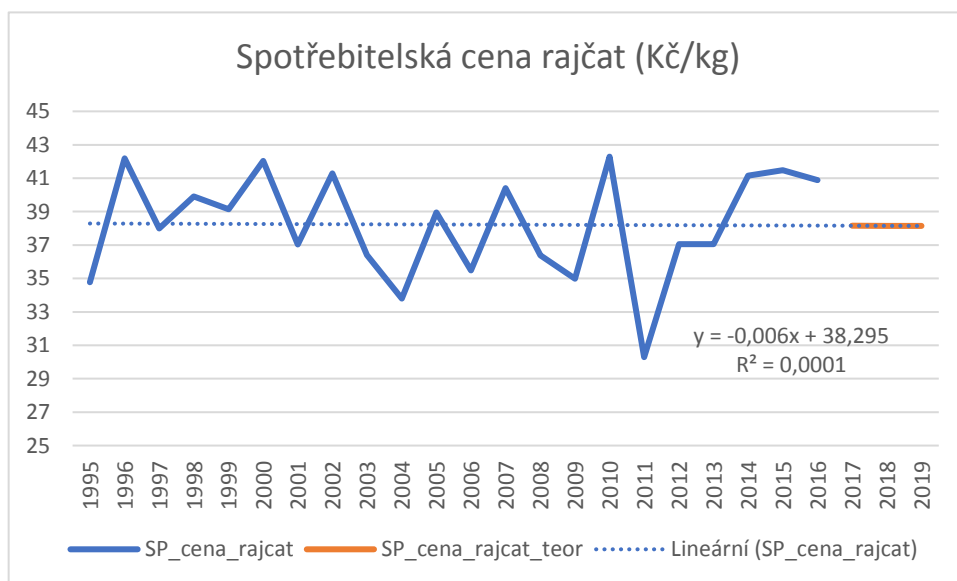
Jak již bylo řečeno prognóza exogenních proměnných je třeba pro stanovení prognózy endogenních proměnných, a proto při hledání vhodných trendových funkcí byly odhadnuté jednoduché lineární funkce. Vzhledem k průběhu časových řad exogenních proměnných sofistikovanějších nelineárních funkcí nebylo zapotřebí. Z grafů č. 1, č. 2 a č. 3 je jednoznačně patrné, že průběh je spíše lineární.

Graf 1: Prognóza spotřebitelské ceny okurek



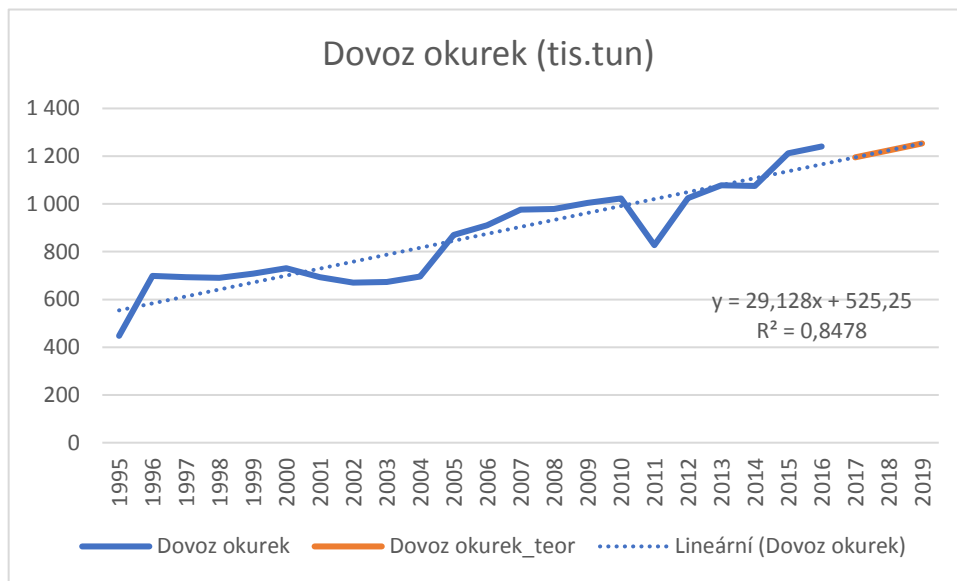
Zdroj: Vlastní zpracování podle výstupů z programu Gretl, 2017

Graf 2: Prognóza spotřebitelské ceny rajčat



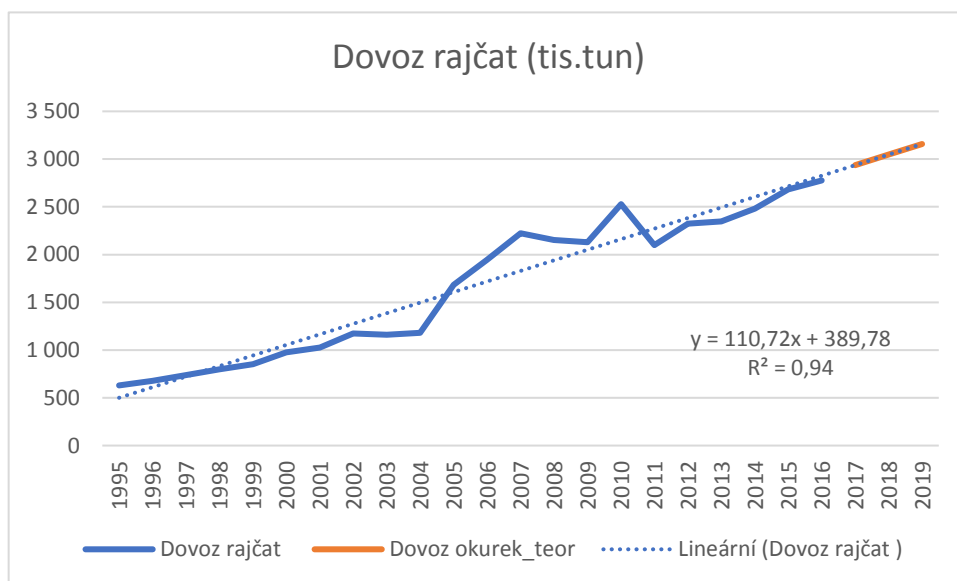
Zdroj: Vlastní zpracování podle výstupů z programu Gretl, 2017

Graf 3: Prognóza dovozu okurek



Zdroj: Vlastní zpracování podle výstupů z programu Gretl, 2017

Graf 4: Prognóza dovozu rajčat



Zdroj: Vlastní zpracování podle výstupů z programu Gretl, 2017

Tabulka 28: Prognózované hodnoty jednotlivých exogenních proměnných

Rok	Sp_cena_okurek_teor	SP_cena_rajcat_teor	Dovoz okurek_teor	Dovoz rajcat_teor
2017	39,254	38,157	1195,2	2936,4
2018	39,434	38,151	1224,3	3047,2
2019	39,615	38,145	1253,5	3157,9

Zdroj: Vlastní zpracování podle výstupů z programu Gretl, 2017

Hodnoty dummy proměnné není třeba prognózovat, neboť se bude předpokládat, že v nejbližších následujících letech nenastane podobná situace, jako byl vstup do Evropské unie.

4.11 Prognoza ex-ante na tři následující období

Výsledné hodnoty exogenních proměnných byly dosazeny do redukované formy původního modelu, a tím byla získána prognóza endogenních proměnných spotřeby okurek a rajčat viz. tabulka č. 30 a č. 31 níže. V případě zpožděné proměnné spotřeby okurek byly pro rok 2017 použity skutečné hodnoty spotřeby okurek v roce 2016 a při prognóze v roce 2018 a 2019 byly použity prognózované hodnoty z předchozích let 2017 a 2018.

Samotný odhad budoucích hodnot byl proveden maticově tímto vztahem:

$$\hat{Y}_{(n+j)} = \hat{X}_{(n+j)} M^T$$

Kde:

- $\hat{Y}_{(n+j)}$ – teoretické hodnoty prognózovaných endogenních proměnných;
- $\hat{X}_{(n+j)}$ – teoretické hodnoty prognózovaných predeterminovaných proměnných;
- M – matice multiplikátorů;
- N – je počet známých období;
- J – je prognostický horizont

Tabulka 29: Bodová prognóza spotřeby okurek a rajčat

$\hat{Y}_{(n+j)}$	Sp_Okurek_teor	Sp_rajcat_teor
2017	6,930393	13,04288
2018	7,145992	13,21416
2019	7,257933	13,42806

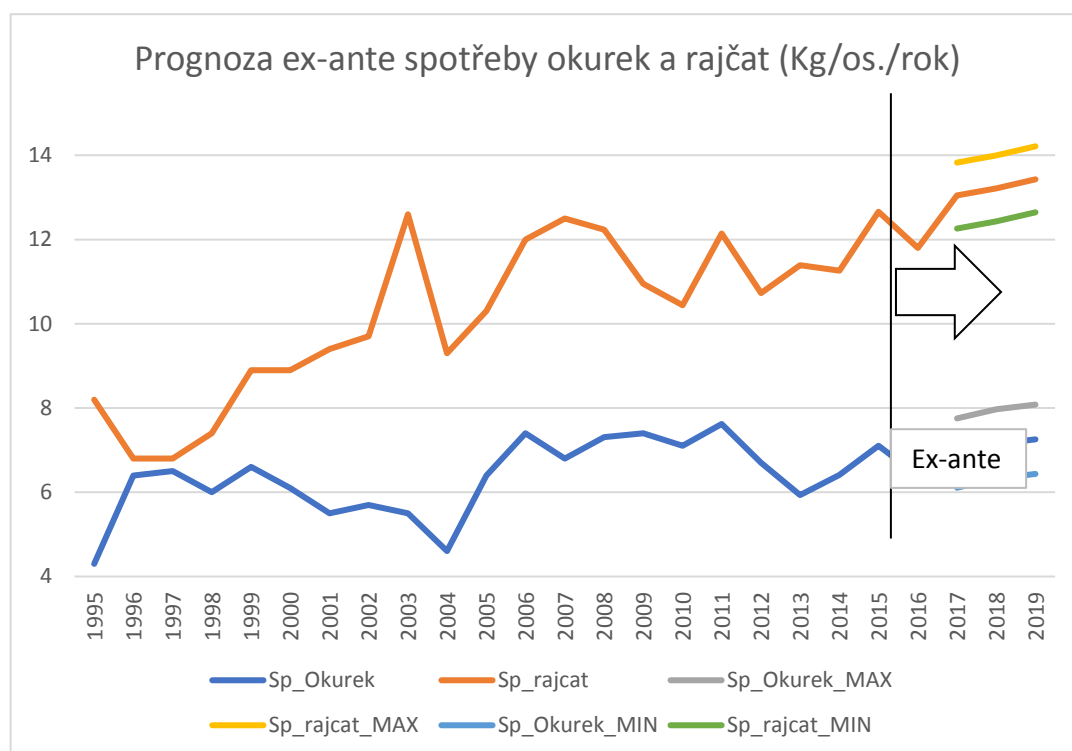
Zdroj: Vlastní zpracování podle výstupů z programu Gretl, 2017

Tabulka 30: Intervalová prognóza spotřeby okurek a rajčat:

Rok	Sp_Okurek_t_MAX	Sp_rajcat_t_MAX	Sp_okurek_t_MIN	Sp_rajcat_t_MIN
2017	7,753099327	13,82624891	6,107686192	12,25951763
2018	7,968698802	13,99752329	6,323285667	12,43079201
2019	8,080639804	14,21142909	6,435226669	12,64469781

Zdroj: Vlastní zpracování podle výstupů z programu Gretl, 2017

Graf 5: Prognóza spotřeby okurek a rajčat



Zdroj: Vlastní zpracování podle výstupů z programu Gretl, 2017

5 Diskuse

V mocninném tvaru jednorovnicového modelu byla endogenní proměnná spotřeba okurek nejvíce ovlivněna spotřebou okurek před rokem a dovozem okurek. Toto tvrzení koresponduje s teoretickým východiskem, že se spotřebitel v případě nákupu okurek nerozhoduje na základě vývoje ceny, protože se jedná o levný statek. Všechny dovezené okurky jsou také spotřebovány.

Hypotéza „Spotřeba okurek je ovlivněna spotřebou rajčat, spotřební cenou okurek, vstupem ČR do EU, dovozem okurek a spotřebou okurek před rokem“ může být částečně potvrzena. Teoretické východisko, že rajčata a okurky jsou substituty, tudíž pokud se zvýší spotřeba okurek, spotřeba rajčat by se měla snížit nebylo potvrzeno. Spotřeba rajčat má na spotřebu okurek zanedbatelný vliv. Tato proměnná byla tedy z modelu vyloučena a byla vytvořena nová varianta.

Druhá hypotéza „Spotřeba rajčat je ovlivněna spotřebou okurek, spotřební cenou rajčat a dovozem rajčat“ byla potvrzena. Tyto exogenní proměnné jsou statisticky významné, tudíž není třeba nic upravovat.

Z výpočtů pružností simultánního modelu vyplývá, že na spotřebu vybraných druhů zeleniny má největší vliv právě jejich cena a hned za nimi následuje dovoz, což dost logické, protože zelenina patří mezi komodity, které nejsou příliš trvanlivé a podléhají rychlé zkáze. Pokud se tedy něco doveze, tak se to musí v relativně krátkém čase prodat. Pokud se dovozci setkají s nižší poptávkou, tak jsou nuceni reagovat snížením ceny, aby tak minimalizovali ztráty. Takže ve výsledku vše, co se doveze, tak se i ve větší míře spotřebuje třeba i za nižší cenu.

Ze stanovených ex – ante prognóz dle grafu č. 5 vyplývá, že bude spotřeba salátových okurek a rajčat v následujících třech letech mírně stoupat. V roce 2017 by měla být spotřeba okurek minimálně 6,1 Kg/os./rok a maximálně 7,75 Kg/os./rok, v roce 2018 bude spotřeba okurek minimálně 6,32 a maximálně 7,97 Kg/os./rok a v roce 2019 bude spotřeba okurek minimálně 6,44 a maximálně 8,08 Kg/os./rok. Spotřeba rajčat bude v roce 2017 minimálně 12,26 a maximálně 13,83 Kg/os./rok, v roce 2018 minimálně 12,43 a maximálně 14 Kg/os./rok a v roce 2019 minimálně 12,65 a maximálně 14,21 Kg/os./rok. To vše s pravděpodobností 90 %

6 Závěr

Cílem diplomové práce bylo pomocí ekonometrického modelování zachytit vliv jednotlivých proměnných na spotřebu salátových okurek a rajčat v České republice a také zachytit výkyv, který nastal při vstupu ČR do Evropské unie v roce 2004.

Komparací relativních vlivů jednotlivých vysvětlujících proměnných bylo zjištěno, že na spotřebu salátových okurek a rajčat má největší vliv jejich cena a import, což je v souladu s předpoklady. V případě salátových okurek hraje významnou roli také spotřeba okurek v minulém období. Nejmenší vliv má v obou případech dovoz substitutu, tudíž dovoz rajčat výrazně neovlivňuje spotřebu okurek a naopak.

Z pohledu statistické významnosti se u spotřeby okurek v České republice ukázaly jako významné proměnné vstup ČR do Evropské unie a dovoz okurek naopak v případě spotřeby rajčat se ukázala statisticky nejvýznamnější cena a dovoz rajčat.

Druhým cílem práce je prognóza trendu spotřeby okurek a rajčat na následující tři roky. Na základě výstupů z ekonometrického modelu. Z výsledků bylo zjištěno, že bude v následujících třech letech spotřeba okurek a rajčat stoupat. Stanovené prognózy v této práci lze vzhledem k výsledkům ex-post prognózy považovat za velmi střízlivé (samozřejmě za předpokladu, že nenastane nějaká vnější významná okolnost). Průměrné odchylky prognóz jsou pod 10 % a normované odchylky jsou menší než jedna. Ze samotného výsledku prognózy spotřeby plyne příznivá informace o tom, že v následujících letech by se mělo spotřebovávat více okurek a rajčat, což by mělo v důsledku vést ke zdravějšímu životnímu stylu populace a také k rozvoji zemědělství a produkce zeleniny v České republice.

7 Seznam použitých zdrojů

ASTERIOU, Dimitrios a S. G. HALL. Applied econometrics. 3rd Edition.

ISBN 9781137415462.

BARTOŠ, Jaroslav. Pěstování a odbyt zeleniny. Praha: Agrospoj, 2000. ISBN 80-239-4242-5.

BEČVÁŘOVÁ, Věra, Vojtěch TAMÁŠ a Ivo ZDRÁHAL. *Agrobyznys v rozvoji regionu: Agribusiness in regional development*. První. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2014. ISBN 978-80-7509-042-3.

BEČVÁŘOVÁ, Věra., Zemědělská politika a obchod: Agricultural policy and trade. Brno Mendelova univerzita v Brně.: Mendelova univerzita v Brně, 2014, ISBN 978-80-7509-093-5

BOHÁČKOVÁ, Ivana a Petra LANDOVÁ. *Ekonomika agrárního sektoru*. První. V Praze: Česká zemědělská univerzita, Provozně ekonomická fakulta, 2014. ISBN 978-80-213-2525-8

BROOKS, Chris a Sotiris TSOLACOS. Real estate modelling and forecasting. New York: Cambridge University Press, 2010. ISBN 0521873398.

ČECHURA, Lukáš. Cvičení z ekonometrie. Vyd. 1. V Praze: Česká zemědělská univerzita, Provozně ekonomická fakulta, 2008. ISBN 978-80-213-1825-0

EU NORMA FFV-15: týkající se uvádění na trh a kontroly obchodní jakosti OKUREK. Norma FFV-15, 2008

EU Norma FFV-36: týkající se uvádění na trh a kontroly obchodní jakosti RAJČAT. Norma FFV-36, 2008, č. 1

GLOBALG.A.P. verze 5.0 pro produkci ovoce a zeleniny. Česká společnost pro jakost, o. s., 2017. ISBN: 978-80-02-02728-7

HANČLOVÁ, Jana. *Ekonometrické modelování: klasické přístupy s aplikacemi*. Praha: Professional Publishing, 2012. ISBN 978-80-7431-088-1.

Heribert Hirt, Kazuo Shinozaki. 2004. Plant Responses to Abiotic Stress. Springer Science & Business Media, Berlin, 300 s. ISBN 3 -540 - 20037 - 1.

- HOMOLKA, Jaroslav, PLETICHOVÁ, Dobroslava, MACH, Jiří: Zemědělská ekonomika. 1. vyd. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2010. 131 s. ISBN 978-80-2013-1830-4.
- HORČIN, V. a P. BRINDZA. *Skladovanie ovocia a zeleniny*. 1. vyd. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita / Ochrana biodiverzity, 2007. ISBN 9788080698812
- HUŠEK, Roman. *Ekonometrická analýza*. Vyd. 1. Praha: Oeconomica, 2007, 367 s. ISBN 978-80-245-1300-3. ISBN: 978-80-247-2845-2.
- Jánský, J., Malý, I., Petříková K., Peza, Z., Poláčková, J., Rod, J. 2006. Zelenina – pěstování, ekonomika, prodej. Profi Press. Praha. 240 s. ISBN: 80-86726-20-7.
- KADLEC A KOL. *Uchováваме dopestovanú úrodu*. 1. vyd. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2008. ISBN 9788070805091
- Kazda, J., Prokinová, E., Ryšánek, P. 2007. Škůdci a choroby rostlin. Knižní klub. Praha. 288 s. ISBN: 978-80-242-1886-1.
- Kopec, K. 2010. Zelenina ve výživě člověka. Grada Publishing. Praha. 168 s.
- Lužný, J., Petříková, K. 2005. Pohled do historie a tradic pěstování a šlechtění zeleniny. I. Zahradnictví. 4. roč. 8 č. 20-21 s. ISSN: 1213-7596.
- Malý, I., Bartoš J., Hlušek J., Kopec K., Petříková K., Rod J., Spitz P. 1998. Polní zelinářství. Agrospoj, Praha, 196 s. ISBN 80-239-4232-8.
- MALÝ, Ivan. *Pěstujeme cibuli, česnek, hrách a další cibulové a luskové zeleniny*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2003. 83 s. ISBN 80-247-0635-0.
- Melichar, M., Kostrhounová, M., Vaško, Š. 1990. Zelinářství. Státní zemědělské nakladatelství v Praze. 189 s. ISBN 80-209-0138-8.
- Pekárková, E. 2001. *Pěstujeme rajčata, papriky a další plodové zeleniny*. Grada Publishing, spol. s.r.o. Praha. 68 s. ISBN: 80-247-0170-7.
- Petříková, K. 2014. Agroekologické nároky rajčat a možnosti jejich ovlivnění. Mendelova univerzita v Brně. Brno. 54 s. ISBN: 978-80-7509-008-9.
- Petříková, K., Hlušek, J. a kolektiv. 2012. Zelenina, pěstování, výživa, ochrana a ekonomika. Profi Press. Praha. 191 s
- Petříková, K., Malý, I. 2003. *Základy pěstování plodové zeleniny*, 1. vydání. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 51 s. ISBN: 80-7271-141-5.

- PETŘÍKOVÁ, Kristína a kol. Zelenina: pěstování, ekonomika, prodej. 1. vyd. Praha: Profi Press, 2006. 240 s. ISBN 80-86726-20-7.
- PRUGAR, J. A KOL. *Kvalita rostlinných produktů na prahu 3. tisíciletí*. Praha: Výzkumný ústav pивovarský a sladařský, a.s., 2008. ISBN 8086576264
- Rod, J., Hluchý, M., Prášil, J., Zavadil, K., Somssich, I., Zacharda, M. 2005. *Obrazová atlas chorob a škůdců zeleniny střední Evropy: ochrana zeleniny v integrované produkci včetně prostředků biologické ochrany*. Biocont Laboratory ve spolupráci se Semo Smržice, Brno, 392 s. ISBN 80 – 901874 – 3 – 9.
- RUBATZKY, Vincent E. a Mas. YAMAGUCHI. *World vegetables: principles, production, and nutritive values*. 2nd ed. New York: Chapman & Hall, c1997. ISBN 0412112213
- Rychlík, A. J. 1997. *Rajčata rady, nápady, recepty*. Vizovice: Lípa. 1. vyd. 172 s. ISBN 80-86093-06-9.
- SMUTKA, Luboš. *Vybrané aspekty agrárního sektoru ve světě: (vývoj produkce a obchodu s agrárními komoditami)*. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2010. ISBN 978-80-213-2101-4.
- SVATOŠ, Miroslav. *Ekonomika zemědělství a evropská integrace*. 2. proprac. vyd. Praha: Česká zemědělská univerzita, 1999. ISBN 80-213-0439-1
- Šánová, Petra. *Výklad požadavků standardu správné zemědělské praxe*
- Šrot, R. 1996. *Rady pěstitelům – zelenina*. Aventinum nakladatelství. Praha. 191 s. ISBN: 80-7151-248-6.
- Štampera, J. 1965. *Rajčata a papriky – naše nejrozšířenější teplomilné zeleniny*. Ústav vědeckotechnických informací MZLH. Praha. 27 s
- THOMPSON, A. K. *Fruit and vegetables: Harvesting, handling and storage*. Oxford: Blackwell publishing Ltd, 2003. ISBN 1405106190
- Troníčková, E. 1985. *Zelenina*. Artia. Praha. 223 s.
- VALŠÍKOVÁ A KOL., M. *Study of some characteristics of vegetable pepper varieties*. Výzkumný ústav zeleninářský 2006, č. 1

Velíšek, J., Hajšlová, J. 2009. Chemie potravin I. OSSIS. Tábor. 602 s. ISBN: 978-80-86659-15-2.

Žalud, Z. Agroklimatologický potenciál rozšíření rajčete jedlého. 2005. Brno. Sborník Mendelovy zemědělské a lesnické univerzity. Ročník III.

Internetové zdroje

Bezpečnost potravin A-Z. Internetový portál bezpečnosti potravin - Informační centrum bezpečnosti potravin [online]. Dostupné

z: <http://www.bezpecnostpotravin.cz/az/termin/76483.aspx>

BUCHTOVÁ, Irena. Situační a výhledová zpráva zelenina: Prosinec 2010 [online]. Praha: Ministerstvo zemědělství ČR, 2010 [27.6.2017]. Dostupné z WWW: http://eagri.cz/public/web/file/93826/ZELENINA_12_2010.pdf

BUCHTOVÁ, Irena. Situační a výhledová zpráva zelenina: Prosinec 2016 [online]. Copyright © [cit. 11.09.2017]. Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/file/528198/SVZ_Zelenina_12_2016.pdf

BUCHTOVÁ, Irena. Situační a výhledová zpráva zelenina: Prosinec 2015 [online]. Copyright © [cit. 11.09.2017]. Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/file/437276/SVZ_Zelenina_12_2015.pdf

BUCHTOVÁ, Irena. Situační a výhledová zpráva zelenina: Prosinec 2004 [online]. Copyright © [cit. 27.09.2017]. Dostupné z: <http://zucm.cz/wp-content/uploads/2013/04/SVZ-ZELENINA-2004.pdf>

GlobalGAP - Abcert. Certifikace ekologického zemědělství a bioprodukce. Abcert. Certifikace ekologického zemědělství a bioprodukce [online]. Copyright © 2012 Lukáš a Vojtěch Krajíčkovi [cit. 08.09.2017]. Dostupné z: http://www.abcert.cz/sluzby_zemedelci.php?o=4

LUŽNÝ, Jan; PETŘÍKOVÁ, Kateřina. Zahrada web [online]. 16. 12. 2005 [19.5.2017]. Pohled do historie a tradic pěstování a šlechtění zeleniny V. - Období od 1990 do současnosti. Dostupné z WWW: http://www.zahradaweb.cz/informace-z-oboru/zelinarska-vyroba/Pohled-do-historie-a-tradic-pestovani-a-slechteni-zeleniny-V.--Obdobi-od-1990-do-soucasnosti__s512x43797.html.

Ovoce, zelenina | Technology s.r.o.. Technology - svět balení [online]. Copyright © 2016, [cit. 31.08.2017]. Dostupné z: <http://www.technology.cz/balici-stroje/pruvodce-obory/potravinarska-odvetvi/ovoce-zelenina/>

Program rozvoje venkova 2014-2020 - Státní zemědělský intervenční fond [online]. Copyright © 2013 Státní zemědělský intervenční fond, všechna práva vyhrazena. [cit. 04.07.2017]. Dostupné z: <http://www.szif.cz/cs/prv2014>

SZIF začíná vydávat rozhodnutí na produkci zeleniny s vysokou a velmi vysokou pracností. TISKOVÁ ZPRÁVA [online]. Copyright ©J [cit. 04.07.2017]. Dostupné z: http://www.szif.cz/cs/CmDocument?rid=%2Fapa_anon%2Fcs%2Fzpravy%2Fplatby_na_zaklade_jz%2Fjz%2F1487588990861.pdf

TŮMA, Radovan, Historie systému IPZ | ZUČM – Zelinářská unie Čech a Moravy. ZUČM – Zelinářská unie Čech a Moravy [online]. 2017 [cit. 26.06.2017]. Dostupné z: <http://zucm.cz/svaz-pro-ipz-2/historie-ipz/>

TŮMA, Radovan. Integrovaná produkce | ZUČM – Zelinářská unie Čech a Moravy. ZUČM – Zelinářská unie Čech a Moravy [online]. 2017 [cit. 26.06.2017]. Dostupné z: <http://zucm.cz/svaz-pro-ipz-2/integrovana-produkce/>

Získejte dotaci z Programu rozvoje venkova | enovation s.r.o.. Dotace pro podniky a veřejný sektor | enovation s.r.o. [online]. Copyright © enovation s.r.o. 2007 [cit. 04.07.2017]. Dostupné z: <http://www.enovation.cz/dotace/dotace-eu-na-technologie/prv-modernizace-zemedelskych-podniku>

8 Seznam příloh

Příloha A: Zámka integrované produkce zeleniny	74
Příloha B: Vstupní data.....	75

9 Přílohy

Příloha A: Znamka integrované produkce zeleniny



Zdroj: ZUCM, 2017

Příloha B: Vstupní datový soubor

Date	Sp_Okurek	Sp_rajcat	Sp_cena_okurek	EU	SP_cena_rajcat	Dovoz okurek
1993	3,50	6,50				
1994	4,40	6,90				
1995	4,3	8,2	32,8	0	34,77	447 522
1996	6,4	6,8	32,73	0	42,18	698 696
1997	6,5	6,8	34,7	0	37,99	693 700
1998	6	7,4	39,44	0	39,91	690 981
1999	6,6	8,9	34,71	0	39,15	708 649
2000	6,1	8,9	38	0	42,03	730 204
2001	5,5	9,4	37,81	0	37,03	693 349
2002	5,7	9,7	40,4	0	41,29	670 825
2003	5,5	12,6	38,24	0	36,4	673 424
2004	4,6	9,3	36,21	1	33,79	696 419
2005	6,4	10,3	36,22	0	38,94	870 546
2006	7,4	12	37,71	0	35,49	911 045
2007	6,8	12,5	37,74	0	40,41	975 687
2008	7,31	12,23	35,88	0	36,38	978 979
2009	7,4	10,95	40,57	0	34,99	1 004 305
2010	7,1	10,44	40,5	0	42,29	1 023 112
2011	7,62	12,14	30,41	0	30,29	826 819
2012	6,7	10,73	35,59	0	37,06	1 023 927
2013	5,93	11,39	38,44	0	37,06	1 078 240
2014	6,41	11,26	36,41	0	41,16	1 075 324
2015	7,1	12,66	42,72	0	41,48	1 212 562
2016	6,4	11,8	40,78	0	40,88	1 240 686

Zdroj: Vlastní zpracování podle ČSÚ