



Ekonomická
fakulta
Faculty
of Economics

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Fakulta ekonomická
Katedra účetnictví a financí

Diplomová práce

Zhodnocení cenového vývoje hovězího masa ve vybraných státech EU

Vypracovala: Bc. Kristýna Pangráčová
Vedoucí práce: Ing. Martin Maršík, PhD.

České Budějovice 2014

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
Fakulta ekonomická
Akademický rok: 2012/2013

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Kristýna PANGRÁCOVÁ**
Osobní číslo: **E12613**
Studijní program: **N6208 Ekonomika a management**
Studijní obor: **Účetnictví a finanční řízení podniku**
Název tématu: **Zhodnocení cenového vývoje hovězího masa ve vybraných státech EU**
Zadávací katedra: **Katedra účetnictví a financí**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cíl práce:

Cílem práce bude porovnat maloobchodní cenu hovězího masa ve vybraných státech EU v období 2001 až 2012. Pomocí koeficientů pružnosti posoudit závislost ceny hovězího masa na důchodech obyvatelstva a vliv cenových změn na spotřebu obyvatelstva.

Rámcová osnova:

1. Literární rešerše týkající se teoretických konstrukcí cen, nástrojů analýzy cenového vývoje a zkoumání elasticity cen v závislosti na důchodové situaci a spotřebě, vztahu cen a rentability odvětví chovu skotu. Provést inventarizaci cenové databáze v EU.
2. Vývoj cen hovězího masa v jednotlivých státech EU. Vývoj cen hovězího masa bude sledován na diskrétní úrovni s využitím cenových indexů. V dlouhodobějším časovém horizontu bude použita analýza časových řad s cílem posoudit sezónní a oscilační složku ceny.
3. Diskuse k faktorům ovlivňujícím prognózu vývoje cen hovězího masa. Analýza zpracovaných prognóz cenového vývoje v EU a ČR.
4. Závěr.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy: **50 - 60 stran**

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

1. HRUBÁ, M., VESELÁ, Z. Situační a výhledová zpráva : hovězí maso. Praha : TYPO - J. Jehlička, 2012. 118 s. Dostupné z WWW: www.mze.cz.
2. JÍLEK, J., MORAVOVÁ, J. Ekonomické a sociální indikátory : od statistik k poznatkům. Praha : Futura, 2007. 246 s. ISBN 978-80-86844-29-9.
3. LECHANOVÁ, I., BEČVÁŘOVÁ, V. Možnosti využití analýzy cenové transmise pro posouzení vlivu tržní síly v potravinových vertikálách. Brno : MSD, 2006. 80 s. ISBN 80-86633-70-5
4. ŠTIKOVÁ, O., SEKAVOVÁ, H., MRHÁLKOVÁ, I. Vliv socio-ekonomických faktorů na spotřebu potravin [online]. Praha : Ústav zemědělské ekonomiky a informací, 2009. Dostupné z WWW: www.uzei.cz. ISBN 978-80-86671-62-8.

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Martin Maršík, Ph.D.

Katedra účetnictví a financí

Datum zadání diplomové práce:

1. března 2013

Termín odevzdání diplomové práce:

15. dubna 2014


doc. Ing. Ladislav Rolínek, Ph.D.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
EKONOMICKÁ FAKULTA
Studentská 13
370 05 České Budějovice
IČ 600 76 658, DIČ CZ0037P


doc. Ing. Milan Jílek, Ph.D.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 1. března 2013

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracoval/a samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47 zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské/diplomové práce, a to - v nezkrácené podobě/v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Ekonomickou fakultou - elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Blatné 20.4. 2014

.....
Bc. Kristýna Pangrácová

Poděkování

Tímto bych chtěla poděkovat vedoucímu diplomové práce Ing. Martinu Maršíkovi, PhD. za konzultace a odborné rady, které mi poskytl při zpracování této práce.

Obsah

1	Úvod.....	3
2	Cíl práce.....	5
3	Teoreticko-metodologická část.....	6
3.1	Literární rešerše a úvod do problému.....	6
3.1.1	Skot.....	6
3.1.2	Maloobchodní cena.....	7
3.1.3	Časové řady.....	10
3.1.4	Závislost - korelace.....	11
3.1.5	Koeficient pružnosti.....	12
3.1.6	Analýza trendů.....	14
3.2	Metodika práce.....	16
3.2.1	Závislost – Korelace.....	16
3.2.2	Index korelace.....	17
3.2.3	Analýza trendů.....	18
3.2.4	Koeficient pružnosti.....	19
4	Aplikační část a diskuse výsledků.....	21
4.1	Aplikační část.....	21
4.1.1	Vývoj cen hovězího masa v EU.....	21
4.1.2	Průměrný roční příjem.....	25
4.1.3	Závislost ceny hovězího masa na důchodu obyvatel ČR.....	27
4.1.4	Závislost ceny hovězího masa na důchodu obyvatel Slovenska.....	30
4.1.5	Závislost ceny hovězího masa na důchodu obyvatel Belgie.....	33
4.1.6	Závislost cen hovězího masa na důchodu obyvatel Lucemburska.....	36
4.1.7	Závislost ceny hovězího masa na důchodu obyvatel Španělska.....	38
4.1.8	Závislost ceny hovězího masa na důchodu obyvatel Rakouska.....	41

4.1.9	Index korelace	44
4.1.10	Tempo přírůstku ceny a důchodu obyvatelstva.....	47
4.1.11	Koeficient pružnosti	50
4.2	Shrnutí výsledků.....	52
5	Závěr	54
	Summary a keyword v anglickém jazyce	56
	Seznam použitých zdrojů.....	57
	Seznam tabulek	59
	Seznam grafů	59
	Seznam obrázků.....	60
	Seznam příloh	60
	Přílohy.....	61

1 Úvod

Cenou hovězího masa a velikostí důchodu obyvatel se budeme zabývat po celý obsah této diplomové práce, kde důchodem myslíme průměrný roční příjem obyvatel vybraných států v jednotlivých letech. Naším úkolem je posoudit, zda cena hovězího masa vyjádřena v eurech za 100 kg živé hmotnosti má nějakou souvislost s výší důchodu obyvatel, tzn. posoudit, zda-li tyto dvě veličiny jsou na sobě závislé. Vývoj ceny a výše důchodu mezi vybranými státy budeme sledovat v období posledních 12-ti let. Porovnání provedeme jednak za pomoci analýzy trendů, která nám umožní sledovat meziroční poklesy a přírůstky a s pomocí dalších statistických výpočtů.

K posouzení závislosti ceny dané komodity na důchodu obyvatel je nezbytné získat časové řady vývoje cen a výše důchodu za období let 2001 – 2012 pro námi vybrané státy. Na tyto časové řady pro vybrané státy aplikujeme matematicko-statistické vzorce, abychom mohli porovnat vývoj a vyhodnotit závislosti. Pro zobrazení údajů do grafu využijeme i tabulkový procesor Microsoft Excel a funkce, které nabízí.

Ze zpráv České tiskové kanceláře (ČTK) vyplývá, že Česká republika se spotřebou 8,1 kg hovězího masa na osobu patří mezi státy s nejnižší spotřebou ze všech zemí Evropské unie. Naproti tomu v Lucemburku je spotřeba hovězího masa nejvyšší a ročně zde dosahuje 32 kilogramů na obyvatele, což je srovnatelné s Českou republikou před více jak 20 lety. Dle Situační a výhledové zprávy Ministerstva zemědělství z roku 2013 se meziroční spotřeba hovězího masa ve všech zemích Evropské unie snížila o 2,8 % vůči roku 2011 a trend poklesu se očekává i nadále. Spotřeba hovězího masa v Evropské unii na jednoho obyvatele v roce 2012 činila 10,8 kg za rok, přičemž oproti roku 2011 zde došlo k poklesu o 2,9 %. Hlavním důvodem poklesu spotřeby byl především nárůst cen.

Na pokles spotřeby hovězího masa měla vliv již dříve obava z nemoci šílených krav tzv. BSE, která propukla v roce 2001. Zde se začal do ceny promítat pokles početních stavů skotu kvůli nemoci a způsobil tak začínající nárůst cen. Zemědělci zaznamenali početné ztráty a zvýšením cen se snažili vykompenzovat hospodářské výsledky, na které tyto ztráty měly tvrdé dopady. Dalším aspektem, který se podílel na vývoji ceny byla ekonomická krize v roce 2009.

Tyto hlavní dvě události stačily k tomu, aby se spotřeba hovězího masa začala snižovat. Lidé nejprve omezili konzumaci hovězího z obav nákazy nemocemi, které jim hrozily a po pomnutí, omezili další konzumaci z důvodu vyšší ceny, potažmo snížení kupní síly způsobené v důsledku zmiňované krize. Nejen rodiny přestaly kupovat hovězí maso jako běžnou potravinu a stalo se pro ně sváteční záležitostí, ale tento trend se vnesl i do veřejného stravování. Zde se spotřeba vzhledem k tlaku na udržení ceny připravovaných jídel také negativně promítla do statistických výsledků jakožto spotřeby a ani vznik rychlých občerstvení a fast foodů, které z těchto surovin svá jídla takřka nepřipravují situaci nezlepšily. Nelze v poslední řadě ani opomenout moderní trend života společnosti, kdy lidé vzhledem k hektickému životu nahradili hovězí maso masem vepřovým či drůbežím i s ohledem na dobu potřebnou pro jeho přípravu a změnu jídelníčku jako takového. Ceny hovězího masa se promítají i v ceně uzenin, kde by mělo být u většiny nedílnou součástí, ale i zde trend tlaku na cenu obchodních řetězců nezvýšil úměrně jejich cenu spíše dal podnět k výrobě levných uzenin s nižším obsahem masa.

Spolu se snižující se spotřebou masa, která byla uvedena, se samozřejmě snižuje i jeho produkce. Ta podle ČTK přesáhla 64 000 tun pro rok a i když není diference mezi exportem a importem tak výrazně záporná jako je tomu například u vepřového či drůbežího masa i u masa hovězího můžeme o tomto výsledku hovořit. To nelze hovořit u masa hovězího v rámci celé EU, kde již poslední tři roky vykazuje obchod s touto komoditou aktivní saldo.

Tyto všechny atributy a samozřejmě nejen ony nám dávají impulzy k pohybu cen zkoumané komodity, kterou budeme v této diplomové práci posuzovat.

2 Cíl práce

Cílem diplomové práce je porovnat maloobchodní cenu hovězího masa ve vybraných státech EU v období 2001 až 2012. Pomocí koeficientů pružnosti posoudit závislost ceny hovězího masa na důchodech obyvatelstva a vliv cenových změn na spotřebu obyvatelstva.

3 Teoreticko-metodologická část

3.1 Literární rešerše a úvod do problému

3.1.1 Skot

Hovězí maso je nejvýznamnějším produktem, který získáváme při chování a následném zpracování skotu. Ten je chován pro hospodářský užitek v zemědělské výrobě a v dnešní době především k produkci masa a mléka. Dříve byl tur domácí na našem území využíván hojně i jako pracovní síla, tomu dnes ovšem tak v důsledku moderní doby podobně jako i v dalších vyspělých zemích již není. I dnes je ale v méně vyspělých zemích světa skot stále brán jako pracovní síla a důležitý pomocník při obdělávání často neúrodných oblastí a v mnoha státech má i svůj náboženský význam.

Na stránkách Ministerstva zemědělství je uvedeno: „Vedle mléka jsou produkovány také kvalitní hovězí maso a zástavový skot, který je již tradiční významnou položkou zemědělského vývozu z ČR.“ (Ministerstvo zemědělství, 2011).

„Hlavní užitkovost skotu spočívá v produkci masa, mléka a práce.“ (Sambraus, 2006, s. 24). Skot je řazen mezi hospodářská zvířata. Definice hospodářských zvířat od tohoto autora zní následovně:

Hospodářská zvířata jsou ta zvířata, která člověk přijal do své péče a drží je odděleně od volně žijících zvířat stejného či příbuzného druhu. Mutace a cílený výběr určitých jedinců k chovu vedly k tomu, že se domácí zvířata liší od svých původních volně žijících forem v tělesných a fyziologických znacích, ve výkonnosti (užitkovosti) a chování. Jejich vlastnosti jsou dědičné. (Sambraus, 2006, s. 8)

„Bez hospodářských zvířat by se nemohla vyspělá lidská společnost vůbec vyvinout. Člověk by nebyl před tisíci lety schopen vytvořit významné kultury, jejichž zbytky nás dodnes udivují, ani dnes bychom bez hospodářských zvířat nebyli schopni udržet úroveň naší civilizace.“ (Sambraus, 2006, s. 8).

Člověk a hospodářská zvířata žijí ve vzájemné symbióze už několik staletí, což znamená, že toto spojení člověka a zvířete přináší výhody pro obě zmíněné strany. Hospodářská zvířata byla a stále jsou velmi důležitá pro lidskou civilizaci. Spektrum

využití hospodářských zvířat je široké. Zvířata se nevyužívají jen pro produkci potravin, ale také pro vlnu a kůže, které slouží k dalšímu zpracování a výrobě. Jejich produkty jsou důležité i pro medicínu jako náhrada pokožky nebo určitě všem nám známé živočišné uhlí, které užíváme při poruchách trávení. K dalšímu zpracování je využita i chlévská mrva a hnůj, jenž jsou nedílným produktem při chovu skotu nebo jiných hospodářských zvířat. Hnůj dnes již neslouží jen k udržení úrodnosti zemědělských ploch, jako tomu bylo donedávna, ale slyšíme o něm čím dál tím častěji i jako o zdroji energie v podobě bioplynových stanic.

3.1.2 Maloobchodní cena

Cenu obecně chápeme jako určitou hodnotu kupovaného výrobku, zboží či služby, kterou musíme za toto zboží zaplatit. Je to částka vyjádřena v měnové jednotce země a udává kolik zboží stojí, tedy jakou má hodnotu.

Definice ceny dle Synka (2002) zní: Ekonomická teorie rozumí cenou poměr, za který může být jedno zboží vyměněno za jiné zboží, nebo za peníze; je to jeho směnná hodnota vyjádřena v penězích. Je-li cena vytvořena na trhu podle vztahu nabídky a poptávky, hovoříme o tržní ceně. Naproti tomu tzv. administrativní cena je cenou uměle vytvořenou, obvykle podle pravidel a konstrukce daně právními normami (např. u nás zákonem o účetnictví). Na rozdíl od tržní ceny je její stanovení jednoznačné. Oba druhy ceny mají svůj význam. Administrativní cenu potřebujeme znát pro daňové účely, oceňování nemovitostí (pozemků), pro vnitropodnikové účely atd. Tržní cena je konkrétní cena statku na daném trhu.

Jak je zmíněno v předchozí definici na trhu existuje velká spousta různých druhů a pojetí cen, např. velkoobchodní, maloobchodní, tržní, administrativní, pořizovací, atd. Nás ale bude především zajímat cena konečná, tedy ta, kterou za zboží zaplatíme, tzn. maloobchodní cena.

Maloobchodní cena, kterou platí koncový zákazníci za výrobky, zboží či služby poskytované prodejci, je cenou určující hodnotu dané věci. Tato cena je tvořena jednak hodnotou výrobku, zboží či poskytované služby, ale také obchodní marží prodávajících a dalšími souvisejícími náklady. Těmi jsou např. náklady na dopravu, balné a poštovné za zaslání zboží, skladování, atd.

Další definice ceny od významného autora zní: „Cena je peněžní částka, za kterou zboží (výrobek nebo služba) může být prodána a koupena. Vzniká na trhu působením nabídky a poptávky. Rovná-li se poptávka nabídce, hovoříme o rovnovážné ceně. Monopolní cena je důsledkem monopolního postavení prodávajícího nebo kupujícího na trhu.“ (Synek, 2007, s. 436)

Libuše Macáková ve své knize Mikroekonomie uvádí: „Kvantitativní poměr, ve kterém se určité zboží směňuje na trhu s ostatními, nazýváme směnnou hodnotou. Specifickou formou směnné hodnoty je cena. Je to směnná hodnota vyjádřená v penězích jako všeobecném ekvivalentu.“ (Macáková, 2003, s. 26)

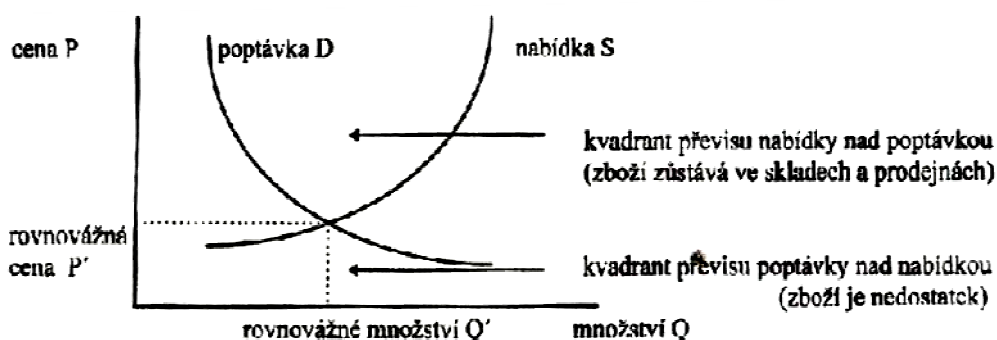
Z ekonomického hlediska je cena na trhu stanovena vzájemným působením nabídky a poptávky po zboží, kdy rozlišujeme agregátní, individuální a dílčí poptávku a taktéž rozlišuje i u nabídky. Rovnovážná cena nastává v místě střetu nabídky a poptávky.

Libuše Macáková (2003) v knize Mikroekonomie rozlišuje agregátní, individuální a dílčí poptávku. Agregátní poptávku definuje jako: „*Souhrn všech zamýšlených koupí na trhu nazýváme celkovou (agregátní) poptávkou. Celková poptávka je určena objemem výrobků, které si chtějí kupující poříditi a cenami, za které jsou ochotni tyto výrobky koupiti. Individuální poptávkou rozumíme poptávku jediného kupujícího nebo také poptávku po produkci jediného výrobce.*“ (s. 34) A tržní neboli dílčí poptávku definuje jako poptávku všech kupujících po jednom výrobku.

U nabídky rozlišuje stejné členění jako u poptávky a proto jsou definice téměř shodné. „*Souhrn všech zamýšlených prodejů, se kterými přicházejí výrobci na trh, nazýváme celkovou (agregátní) nabídkou. Celková nabídka je určena objemem výroby všech výrobců a cenami, za které chtějí své výrobky prodat.*“ (Macáková, 2003, s. 31) Individuální nabídku Macáková (2003) vymezuje jako nabídku od jednoho výrobce, která je stanovena objemem jeho výroby a plánovanými cenami jeho výrobků. Tržní nabídku definuje jako nabídku jediného výrobku od různých výrobců, jedná se o nabídku jednoho výrobku.

„*Trh je v rovnováze, jestliže se nabídka rovná poptávce. Cenu, za kterou se obchoduje v případě rovnosti nabídky a poptávky, nazýváme rovnovážnou cenou. Stav rovnováhy je na trhu velmi vzácný a výjimečný.*“ (Macáková, 2003, s. 36)

Obrázek 1: Střet nabídky a poptávky



Zdroj: ŠVARCOVÁ, J. a kol. (2005). *Ekonomie: stručný přehled*. Zlín: CEED.

Trh je místo, na němž se střetává nabídka s poptávkou po zboží či službách a dochází tak k tvorbě rovnovážné ceny.

„Trhem stanovená cena plní dvě funkce:

1. *eliminuje neefektivní výrobu (mnohem lépe než všechny administrativní zásahy)*
2. *reguluje množství výrobků na trhu (opět důsledněji než příkazový systém).“*
(Švarcová, 2005. s. 25)

Stanovení ceny nového výrobku dle knihy Manažerská ekonomika je následující:

1. definování cílů cenové politiky podniku
2. určení poptávky
3. zjištění nákladů
4. rozbor cen výrobního programu a chování konkurence
5. výběr metody stanovení ceny
6. rozhodnutí o výši ceny. (Synek, 2007)

Metody stanovení ceny dle autorky Švarcové (2005) jsou následující:

1. nákladově orientovaná cena
2. cena podle konkurence
3. cena podle hodnoty vnímané zákazníkem.

3.1.3 Časové řady

„Ekonomickou časovou řadou se rozumí řada hodnot jistého věcného a prostorově vymezeného ekonomického ukazatele, která je uspořádána v čase směrem od minulosti do přítomnosti.“ (Artl, & Artlová, 2009, s. 14)

„Časovou řadou rozumíme posloupnost hodnot statistického znaku věcně i prostorově srovnatelných, uspořádaných v čase, a to zpravidla ve směru minulost-přítomnost.“ (Čermáková, 1998, s. 5)

Podobnou definici časové řady najdeme i u Hindlse v knize Statistika pro ekonomy, ten píše: „Časovou řadou budeme rozumět posloupnost věcně a prostorově srovnatelných pozorování, která jsou jednoznačně uspořádána z hlediska času ve směru minulost – přítomnost. Analýzou časových řad se pak rozumí soubor metod, které slouží k popisu těchto řad (a případně k předvídání jejich budoucího chování).“ (Hindls, Hronová, Seger, & Fischer, 2006, s. 246)

Jiná definice říká, že časová řada je: „uspořádaná řada pozorování jistého ukazatele v čase. V ekonomické oblasti jde zpravidla o řadu definovanou v čase nespojitě, tj. pouze pro některé časové body. Pro její analýzu je výhodné, aby pozorování časové řady byla stejně odlehlá (ekvidistantní).“ (Jelínek, 1984a, s. 136)

Časové řady známe v mnoha podobách, a proto je můžeme dělit podle různých hledisek. U autorů, kteří se zabývají problematikou časových řad, najdeme odlišná členění. Například v knize Ekonomické časové řady, můžeme najít následující klasifikaci časových řad:

Podle typu ukazatele dělíme časové řady na intervalové a okamžikové. „*Intervalové časové řady* jsou řadami ukazatelů, jejichž hodnoty závisí na délce časového intervalu sledování. *Okamžikové časové řady* jsou řadami ukazatelů, jejichž hodnoty se vztahují k jistým časovým okamžikům. Hodnoty takových ukazatelů nezávisí na délce časového intervalu sledování.“ (Artl, Artlová, 2009, s. 14)

Podle délky intervalu sledování hodnot rozlišujeme dlouhodobé, krátkodobé a vysokofrekvenční časové řady. „*Dlouhodobé časové řady* mají hodnoty sledované v ročních či delších časových úsecích, hodnoty *krátkodobých časových řad* se sledují v úsecích kratších, než je jeden rok, a *vysokofrekvenční časové řady* mají hodnoty sledované v úsecích kratších, než je jeden týden.“ (Artl, Artlová, 2009, s. 14)

Autorka Čermáková ve své knize Statistika II. užívá téměř shodné dělení časových řad. Také řady posuzuje podle charakteru ukazatele na okamžiková a intervalové. O okamžikových časových řadách shodně říká, že se hodnoty vztahují k určitému okamžiku a dodává: „Okamžikový ukazatel je obvykle ukazatel stavu (např. počet pracovníků, počet strojů atd.) v daném okamžiku zjišťování. Např. počet zaměstnanců firmy k 1. dni kalendářního měsíce. Typickým znakem okamžikového ukazatele je skutečnost, že nemá logický smysl jeho hodnoty sčítat.“ (Čermáková, 1998, s. 5) Definice intervalových časových řad má také stejný základ a to ten, že délka časového intervalu ovlivňuje hodnoty ukazatele, protože je sledován v určitém časovém intervalu. Podle intervalu sledování rozlišuje časové řady pouze na krátkodobé a dlouhodobé. Ale navíc dělí časové řady podle druhů sledovaných ukazatelů na časové řady absolutních ukazatelů a odvozených charakteristik.

Jelínek v Ekonomické encyklopedii uvádí stejné členění časových řad jako je výše zmíněné členění dle Čermákové a Artla.

Hindls člení časové řady podle čtyř hledisek. Tři z nich se shodují s členěním, které uvádí kniha Ekonomické časové řady a Čermáková přidává čtvrté členění. Jedná se o dělení podle způsobu vyjádření údajů časové řady a to na vyjádření naturálních ukazatelů – hodnoty ukazatele jsou vyjadřovány v naturálních jednotkách a dále peněžních ukazatelů.

3.1.4 Závislost - korelace

„Cílem zkoumání závislosti je hlubší vniknutí do podstaty sledovaných jevů a procesů určité oblasti a tím i přiblížení k tzv. příčinným (kauzálním) souvislostem. Příčinnou souvislostí mezi např. dvěma jevy se rozumí situace, kdy existence určitého jevu souvisí s existencí jiného jevu.“ (Hindls, Hronová, Seger, & Fischer, 2007, s. 170)

„K měření síly závislosti dvou číselných proměnných x , y se používají různé statistické charakteristiky. K nejčastěji používaným patří korelační koeficient, který označíme r_{xy} . Je to poměr kovariance s_{xy} obou proměnných k součinu jejich směrodatných odchylek s_x a s_y , tzn. $r_{xy} = \frac{s_{xy}}{s_x \cdot s_y}$.“ (Hindls, Kaňoková, & Novák, 1997, s. 27)

Rozlišujeme dva typy závislostí – závislost pevnou a volnou. V případě, že existence jednoho jevu nutně podmiňuje existenci druhého jevu, jedná se o pevnou závislost. „O závislosti volné je možné potom hovořit v těch případech, kdy výskyt jednoho jevu ovlivňuje výskyt druhého jevu v tom smyslu, že se zvýšila pravděpodobnost nastoupení druhé ho jevu při nastoupení jevu prvního.“ (Hindl, et al., 2007, s. 170)

„Korelační koeficient nabývá hodnot z intervalu $< -1, 1 >$. Podle jeho znaménka se posuzuje směr závislosti. Mají-li při růstu hodnot proměnné x hodnoty proměnné y tendenci růst, je $r_{xy} > 0$, mají-li tendenci klesat, je $r_{xy} < 0$. V prvním případě se hovoří o přímé závislosti obou proměnných, ve druhém o jejich nepřímé závislosti.“ (Hindls, et al., 1997, s. 28)

3.1.5 Koeficient pružnosti

Koeficient pružnosti je z mikroekonomického hlediska nazýván koeficient elasticity poptávky. „Ukazuje citlivost poptávaného množství na změny ceny zboží nebo na změny jiných proměnných ovlivňující poptávku, jako je důchod nebo ceny příbuzného zboží.“ (Jurečka, & Březinová, 1997, s. 71)

Literatura uvádí tři druhy elasticity poptávky. Jsou jimi cenová, důchodová a křížová elasticita poptávky. „Cenová elasticita poptávky vyjadřuje vztah mezi procentní změnou poptávaného množství statku a procentní změnou ceny poptávaného statku a vyjadřuje se jako poměr procentní změny množství poptávaného statku k procentní změně ceny.“ (Macáková, 2003, s. 66)

$$\text{cenová elasticita poptávky} = \frac{\% \Delta Q_x}{\% \Delta P_x}, \quad (3.1.)$$

kde Q_x je poptávané množství produktu X ,
 P_x je cena produktu X .

Dalším typem elasticity poptávky je důchodová elasticita. Ta je vyjádřena procentuální změnou poptávaného množství zboží k procentuální změně spotřebitelova důchodu.

$$\text{důchodová elasticita poptávky} = \frac{\% \Delta Q_x}{\% \Delta B}, \quad (3.2.)$$

kde Q_x je poptávané množství produktu X ,
 B je spotřebitelův důchod.

Třetím a také posledním typem je křížová elasticita poptávky. „Křížová elasticita nám vyjadřuje, jak poptávané množství jednoho zboží reagovala na změnu ceny nějakého jiného zboží.“ (Jurečka, & Březinová, 1997, s. 79)

$$\text{křížová elasticita poptávky} = \frac{\% \Delta Q_x}{\% \Delta P_y}, \quad (3.3)$$

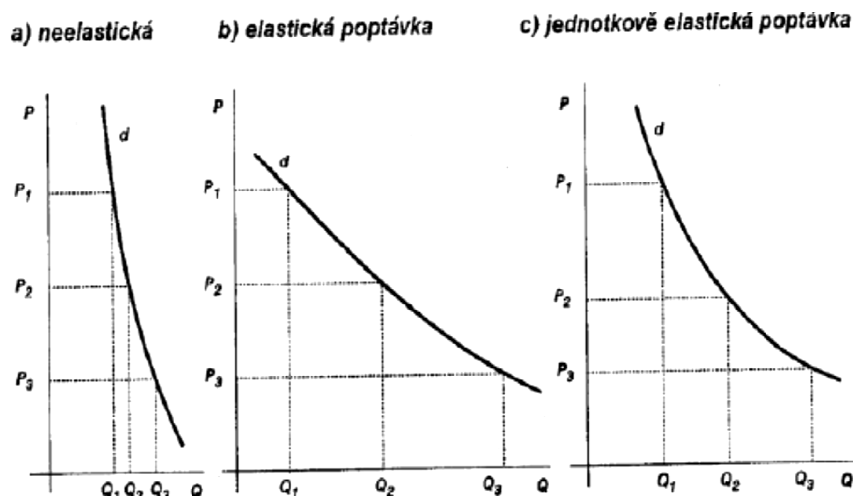
kde Q_x je poptávané množství produktu X,
 P_y je cena jiného produktu Y.

„Cenovou elasticitu poptávky měříme koeficientem cenové elasticity poptávky. **Koeficient cenové elasticity poptávky** (E_{DP}) udává, o kolik procent se zvýší (sníží) poptávané množství, když se cena sníží (zvýší) o jedno procento.“ (Macáková, 2003, s. 66) Podle výsledné hodnoty (velikosti koeficientu) rozlišujeme, zda-li se jedná o poptávku neelastickou, jednotkově elastickou či elastickou.

$$E_{DP} = \frac{Q_2 - Q_1}{(Q_2 + Q_1) : 2} / \frac{P_2 - P_1}{(P_2 + P_1) : 2}, \quad (3.4.)$$

kde P_1 počáteční cena,
 P_2 cena po změně,
 Q_1 počáteční poptávané množství,
 Q_2 poptávané množství po změně,
 $(Q_2 + Q_1) : 2$ vyjadřuje průměrné množství mezi body na křivce poptávky,
 $(P_2 + P_1) : 2$ průměrná cena v daném intervalu.

Obrázek 2: Elasticita poptávky



Zdroj: MACÁKOVÁ, L. a kol. (2003). *Mikroekonomie: základní kurs* (8. aktualizované vydání). Slaný: Melandrium.

O **neelastické poptávce** hovoříme v případě, kdy hodnota koeficientu pružnosti je menší než 1. To znamená, že procentní změna ceny vyvolá menší procentní změnu poptávaného množství statku. **Elastická poptávka** vzniká při hodnotě koeficientu větší než 1, což znamená větší procentní změnu ceny než je procentní změna objemu poptávaného statku. A **jednotkově elastická** poptávka nabývá hodnoty rovné 1 u které platí, že procentní změna ceny vyvolá stejnou procentní změnu objemu poptávaného statku. (Macáková, 2003)

3.1.6 Analýza trendů

Analýzu trendů využijeme v této práci k vyhodnocení cenových změn v časových řadách. Na časovou řadu dat aplikujeme horizontální analýzu, kterou můžeme také nazvat analýzou trendů. Pro hodnocení vývoje časových řad sledujeme změny jednotlivých ukazatelů v čase nejen v absolutním vyjádření, ale i procentuálním. Existují dva základní typy odlišující se vypovídající schopností a charakterem konstrukce. Jedná se o:

- indexy základní (bazické),
- indexy řetězové.

Indexy základní (bazické)

Při sledování vývoje hodnot ukazatelů časových řad nás také často zajímá změna hodnoty sledovaného ukazatele v jednotlivých obdobích (okamžicích) dané časové řady k nějakému pevně zvolenému časovému období (okamžiku). Pak provádíme relativní (popř. i absolutní) srovnání hodnot ukazatelů v jednotlivých obdobích (okamžicích) dané časové řady y_i , $i = 1, 2, \dots, n$, k hodnotě ukazatele v tomto pevně stanoveném období (okamžiku) y_z . (Cyhelský, Kaňoková, & Novák, 1986, s. 282)

Indexy řetězové

Indexy řetězové charakterizují rychlost růstu či poklesu hodnot v časové řadě dat. „Koeficienty růstu, které srovnávají hodnoty ukazatelů časových řad i -tého období (okamžiku) s hodnotu téhož ukazatele v předcházejícím ($i-1$)-ním období (okamžiku). Jsou to indexy, u nichž se mění základ srovnání (základ srovnání je pohyblivý).“ (Cyhelský, et al., 1986, s. 281)

Při výpočtech základních indexů je důležité správně zvolit, který rok bude rokem tzv. výchozím, protože je nutné si uvědomit, že hodnota indexu závisí nejen na velikosti čitatele, ale i jmenovatele. To znamená na hodnotě výchozího roku. Jestliže za výchozí rok, zvolíme krizový rok, v dalších letech budou indexy vykazovat rychlý růst. A naopak, jestliže zvolíme rok, který byl velice úspěšný, budou indexy vykazovat pomalý vzestup či dokonce pokles. Proto je důležité zvolit z hlediska ukazatele průměrný rok.

3.2 Metodika práce

3.2.1 Závislost – Korelace

Data o cenách hovězího masa jsme získali na stránkách Evropského statistického úřadu a data o důchodech obyvatel států Evropské unie jsme použili ze stránek OECD (The Organisation for Economic Co-operation and Development – Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj). Nalezená data jsou v časovém intervalu 12-ti let. Průměrné ceny hovězího masa jsou uvedeny ve společné měnové jednotce EUR/100 kg živé hmotnosti. Průměrný roční důchod obyvatel států Evropské unie je převeden z národních měnových jednotek také na společnou měnu Euro, dle odpovídajících měnových kurzech.

V následujících výpočtech budeme postupovat podle autorů Hindlse a jeho knihy Statistika pro ekonomy a knihy Teorie statistiky, jejímž autorem je Cyhelský. Získaná data přehledně uspořádáme do tabulek a pomocí tabulkového procesoru Microsoft Excel spočteme součty a aritmetické průměry za jednotlivé veličiny. Naši tabulku doplníme o další potřebné sloupce, kdy pro čtvrtý a pátý sloupec nepotřebujeme žádné komplikované vzorce. Než přejdeme k těm složitějším vzorcům, připomeneme si, jak se počítá průměrná hodnota dané veličiny. Aritmetický průměr vypočteme podle tohoto vzorce:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}, \quad (3.5.)$$

kde \bar{x} průměrná hodnota veličiny
 $\sum x_i$ součet jednotlivých hodnot
n počet sledovaných let.

Nyní přejdeme k těm důležitým, o něco složitějším výpočtům. Další sloupec, na základě něhož určíme odhady střední hodnoty y, spočteme podle vzorce:

$$Y = \bar{y} + b_{yx} * (x_i - \bar{x}), \quad (3.6.)$$

kde \bar{y} průměr veličiny y
 b_{yx} regresní koeficient
 x_i výše důchodu v jednotlivých letech
 \bar{x} průměr veličiny x.

Ale abychom mohli dosadit do rovnice regresní přímky potřebuje nejprve znát hodnotu regresního koeficientu, který vypočteme na základě následujícího vztahu:

$$b_{yx} = \frac{n\sum y_i x_i - \sum x_i \sum y_i}{n\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} = \frac{\frac{\sum y_i x_i}{n} - \frac{\sum x_i}{n} \frac{\sum y_i}{n}}{\frac{\sum x_i^2}{n} - \left(\frac{\sum x_i}{n}\right)^2}, \quad (3.7.)$$

po úpravě vzorce, vydělením čitatele i jmenovatele n a dostaneme:

$$b_{yx} = \frac{\overline{y_x} - \bar{y}\bar{x}}{\overline{x^2} - \bar{x}^2} = \frac{s_{xy}}{s_x^2}, \quad (3.8.)$$

kde $\overline{y_x}$ průměr součinu hodnot y a x
 \bar{y} průměr hodnoty y
 \bar{x} průměr hodnoty x
 $\overline{x^2}$ průměr hodnoty x²
 \bar{x}^2 druhá mocnina průměru hodnoty x.

Nyní když známe hodnotu regresního koeficientu se vrátíme k rovnici přímky regrese (3.5.), kde dosazením do vzorce získáme tvar regresní přímky. Když dosadíme i za hodnotu x_i a dopočteme, dospějeme k odhadům střední hodnoty y na základě určitých hodnot x.

3.2.2 Index korelace

Index korelace nám říká, jak těsně se napozorované hodnoty závisle proměnné přimykají ke zvolené regresní funkci. Ukazuje tedy obecnou míru těsnosti korelační závislosti. Index korelace můžeme napsat ve tvaru:

$$I_{yx} = \frac{\sqrt{\frac{1}{n}\sum (Y_i - \bar{y})^2}}{\sqrt{\frac{1}{n}\sum (y_i - \bar{y})^2}} = \sqrt{\frac{\sum (Y_i - \bar{y})^2}{\sum (y_i - \bar{y})^2}}, \quad (3.9.)$$

kde Y_i odhad střední hodnoty y_i
 y_i veličina y v jednotlivých letech
 \bar{y} průměr hodnot veličiny y.

3.2.3 Analýza trendů

Analýza trendů zahrnuje index základní, index řetězový a tempo přírůstku. Indexy se vyjadřují nejčastěji v procentech, ale mohou být vyjádřeny i v absolutních hodnotách. A říkají nám, na kolik procent nebo o jakou hodnotu se změnila hodnota ve sledovaném období vůči hodnotě v předchozím roce. V případě řetězových indexů a v případě základního indexu se jedná o změnu vůči prvnímu (základnímu) roku. Tempo přírůstku vyjadřuje změnu v procentech oproti roku předcházejícímu.

Index základní neboli bazický je v prvním roce vždy sto procent. Pro další roky platí vzorec:

$$I(y)_{i,z} = \frac{y_i}{y_z}, \quad i = 1, 2, \dots, n, \quad (3.10.)$$

kde $I(y)_{i,z}$ je index základní,
 y_i jsou ceny v běžném období,
 y_z jsou ceny ve výchozím období.

Po vypočtení nám *index základní* v procentech říká, na kolik procent se změnila hodnota průměrných cen v běžném období vůči hodnotě v prvním roce. Dále z výsledku stanovíme, o kolik procent se změnila hodnota průměrných cen a dále index základní, jakožto poměrné číslo, které říká, kolikrát se změnila hodnota vůči hodnotě v prvním roce.

Při výpočtu *řetězového indexu* postupujeme následujícím způsobem. Zde se index pro první rok nepočítá a pro další roky platí následující vztah:

$$I(y)_{2,1} = \frac{y_2}{y_1}, I(y)_{3,2} = \frac{y_3}{y_2}, \dots, I(y)_{n,n-1} = \frac{y_n}{y_{n-1}}, \quad (3.11.)$$

kde $I(y)_{1,2}$ je index řetězový,
 y_2 jsou ceny v běžném období,
 y_1 jsou ceny v předchozím období.

Index řetězový v procentech říká, na kolik procent se změnila hodnota vůči hodnotě v předchozím období. Index jako poměrné číslo nám říká, kolikrát se změnila hodnota vůči hodnotě v předchozím období.

Pro viditelnější procentuální růst sledovaných veličin doplníme naše výpočty i o *tempo přírůstku*. Pro první rok se tempo přírůstku také nepočítá. Pro ostatní roky se vypočte jako:

$$\delta(y)_{i,i-1} = \frac{\Delta(y)_{i,i-1}}{y_{i-1}} = \frac{y_i - y_{i-1}}{y_{i-1}} = \frac{y_i}{y_{i-1}} - 1, \quad i = 2, 3, \dots, n, \quad (3.12.)$$

kde $\delta(y)_{i,i-1}$ je tempo přírůstku,
 y_i jsou ceny v běžném období,
 y_{i-1} jsou ceny v předchozím období.

Tempo přírůstku v procentech říká, o kolik procent se změnila hodnota vůči hodnotě v předešlém období.

3.2.4 Koeficient pružnosti

S výpočty koeficientů pružnosti se nejčastěji setkáme v oboru Mikroekonomie v kapitolách Elasticity poptávky. Zde se rozlišují tři druhy, je to cenová elasticita, důchodová elasticita a křížová elasticita. Výpočty i v odlišných oborech jsou téměř shodné. Spíše čím se odlišují je jiné názvosloví. Na základě této skutečnosti můžeme využít upravený vzorec pro výpočet důchodové elasticity poptávky (3.2.). Znamená to tedy, že do poměru dáme procentuální změnu ceny a procentuální změnu důchodu obyvatel. Vzorec pak zapíšeme ve tvaru:

$$\text{elasticita} = \frac{\% \Delta Y}{\% \Delta X}, \quad (3.13.)$$

Abychom mohli vypočítat koeficient pružnosti, který udává o kolik procent se zvýší (sníží) cena y , když se důchod x obyvatel sníží (zvýší) o jedno procento, musíme zjištěné hodnoty o ceně a důchodu dosadit do vzorce pro výpočet koeficientu pružnosti.

$$e_i = \frac{\frac{y_2 - y_1}{y_i}}{\frac{x_2 - x_1}{x}}, \quad (3.14.)$$

kde e_i je koeficient pružnosti,
 y_2 změněná cena,
 y_1 původní cena,
 x_2 změněný důchodu,
 x_1 původní výše důchodu,

y_i některá z hodnot y_2, y_1 nebo jejich průměr
 x některá z hodnot x_2, x_1 nebo jejich průměr

Ze vzorce (3.13) je patrná obecná definice, která je uváděna v mnoha statistických knihách, že pružnost (elasticita) je podílem procentické změny vysvětlované proměnné ku procentické změně vysvětlující proměnné. Elasticita (pružnost) vychází v procentech a informuje o kolik procent se změní vysvětlována proměnná změní-li se vysvětlující proměnná o jedno procento. Aplikujeme-li to na naši práci, znamená to o kolik procent se změní ceny hovězího masa změní-li se důchod obyvatel o jedno procento.

Autoři Jílek a Souček (1990) popisují v knize Ekonomická statistika v praxi, jak interpretovat výsledek koeficientu pružnosti. Výsledná hodnota *menší než 0* charakterizuje spotřební statky, u kterých s růstem příjmů klesá jejich spotřeba. Zboží se zápornou pružností je proto nahrazováno jiným statkem. Hodnota *větší než 0 a menší než 1* značí kladný koeficient pružnosti, hodnota nedosahuje 1. Hodnota charakterizuje zboží, u něhož spotřeba roste pomaleji než příjmy. Čím více se hodnota přibližuje 0, tím je zboží nezbytnější. Hodnota rovna 0 označuje nepružné zboží, hodnota rovnající se 1 má jednotkovou pružnost a zboží tvoří hranici mezi nezbytným a zbytným zbožím. A nakonec hodnoty koeficientu *větší než 1* označují zbytné (luxusní) zboží.

4 Aplikační část a diskuse výsledků

4.1 Aplikační část

Hlavním úkolem této aplikační části bude porovnat maloobchodní cenu hovězího masa ve státech EU v letech 2001 – 2012. Srovnání ceny provedeme na základě vertikální analýzy, tzn. využijeme index základní a řetězový. Dále za pomoci regresní analýzy vyhodnotíme závislost ceny hovězího masa na důchodech obyvatel ve vybraných státech EU a na závěr posoudíme vliv cenových změn na spotřebu obyvatelstva. Tabulky a grafy vypracujeme na základě metodiky práce, která je zpracována v teoreticko-metodologické části.

4.1.1 Vývoj cen hovězího masa v EU

Prodejní ceny hovězího masa v Evropské unii v letech 2001 – 2012 jsme získali ze stránek evropského statistického úřadu. Data jsme přehledně uspořádali do následující Tabulky 1. Hodnoty jsou uvedeny v eurech za 100 kg živé hmotnosti.

Tabulka 1: Prodejní ceny hovězího masa EUR/100 kg živé hmotnosti

Země / Rok	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Belgie	117,90	140,57	216,61	123,24	139,65	160,53
Česká republika	132,65	130,98	134,50	148,68	201,46	232,87
Lucembursko	180,87	149,05	175,30	176,40	181,44	192,60
Rakousko	133,85	146,38	147,48	147,55	165,48	172,08
Slovensko	78,91	80,08	77,23	82,85	98,71	103,53
Španělsko	158,79	195,17	194,78	186,32	199,54	216,87
Země / Rok	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Belgie	152,66	161,04	152,56	126,53	143,99	180,73
Česká republika	226,90	208,45	219,41	217,53	231,80	258,46
Lucembursko	187,00	194,90	196,00	196,00	207,80	223,40
Rakousko	166,59	178,38	174,46	176,70	197,42	214,93
Slovensko	105,46	112,56	109,00	113,00	126,00	144,00
Španělsko	213,89	209,74	216,68	206,95	225,21	243,31

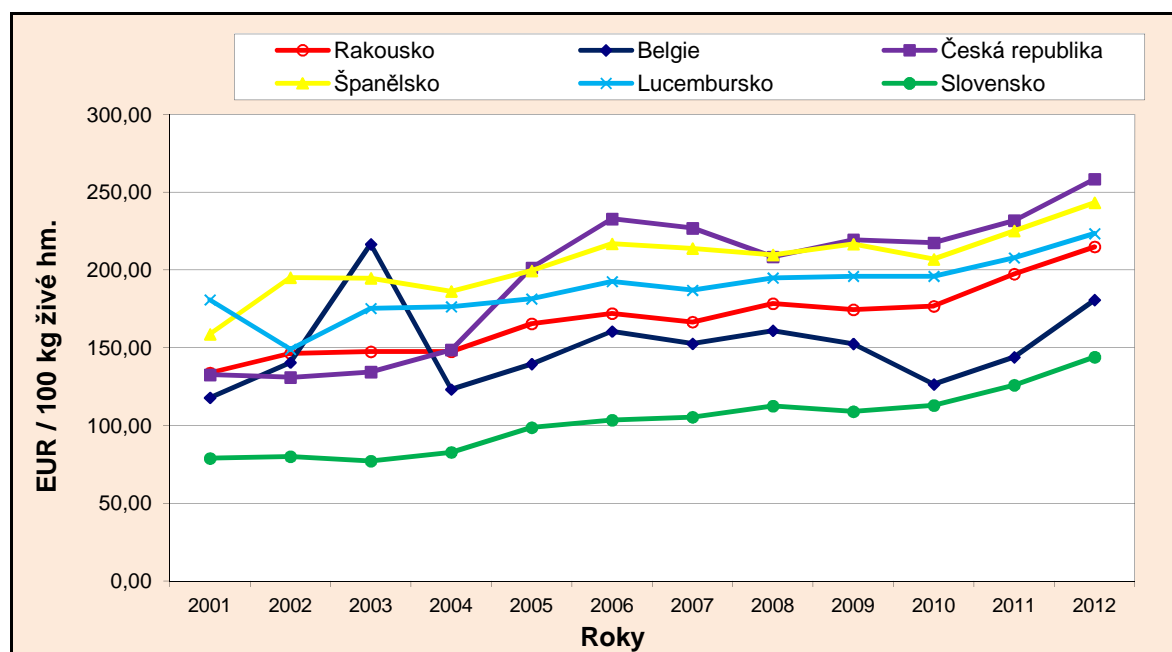
Zdroj: Eurostat. Vlastní tvorba.

Z Tabulky 1 a následujícího grafu vyčteme, že Slovensko má nejnižší cenu hovězího masa na Evropském trhu. Na první pohled se zdá, že nejvyšší cenu hovězího masa má v Evropské unii Česká republika, ale když pro jednotlivé ceny spočteme jednoduchým aritmetický průměr zjistíme, že nejvyšší cenu na Evropském trhu má Španělsko, jehož průměrná cena za uvedených 12 let činí 205,60 EUR/100 kg živ. hm.

Průměrná cena pro Českou republiku je 195,31 EUR/100 kg živ. hm. Zde můžeme potvrdit i naše tvrzení, že nejnižší cenu má Slovensko, jeho průměrná cena činí 102,61 EUR/100 kg živ. hm.

Celkově můžeme říci, že ceny mají rostoucí trend i když samozřejmě s drobnými výkyvy cen především směrem dolů. K největšímu výkyvu ceny došlo mezi lety 2002 – 2004 v Belgii, kdy cena mezi roky 2002 a 2003 vzrostla o 76,04 EUR/100 kg živé hm., tj. o 54,09 %. A hned v roce 2004 poklesla o 93,37 EUR/100 kg živé hm., tj. o 43,11 %. V České republice byl zaznamenán největší výkyv mezi roky 2004 a 2005, v těchto letech došlo k růstu ceny o 52,78 EUR/100 kg, což je o 35,50 %.

Graf 1: Vývoj cen hovězího masa v EU v letech 2001 - 2012



Zdroj: Eurostat. Vlastní tvorba.

Z Grafu 1 je patrně viditelný výkyv v ceně hovězího masa v Belgii, který je popsán v předchozím textu. Dále vidíme, že Slovensko se po celou dobu vývoje drží na nejnižší ceně. Při pohledu na vývojový trend Lucemburska a Rakouska pozorujeme, že ve vývoji cen nedocházelo k výrazným výkyvům, cena hovězího masa pouze mírně klesla, jinak měla stále rostoucí trend. U České republiky je krásně vidět vysoký nárůst ceny, od roku 2005 máme nejvyšší cenu na trhu. Španělsko se drží na pomyslném druhém místě, ale oproti České republice nemá tak výrazný nárůst ceny.

Pro více zřetelný vývoj cen hovězího masa ve vybraných státech Evropské unie spočteme do následující Tabulky 2 hodnoty indexu základního (bazického) v procentech. Tento index nám říká, na kolik procent vzrostla či poklesla cena hovězího

masa oproti hodnotě v základním (výchozím) roce, kterým je pro nás rok 2001. Rok 2001 jsme zvolili za výchozí, protože je počátkem naší časové řady a protože sledujeme vývoj cen právě od tohoto roku. Index základní je v prvním roce vždy 100 % a v dalších letech se vypočte podle vzorce (3.10.):

$$I(y)_{i,z} = \frac{y_i}{y_z}, \quad i = 1, 2, \dots, n$$

Příklad výpočtu indexu základního pro Českou republiku:

$$2002: I(y)_{i,z} = \frac{130,98}{132,65} * 100 = 98,74 \%$$

$$2003: I(y)_{i,z} = \frac{134,50}{132,65} * 100 = 101,39 \%$$

$$2004: I(y)_{i,z} = \frac{148,68}{132,65} * 100 = 112,08 \%$$

Tabulka 2: Hodnoty indexu základního v %

Rok / Země	Belgie	Česká republika	Lucembursko	Rakousko	Slovensko	Španělsko
2001	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
2002	119,23	98,74	82,41	109,36	101,48	122,91
2003	183,72	101,39	96,92	110,18	97,87	122,67
2004	104,53	112,08	97,53	110,24	104,99	117,34
2005	118,45	151,87	100,32	123,63	125,09	125,66
2006	136,16	175,55	106,49	128,56	131,20	136,58
2007	129,48	171,05	103,39	124,46	133,65	134,70
2008	136,59	157,14	107,76	133,27	142,64	132,09
2009	129,40	165,41	108,37	130,34	138,13	136,46
2010	107,32	163,99	108,37	132,01	143,20	130,33
2011	122,13	174,75	114,89	147,49	159,68	141,83
2012	153,29	194,84	123,51	160,58	182,49	153,23

Zdroj: Vlastní výpočty.

Po dopočítání všech hodnot indexu základního do Tabulky 2 získáme přehled o vývoji cen hovězího masa ve vybraných státech Evropské unie v porovnání k prvnímu roku, tedy roku 2001. Podle poslední řádky – roku 2012 můžeme interpretovat, že k největšímu nárůstu ceny o 94,84 % oproti roku 2001 došlo v České republice. Nárůst ceny může být způsobem různými faktory, např. změna kurzu CZK/EUR, zvyšující se náklady na výkrm hovězího dobytka – rostoucí ceny krmných směsí, rostoucí ceny převozu dobytka na jatka, marže obchodníků, ceny energií, náklady na zpracování masa, atd.

Druhý největší nárůst ceny vůči roku 2001 jsme zaznamenali u Slovenska, kde došlo k nárůstu ceny o 82,49 %, což je o 65,09 EUR/100 kg živé hmotnosti. A na pomyslném třetím místě je Rakousko se zvýšením ceny o 60,58 %. Naopak nejlépe na tom je Lucembursko, zde cena hovězího masa vzrostla jen o 23,51 % vůči roku 2001, což je o 42,53 EUR/100 kg.

Lucembursko sice dosáhlo nejnižšího nárůstu ceny za sledované období, ale také jako jediné zaznamenalo pokles ceny hovězího masa ve třech po sobě jdoucích obdobích oproti výchozímu roku 2001. Bylo to v letech 2002, 2003 a 2004. Největší pokles ceny byl v roce 2002, zde cena poklesla na 82,41 %, tj. o 17,59 %, což je o 31,82 EUR/100 kg.

Do Tabulky 3 zobrazíme hodnoty indexu řetězového, který nám udává na kolik procent se změnila cena hovězího masa oproti ceně v předchozím roce. Hodnoty vypočteme podle vzorce (3.11.):

$$I(y)_{2,1} = \frac{y_2}{y_1}, I(y)_{3,2} = \frac{y_3}{y_2}, \dots, I(y)_{n,n-1} = \frac{y_n}{y_{n-1}}$$

Příklad výpočtu indexu řetězového pro Českou republiku:

$$2002: I(y)_{2,1} = \frac{130,98}{132,65} * 100 = 98,74 \%$$

$$2003: I(y)_{2,1} = \frac{134,50}{130,98} * 100 = 102,69 \%$$

$$2004: I(y)_{2,1} = \frac{148,68}{134,50} * 100 = 110,54 \%$$

Hodnoty indexu řetězového se pro první rok nepočítají, pro rok 2002 je výpočet shodný s výpočtem hodnot indexu základního, neboli bazického. A pro další roky vydělíme cenu současného roku cenou v předchozím roce. Podle zhodnocení tabulky můžeme říci, že meziročně má nejstabilnější rostoucí trend Lucembursko, Rakousko a Slovensko. Naopak nejvíce výkyvů ve vývoji ceny vykazuje Španělsko. Avšak k největšímu meziročnímu výkyvu ceny hovězího masa za 100 kg živé hmotnosti došlo v Belgii v roce 2003 a 2004.

V roce 2003 cena hovězího masa v Belgii vzrostla oproti roku 2002 o 54,09 %, tj. o 76,04 EUR/100 kg. V roce 2004 tomu bylo naopak, došlo k propadu ceny na 123,24 EUR/100 kg, tj. o 43,11 %. V České republice došlo ve sledovaném období

k nejvyššímu nárůstu ceny v roce 2005, kdy cena stoupla o 35,50 %. Co se týká propadu, tak ten jsme zaznamenali roce 2008, kdy došlo k propadnutí ceny o 8,13 % vůči roku 2007.

Tabulka 3: Index řetězový v letech 2001 - 2012 (v %)

Rok / Země	Belgie	Česká republika	Lucembursko	Rakousko	Slovensko	Španělsko
2001	x	x	x	x	x	x
2002	119,23	98,74	82,41	109,36	101,48	122,91
2003	154,09	102,69	117,61	100,75	96,44	99,80
2004	56,89	110,54	100,63	100,05	107,28	95,66
2005	113,32	135,50	102,86	112,15	119,14	107,10
2006	114,95	115,59	106,15	103,99	104,88	108,68
2007	95,10	97,44	97,09	96,81	101,86	98,63
2008	105,49	91,87	104,22	107,08	106,73	98,06
2009	94,73	105,26	100,56	97,80	96,84	103,31
2010	82,94	99,14	100,00	101,28	103,67	95,51
2011	113,80	106,56	106,02	111,73	111,50	108,82
2012	125,52	111,50	107,51	108,87	114,29	108,04

Zdroj: Vlastní výpočty.

4.1.2 Průměrný roční příjem

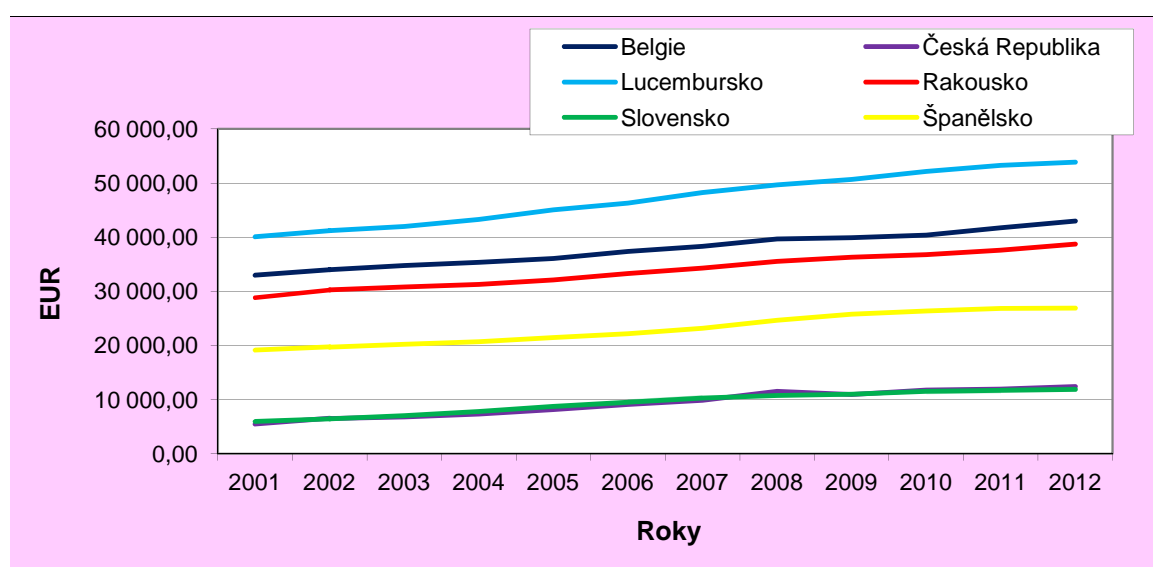
Hodnoty průměrného ročního příjmu, za sledované období 2001 - 2012 v zemích Evropské unie, jsme získali ze stránek OECD (The Organisation for Economic Co-operation and Development – Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj). Získaná data byla vyjádřena v národních měnových jednotkách. Proto jsme pro naše účely a lepší přehlednost zobrazených údajů museli tyto získaná data přepočítat na společnou měnu, kterou je euro. Hodnoty průměrného ročního příjmu jsme přepočítali průměrným ročním kurzem jednotlivých měn. Kurzy jsme získali z internetových stránek Kurzy.cz. Tabulku se zobrazenými původními ročními příjmy v národních jednotkách najdeme jako součást přílohy, konkrétně v příloze 3.

Tabulka 4: Průměrný roční příjem obyvatel v roce 2001 - 2012 (EUR)

Roky / Země	Belgie	Česká republika	Lucembursko	Rakousko	Slovensko	Španělsko
2001	32 967,40	5 475,91	40 091,47	28 844,51	5 911,20	19 144,47
2002	33 984,70	6 505,00	41 196,95	30 262,83	6 422,94	19 715,30
2003	34 743,62	6 783,14	41 972,11	30 795,28	7 047,65	20 246,84
2004	35 391,54	7 338,70	43 301,44	31 298,51	7 806,45	20 681,04
2005	36 082,94	8 176,72	45 088,80	32 133,05	8 756,65	21 474,15
2006	37 383,10	9 105,22	46 302,55	33 297,60	9 490,59	22 161,85
2007	38 332,37	9 863,89	48 284,82	34 303,52	10 282,25	23 155,07
2008	39 652,98	11 517,39	49 651,07	35 520,88	10 762,15	24 633,20
2009	39 916,09	10 921,34	50 709,38	36 302,80	11 007,48	25 800,82
2010	40 373,34	11 774,72	52 161,33	36 755,94	11 552,32	26 394,27
2011	41 746,55	11 917,49	53 301,69	37 587,41	11 692,16	26 826,34
2012	43 023,54	12 388,17	53 878,68	38 751,68	11 904,52	26 911,34

Zdroj: OECD. Vlastní tvorba.

Graf 2: Průměrný roční příjem v letech 2001 – 2012



Zdroj: OECD. Vlastní tvorba.

V Tabulce 4 a Grafu 2 jsme zobrazili hodnoty přepočítaných průměrných ročních důchodů obyvatel ve vybraných státech Evropské unie. Z dat vyčteme, že nejnižší příjmy jsou v České republice a na Slovensku. Naopak nejvyšších příjmů dosahuje Lucembursko za nimž následuje Belgie. Kromě České republiky ve všech státech a ve všech zobrazených letech dochází k postupnému růstu příjmu obyvatel, Česká republika vykazuje v roce 2009 pokles příjmů o 5,18 %, tj. o 596,05 EUR, i když již v následujícím roce dochází k opětovnému nárůstu.

4.1.3 Závislost ceny hovězího masa na důchodu obyvatel ČR

Závislost ceny hovězího masa na důchodu obyvatel posoudíme, v praxi nejčastěji využívanou, přímkovou (lineární) regresí. Ta slouží pro vystižení průběhu jednoduché závislosti mezi proměnnými y a x . Data, která máme v Tabulce 1 a v Tabulce 4 využijeme pro vytvoření nové tabulky, nyní již samostatné pro jednotlivé státy. Kompletně vypracované tabulky pro šestici vybraných států jsou součástí přílohy. V Tabulce 5 jsme uvedli údaje pro Českou republiku, do prvního sloupce jsme zobrazili data o ceně hovězího masa v eurech za 100 kg živé hmotnosti za sledované období 12-ti let, do druhého sloupce zobrazíme údaje o důchodu obyvatel z Tabulky 4. Následné sloupce dopočítáme dle stanovených vzorců v metodice práce.

Abychom mohli dopočítat všechny hodnoty v tabulce potřebujeme znát hodnoty regresního koeficientu b_{yx} . Regresní koeficient b_{yx} je směrnici přímky a vyjadřuje, že závislou proměnou je y a nezávisle proměnou je x . Také udává přibližně změnu průměrné hodnoty závisle proměnné y odpovídající jednotkové změně proměnné x . Regresní koeficient má tvar:

$$b_{yx} = \frac{\overline{y \cdot x} - \bar{y} \bar{x}}{\overline{x^2} - \bar{x}^2}$$

Pro výpočet potřebuje znát hodnoty průměrů y_i , x_i , $y_i * x_i$ a x_i^2 . Průměry vypočteme jako jednoduché aritmetické průměry, kde součet všech hodnot vydělíme počtem sledovaných let, v našem případě 12-ti. Výpočet provádíme na základě vzorce (3.5.), uvedeme výpočet průměrů pro Českou republiku.

$$\text{Pro } \bar{y} = \frac{2\,343,69}{12} = 195,31 \text{ EUR/100 kg živé hmotnosti}$$

$$\text{Pro } \bar{x} = \frac{111\,767,69}{12} = 9\,313,97 \text{ EUR}$$

$$\text{Pro } \overline{y * x} = \frac{22\,910\,312,57}{12} = 1\,909\,192,71$$

$$\text{Pro } \overline{x^2} = \frac{1\,105\,291\,500,07}{12} = 92\,107\,625,01$$

Nyní vypočtené hodnoty dosadíme do vzorce (3.8.) regresního koeficientu b_{yx} a získáme tak následující hodnotu koeficientu:

$$b_{yx} = \frac{1\,909\,192,71 - (195,31 * 9\,313,97)}{92\,107\,625,01 - 9\,313,97^2} = 0,016818$$

Regresní koeficient má kladnou hodnotu a to znamená přímou lineární korelační závislost. S růstem hodnot nezávisle proměnné x rostou průměrné hodnoty závisle proměnné y .

V této chvíli známe všechny hodnoty, které potřebujeme pro výpočet regresní přímky (3.6.), výsledné hodnoty představují odhady střední hodnoty y na základě určitých hodnot x , zapíšeme ji ve tvaru:

$$Y = \bar{y} + b_{yx} * (x_i - \bar{x})$$

Závislost ceny hovězího masa na důchodu obyvatel charakterizuje regresní přímka, která má tento tvar:

$$Y_i = 38,6677 + 0,016818 * x$$

Dosazení do regresní přímky a výpočet trendu pro Českou republiku pro první tři roky vypadá následovně.

$$\text{Rok 2001} \quad Y_i = 195,31 + 0,016818 * (5\,475,91 - 9\,313,97) = 130,7582$$

$$\text{Rok 2002} \quad Y_i = 195,31 + 0,016818 * (6\,505,00 - 9\,313,97) = 148,0656$$

$$\text{Rok 2003} \quad Y_i = 195,31 + 0,016818 * (6\,783,14 - 9\,313,97) = 152,7433$$

Pro další roky budou výpočty téměř shodné, budeme měnit pouze hodnotu x_i při dosazení do vzorce 3.6. nebo pokud zvolíme již upravený, výše uvedený vzorec, tak budeme dosazovat pouze za hodnotu x_i . Hodnoty pro ostatní roky jsou uvedené v Tabulce 5. Šestý sloupec tabulky skrývá závislost mezi cenou hovězího masa a výší důchodů obyvatel. Z vyobrazených hodnot, které jsou převážně záporné vyplývá, že je zde malá závislost výše ceny hovězího masa na důchodu obyvatel.

Tabulka 5: Pomocné výpočty pro Českou republiku

Rok	y_i	x_i	$y_i * x_i$	x_i^2	Y_i	$y_i - Y_i$	$(y_i - Y_i)^2$
2001	132,65	5 475,91	726 380,08	29 985 641,57	130,7582	1,8918	3,5788
2002	130,98	6 505,00	852 024,73	42 315 008,11	148,0656	- 17,0856	291,9165
2003	134,50	6 783,14	912 331,67	46 010 921,36	152,7433	- 18,2433	332,8187
2004	148,68	7 338,70	1 091 118,31	53 856 556,29	162,0870	- 13,4070	179,7469
2005	201,46	8 176,72	1 647 283,01	66 858 831,35	176,1810	25,2790	639,0276
2006	232,87	9 105,22	2 120 333,20	82 905 079,28	191,7967	41,0733	1 687,0184
2007	226,90	9 863,89	2 238 115,79	97 296 251,90	204,5560	22,3440	499,2528
2008	208,45	11 517,39	2 400 799,10	132 650 178,78	232,3649	- 23,9149	571,9241
2009	219,41	10 921,34	2 396 251,90	119 275 736,53	222,3406	- 2,9306	8,5882
2010	217,53	11 774,72	2 561 355,02	138 644 050,82	236,6928	- 19,1628	367,2147
2011	231,80	11 917,49	2 762 474,35	142 026 584,99	239,0940	- 7,2940	53,2021
2012	258,46	12 388,17	3 201 845,41	153 466 659,07	247,0099	11,4501	131,1049
Celkem	2 343,69	111 767,69	22 910 312,57	1 105 291 500,07	2 343,69	0,0000	4 765,3938

Zdroj: Eurostat. OECD. Vlastní výpočty.

Odlišnost odhadovaných hodnot, zobrazených v šestém sloupci Tabulky 5, od skutečných je způsobena jednak působením dalších neuvažovaných činitelů, které ovlivňují změnu ceny hovězího masa, tak i působením nahodilých vlivů.

V Grafu 3 je zobrazena korelace mezi cenou hovězího masa a důchodu obyvatel, graf je znázorněn za pomoci tabulkového procesoru Microsoft Excel, který tuto funkci nabízí v podobě bodového grafu XY. Do grafu přidáme spojnicí trendu – zvolíme lineární typ trendu a regrese a na záložce Možnosti zaškrtneme Zobrazit rovnici regrese a Zobrazit hodnotu spolehlivosti R.

Zobrazená rovnice regrese se spolehlivostí 75,62 % vypadá takto:

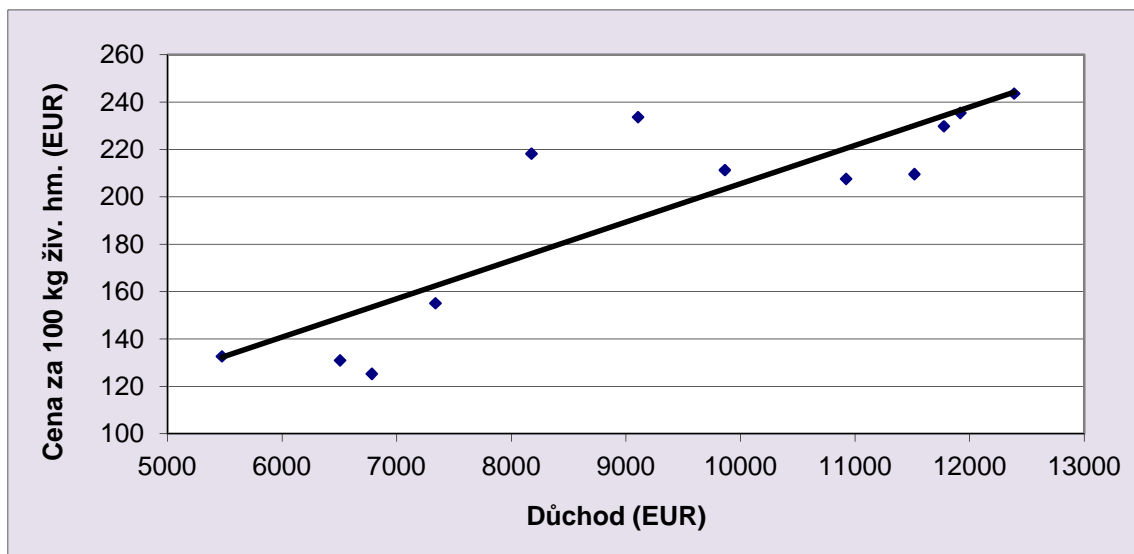
$$y = 0,0162x + 43,528.$$

Pro srovnání naše vypočtená rovnice má tvar:

$$y = 0,0168x + 38,668.$$

Drobné rozdíly ve vyobrazených rovnicích jsou způsobeny zaokrouhlováním při výpočtech a tím, že ruční výpočet nemusí být vždy nejspolehlivější a nejsprávnější na rozdíl od výpočtu počítačového programu. Ale to nemění nic na tom, že daná lineární závislost vyobrazena v Grafu 3, nám zobrazuje lineární rostoucí trend, který s pravděpodobností 75 % ukazuje, že vzrůst ceny hovězího masa, je spojen s vzrůstem důchodu obyvatel.

Graf 3: Závislost ceny hovězího masa na důchodu obyvatel ČR



Zdroj: Vlastní výpočty.

4.1.4 Závislost ceny hovězího masa na důchodu obyvatel Slovenska

V následující podkapitole se podíváme na hodnoty, našeho nejbližšího souseda, Slovenska. Výši ceny hovězího masa v eurech na 100 kg živé hmotnosti a výši důchodu obyvatel Slovenska jsme již popisovali v předchozích částích práce a nyní se také zaměříme na vztah ceny a důchodu. Abychom mohli spočítat hodnoty odhadovaných středních hodnot \bar{y} , musíme znát hodnotu regresního koeficientu b_{yx} . Pro výpočet tohoto koeficientu musíme ovšem nejdříve spočítat průměry proměnných y_i , x_i , $y_i * x_i$ a x_i^2 . Výpočet hodnot je jednoduchý, stačí dosadit do vzorce (3.5.) a výsledné hodnoty jsou následující:

$$\text{Pro } \bar{y} = \frac{1\,231,33}{12} = 102,61 \text{ EUR}/100 \text{ kg živé hmotnosti}$$

$$\text{Pro } \bar{x} = \frac{112\,636,36}{12} = 9\,386,36 \text{ EUR}$$

$$\text{Pro } \overline{y * x} = \frac{12\,007\,230,13}{12} = 1\,000\,602,51$$

$$\text{Pro } \overline{x^2} = \frac{1\,108\,150\,146,49}{12} = 92\,345\,845,54$$

Po výpočtu hodnot, ze kterých můžeme vyhodnotit dvě skutečnosti, dosadíme do vzorce (3.8.) regresního koeficientu. Z vypočtených hodnot vyhodnotíme jednak to, že Slovensko má nižší průměrnou cenu hovězího masa než Česká republika, protože ta má průměrnou cenu ve výši 195,31 EUR/100 kg a také vidíme, že Slovensko má zhruba o 72 EUR vyšší průměrný důchod než obyvatelé České republiky.

Na základě těchto dvou skutečností, ale nemůžeme tvrdit, že se na Slovensku mají příznivěji. Slovensko od 1. 1. 2009 vstoupilo do Evropské unie a to mělo určitý dopad na ekonomiku státu. Výhodou je, že již nemusí přepočítávat domácí měnu na společnou měnu euro, jako je tomu u České republiky a tudíž statistické údaje Slovenska nyní mají lepší vypovídací schopnost, než ty České republiky, kde jsou hodnoty průměrných ročních příjmů přepočteny průměrnými ročními kurzy, které se také vyvíjejí a mění a totéž i u ceny hovězího masa. Kdybychom chtěli dojít k závěru, kde se žije lépe, museli bychom posoudit nejen životní úroveň daného státu, ale i mnoho dalších faktorů. Vraťme se ale zpět k regresnímu koeficientu a dosadíme vypočtené hodnoty do vzorce (3.8.).

$$b_{yx} = \frac{1\,000\,602,51 - (102,61 * 9\,386,36)}{92\,345\,845,54 - 9\,386,36^2} = 0,008831$$

Koeficient není příliš vysoký, ale i tak má kladnou hodnotu a můžeme tedy říci, že je zde určitá lineární korelační závislost, tedy že s růstem hodnot nezávisle proměnné x rostou průměrné hodnoty závisle proměnné y.

Stanovme tedy tvar regresní přímky podle vzorce (3.6.), kde hodnoty, které potřebuje k výpočtu již známe, takže stačí dosadit.

$$Y = 102,61 + 0,008831 * (x_i - 9\,386,36), \quad \text{po úpravě jen dosadíme za } x_i,$$

$$Y = 0,008831 * x_i + 19,71905$$

Pro rok 2001 to bude vypadat následovně:

$$Y = 0,008831 * x_i + 19,71905 = 0,008831 * 5\,911,20 + 19,71905 = 71,9228$$

$$\text{Rok 2002} \quad Y_i = 0,008831 * 6\,422,94 + 19,71905 = 76,4418$$

$$\text{Rok 2003} \quad Y_i = 0,008831 * 7\,047,65 + 19,71905 = 81,9584$$

Dosazením všech hodnot x_i do rovnice regresní přímky, získáme odhadované (vyrovnané) hodnoty y_i . Spočtením odchylky skutečných hodnot od vyrovnaných posoudíme, že i zde je malá závislost ceny hovězího masa na důchodu obyvatel Slovenska.

Tabulka 6: Pomocné výpočty pro regresní koeficient - Slovensko

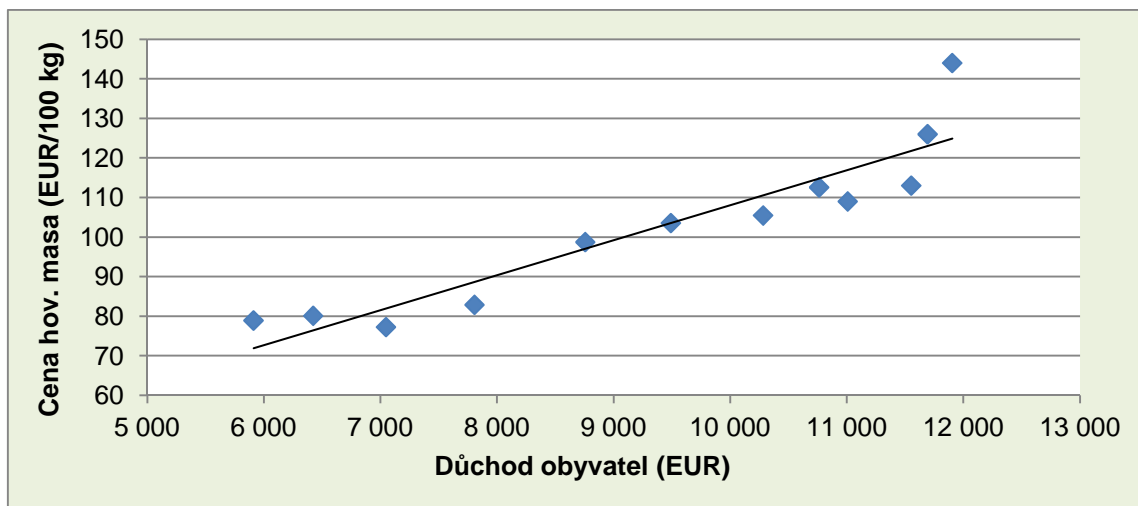
Rok	y_i	x_i	$y_i * x_i$	x_i^2	Y_i	$y_i - Y_i$	$(y_i - Y_i)^2$
2001	78,91	5 911,20	466 452,79	34 942 285,44	71,9228	6,9872	48,8207
2002	80,08	6 422,94	514 349,04	41 254 158,24	76,4418	3,6382	13,2363
2003	77,23	7 047,65	544 290,01	49 669 370,52	81,9584	- 4,7284	22,3581
2004	82,85	7 806,45	646 764,38	60 940 661,60	88,6591	- 5,8091	33,7462
2005	98,71	8 756,65	864 368,92	76 678 919,22	97,0500	1,6600	2,7555
2006	103,53	9 490,59	982 560,78	90 071 298,55	103,5312	- 0,0012	0,0000
2007	105,46	10 282,25	1 084 366,09	105 724 665,06	110,5221	- 5,0621	25,6250
2008	112,56	10 762,15	1 211 387,60	115 823 872,62	114,7599	- 2,1999	4,8398
2009	109,00	11 007,48	1 199 815,32	121 164 615,95	116,9264	- 7,9264	62,8274
2010	113,00	11 552,32	1 305 412,16	133 456 097,38	121,7377	- 8,7377	76,3470
2011	126,00	11 692,16	1 473 212,16	136 706 605,47	122,9726	3,0274	9,1654
2012	144,00	11 904,52	1 714 250,88	141 717 596,43	124,8478	19,1522	366,8053
Celkem	1 231,33	112 636,36	12 007 230,13	1 108 150 146,49	1 231,3300	0,0000	666,5265

Zdroj: Eurostat. OECD. Vlastní tvorba.

Zobrazením grafu s rovnicí lineární regrese dle možností Microsoft Excel vidíme, že Slovensko má o 10 % vyšší pravděpodobnost odhadu než měla Česká republika. Znamená to, že skutečné hodnoty se tolik neodchylují od těch odhadovaných, což můžeme potvrdit i pohledem do posledního sloupce Tabulky 6. V porovnání s Českou republikou je u Slovenska výrazně nižší odchylka od skutečnosti. Dokonce v roce 2006 se shoduje vypočtená cena hovězího masa se skutečností, malá odchylka hodnot je dána rozdílností desetinných míst.

Shodu skutečných a odhadovaných hodnot v roce 2006 můžeme potvrdit i v následujícím Grafu 4, kde přímka lineární regrese přímo protíná bod hodnot [103,53; 9 490,59] roku 2006.

Graf 4: Závislost ceny hovězího masa na důchodu obyvatel Slovenska



Zdroj: Vlastní výpočty.

Na závěr ještě porovnáme tvar přímky vygenerované za pomoci tabulkového procesoru Microsoft Excel, který vypadá takto:

$$y = 0,0088x + 19,723 \quad \text{a má hodnota spolehlivosti } R^2 = 0,8562$$

a námi spočteného tvaru rovnice:

$$Y = 0,008831 * x_i + 19,71905.$$

Skutečně je zde mnohem větší shoda než u České republiky a znamená to, že tato přímková regrese či jinak nazvaná lineární regrese je pro Slovensko nejvhodnější pro výpočet odhadovaných (vyrovnaných) hodnot. Z toho celého vyplývá, že s pravděpodobností 85,62 % se u Slovenska dá hovořit o závislosti ceny hovězího masa na důchodu obyvatel.

4.1.5 Závislost ceny hovězího masa na důchodu obyvatel Belgie

Dalším státem, který budeme porovnávat je Belgie. Opět si nejprve spočteme hodnoty průměrů, abychom mohli snadněji vypočítat složitější vzorce.

$$\text{Pro } \bar{y} = \frac{1\,816,01}{12} = 151,33 \text{ EUR/100 kg živé hmotnosti}$$

$$\text{Pro } \bar{x} = \frac{453\,598,17}{12} = 37\,799,85 \text{ EUR}$$

$$\text{Pro } \overline{y * x} = \frac{68\,813\,949,29}{12} = 5\,734\,495,77$$

$$\text{Pro } \overline{x^2} = \frac{17\,259\,793\,923,15}{12} = 1\,438\,316\,160,26$$

Vypočtené hodnoty porovnáme s výslednými hodnotami České republiky a Slovenska. Průměrná cena hovězího masa za 100 kg živé hmotnosti v Belgii je o 43,98 EUR nižší, než průměrná cena hovězího masa v České republice a naopak o 48,72 EUR vyšší, než průměrná cena na Slovensku. Při porovnání důchodů (příjmů) obyvatel je jednoznačně vidět, že Belgie má čtyřikrát vyšší průměrný důchod než obyvatele České republiky a Slovenska.

Do Tabulky 7 opět zobrazíme skutečné hodnoty ceny hovězího masa a důchodu obyvatel Belgie a také pomocné výpočty, ze kterých nás nejvíce budou zajímat poslední tři sloupce. Odhad vyrovnaných hodnot spočteme podle následujících příkladů:

$$\text{Rok 2001} \quad Y_i = 151,33 + 0,001485 * (32\,967,40 - 37\,799,85) = 144,1589$$

$$\text{Rok 2002} \quad Y_i = 151,33 + 0,001485 * (33\,984,70 - 37\,799,85) = 145,6694$$

$$\text{Rok 2003} \quad Y_i = 151,33 + 0,001485 * (34\,743,62 - 37\,799,85) = 146,7963$$

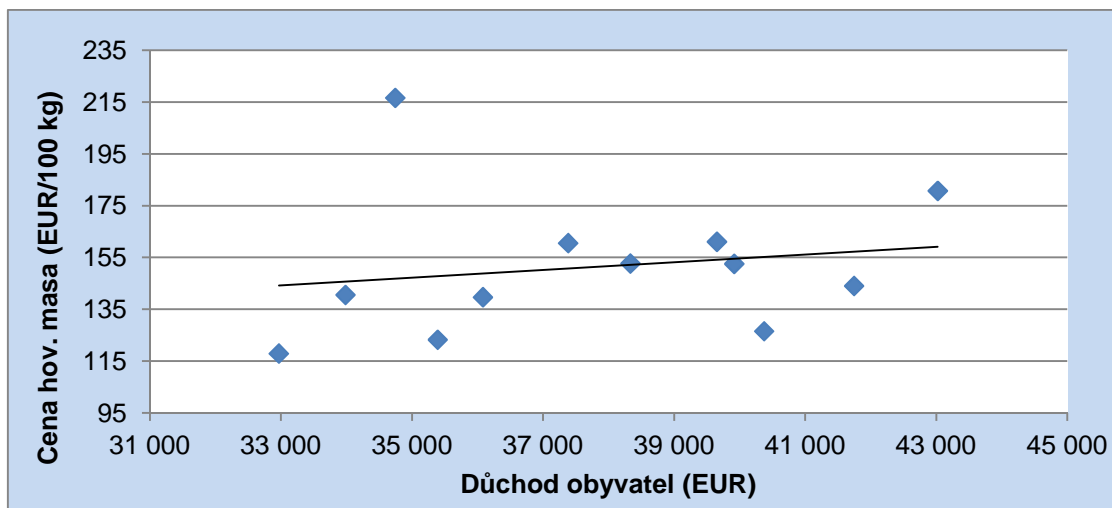
Ze získaných hodnot a vyhodnocení odchylek od skutečných cen hovězího masa lze dojít k závěru, že Belgie má kromě jednoho roku - 2007 ve všech letech vysoké odchylky. Při vygenerování rovnice regrese a hodnoty spolehlivosti R^2 , se přesvědčíme o tom, proč se odhadované hodnoty tak odchyľují do těch skutečných.

Tabulka 7: Pomocné výpočty regresního koeficientu - Belgie

Rok	y_i	x_i	$y_i * x_i$	x_i^2	Y_i	$y_i - Y_i$	$(y_i - Y_i)^2$
2001	117,90	32 967,40	3 886 856,46	1 086 849 462,76	144,1589	- 26,2589	689,5315
2002	140,57	33 984,70	4 777 229,28	1 154 959 834,09	145,6694	- 5,0994	26,0041
2003	216,61	34 743,62	7 525 815,53	1 207 119 130,70	146,7963	69,8137	4 873,9569
2004	123,24	35 391,54	4 361 653,39	1 252 561 103,57	147,7583	- 24,5183	601,1472
2005	139,65	36 082,94	5 038 982,57	1 301 978 559,04	148,7849	- 9,1349	83,4463
2006	160,53	37 383,10	6 001 109,04	1 397 496 165,61	150,7154	9,8146	96,3268
2007	152,66	38 332,37	5 851 819,60	1 469 370 589,82	152,1249	0,5351	0,2864
2008	161,04	39 652,98	6 385 715,90	1 572 358 822,88	154,0857	6,9543	48,3622
2009	152,56	39 916,09	6 089 598,69	1 593 294 240,89	154,4764	- 1,9164	3,6725
2010	126,53	40 373,34	5 108 438,71	1 630 006 582,76	155,1553	- 28,6253	819,4076
2011	143,99	41 746,55	6 011 085,73	1 742 774 436,90	157,1942	- 13,2042	174,3521
2012	180,73	43 023,54	7 775 644,38	1 851 024 994,13	159,0903	21,6397	468,2756
Celkem	1 816,01	453 598,17	68 813 949,29	17 259 793 923,15	1 816,0100	0,0000	7 884,7693

Zdroj: Eurostat. OECD. Vlastní tvorba.

Graf 5: Závislost ceny hovězího masa na důchodu obyvatel Belgie



Zdroj: Vlastní výpočty.

Z Grafu 5, který zobrazuje závislost skutečných hodnot cen hovězího masa za 100 kg živé hmotnosti a důchodu obyvatel Belgie, vidíme, že přímka lineární regrese ne zcela vystihuje skutečné hodnoty. Jen v roce 2007 a 2009 je odchylka minimální a kde jsou odhadované hodnoty podle rovnice regrese téměř shodné s těmi skutečnými. Nesoulad hodnot je dána velice malou hodnotou spolehlivosti, která dosahuje jen 3,09 %.

Zobrazíme-li si v tabulkovém procesoru Excel všechny nabízené typy regrese zjistíme, že žádná z nich nemá příliš velkou spolehlivost. Všechny se pohybují s hodnotou spolehlivosti kolem 3 %. Jen mocninná regrese má hodnotu spolehlivosti o něco vyšší. Dosahuje spolehlivosti 5,59 %, což je o 2,50 % více než u lineární regrese, ale ani zde to není dostatečné pro odhad vyrovnaných hodnot.

Porovnáním našeho postupu výpočtu rovnice s vypočtenou rovnicí podle Excelu se ujistíme ve správnosti našeho postupu a celého výsledku. Rovnice, ze které vychází v našich výpočtech je:

$$Y = 0,001485 x_i + 95,1972$$

a rovnice, kterou jsme získali zobrazením rovnice lineární regrese v Excelu vypadá takto:

$$y = 0,0015x + 95,209$$

Ta již má zmiňovanou nízkou spolehlivosti odhadu ve výši 3,09 %.

Závěrem zhodnotíme, že u Belgie se jednoznačně nejedná o závislost ceny hovězího masa na důchodu obyvatel. Regresní koeficient dosahuje sice kladných hodnot, ale jeho hodnota je nejnižší ze všech vybraných států. Na základě koeficientu regrese bychom mohli hovořit o určité lineární závislosti, tedy že s růstem hodnot nezávisle proměnné x rostou průměrné hodnoty závisle proměnné y , ale dalšími výpočty zjistíme, že tomu tak není. Zjistíme, že závislost podle hodnoty spolehlivosti odhadu je tak nízká a odchylky odhadnutých hodnot podle rovnice regrese příliš vysoké. Na základě těchto zjištění vyhodnotíme, že se v Belgie nedá hovořit o závislosti ceny hovězího masa na důchodu obyvatel.

4.1.6 Závislost cen hovězího masa na důchodu obyvatel Lucemburska

Dalším státem, u kterého budeme provádět výpočty a hodnotit závislost ceny hovězího masa na důchodu obyvatel, je Lucembursko. Lucembursko (oficiálním názvem Lucemburské velkovévodství) je druhou nejmenší zemí mezi zeměmi Evropské unie, ale dosahuje nejvyššího HDP (hrubý domácí produkt) na hlavu na světě.

Nejprve se u této druhé nejmenší země Evropské unie podíváme na průměrné hodnoty našich ukazatelů. Průměry počítáme na základě vzorce (3.5.) pro výpočet aritmetického průměru.

$$\text{Pro } \bar{y} = \frac{2\,260,76}{12} = 188,40 \text{ EUR/100 kg živé hmotnosti}$$

$$\text{Pro } \bar{x} = \frac{565\,940,29}{12} = 47\,161,69 \text{ EUR}$$

$$\text{Pro } \overline{y * x} = \frac{107\,468\,119,81}{12} = 8\,955\,676,65$$

$$\text{Pro } \overline{x^2} = \frac{26\,950\,993\,879,26}{12} = 2\,245\,916\,156,61$$

Lucembursko má třetí nejvyšší průměrnou cenu hovězího masa za 100 kg živé hmotnosti mezi vybranými státy Evropské unie. Také má nejvyšší průměrný roční důchod obyvatel ve výši 47 161,69 EUR a oproti Belgii je zde důchod vyšší o 9 361, 84 EUR. V porovnání s Českou republikou se jedná o rozdíl neuvěřitelných 37 847,72 EUR pro rok. V Lucembursku dochází k největšímu nárůstu výše důchodu za sledované období mezi vybranými státy, nárůst je o 13 787,21 EUR za 12-ti leté období, tj. o 34,39 % oproti prvnímu roku 2001.

V Tabulce 8 máme opět přehledně uspořádané ukazatele ceny hovězího masa, důchodu obyvatel Lucemburska a pomocné výpočty. Zajímat nás bude pátý a šestý sloupec tabulky. V pátém sloupci jsou podle vzorce (3.6.) spočtené odhady středních hodnoty y a v šestém sloupci jsou propočtené odchylky od skutečných hodnot.

Tabulka 8: Pomocné výpočty pro Lucembursko

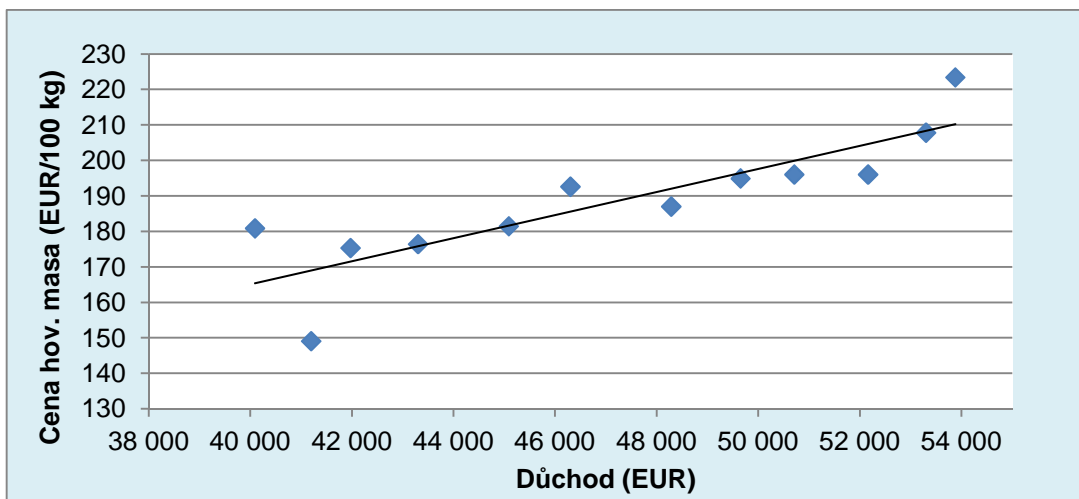
Rok	y_i	x_i	$y_i * x_i$	x_i^2	Y_i	$y_i - Y_i$	$(y_i - Y_i)^2$
2001	180,87	40 091,47	7 251 344,18	1 607 325 966,76	165,3939	15,4761	239,5096
2002	149,05	41 196,95	6 140 405,40	1 697 188 689,30	168,9905	- 19,9405	397,6255
2003	175,30	41 972,11	7 357 710,88	1 761 658 017,85	171,5125	3,7875	14,3451
2004	176,40	43 301,44	7 638 374,02	1 875 014 706,07	175,8374	0,5626	0,3165
2005	181,44	45 088,80	8 180 911,87	2 032 999 885,44	181,6526	- 0,2126	0,0452
2006	192,60	46 302,55	8 917 871,13	2 143 926 136,50	185,6015	6,9985	48,9793
2007	187,00	48 284,82	9 029 261,34	2 331 423 842,43	192,0507	- 5,0507	25,5099
2008	194,90	49 651,07	9 676 993,54	2 465 228 752,14	196,4958	- 1,5958	2,5466
2009	196,00	50 709,38	9 939 038,48	2 571 441 219,98	199,9390	- 3,9390	15,5155
2010	196,00	52 161,33	10 223 620,68	2 720 804 347,37	204,6629	- 8,6629	75,0450
2011	207,80	53 301,69	11 076 091,18	2 841 070 156,86	208,3730	- 0,5730	0,3283
2012	223,40	53 878,68	12 036 497,11	2 902 912 158,54	210,2502	13,1498	172,9172
Celkem	2 260,76	565 940,29	107 468 119,81	26 950 993 879,26	2 260,7600	0,0000	992,6837

Zdroj: Eurostat. OECD. Vlastní tvorba.

Pohledem do šestého sloupce zhodnotíme, že Lucembursko nedosahuje výrazných odchylek od skutečných hodnot, o čemž se přesvědčíme v sedmém sloupci. Součet druhých mocnin odchylek dosahuje třetí nejvyšší hodnoty z vybraných států Evropské unie. Ve třech letech: 2004, 2005 a 2011 lze minimální odchylky opomenout a říci, že hodnoty jsou téměř totožné. Opomenout je můžeme z důvodu zaokrouhlování při našich výpočtech, kde zaokrouhlením dochází k drobnému zkreslení výsledných hodnot.

V Grafu 6 je zobrazena rostoucí funkce lineární regrese se spolehlivostí odhadu 73,51 % a dokazuje naše tvrzení, že Lucembursko nedosahuje příliš velkých odchylek od skutečných hodnot. K výraznému odchýlení, přesahující hodnotu deset dochází jen ve třech obdobích a to v letech 2001, 2002 a 2012.

Graf 6: Závislost cena na důchody obyvatel Lucemburska



Zdroj: Vlastní výpočty.

Na základě zjištěných skutečností můžeme říci, že i v tomto státě se na základě našich výpočtů jedná o lineární závislost ceny hovězího masa na důchodu obyvatel Lucemburska.

Na závěr pro ověření správnosti výpočtů porovnáme rovnici podle níž jsme počítali s rovnicí, kterou určil tabulkový procesor Excel. Jako první uvedeme rovnice podle Excelu, která má spolehlivost odhadu 73,51 %.

$$y = 0,0033x + 34,957$$

a takto vypadá rovnice, ke které jsme došli výpočty:

$$Y = 0,003253x + 34,9830$$

Porovnáním těchto dvou rovnic jsme se ujistili ve správnosti našich výpočtů a tím i našeho tvrzení, že v Lucembursku existuje závislost mezi cenou hovězího masa a velikostí důchodu obyvatel.

4.1.7 Závislost ceny hovězího masa na důchodu obyvatel Španělska

Předposledním státem, který budeme porovnávat a u kterého budeme zkoumat závislost ceny hovězího masa na důchodu obyvatel, je Španělsko. Zobrazením průměrných hodnot porovnáme výši důchodu a výši ceny za 100 kg živé hmotnosti skotu s ostatními státy.

$$\text{Pro } \bar{y} = \frac{2\,467,25}{12} = 205,60 \text{ EUR/100 kg živé hmotnosti}$$

$$\text{Pro } \bar{x} = \frac{277\,144,69}{12} = 23\,095,39 \text{ EUR}$$

$$\text{Pro } \overline{y * x} = \frac{57\,537\,327,97}{12} = 4\,794\,777,33$$

$$\text{Pro } \overline{x^2} = \frac{6\,494\,294\,793,62}{12} = 541\,191\,232,80$$

Z vypočítaných průměrů hodnot ukazatelů můžeme interpretovat, že Španělsko má nejvyšší průměrnou cenu hovězího masa za 100 kg živé hmotnosti mezi vybranými státy Evropské unie za sledované období. V Tabulce 9 porovnáme cenu a výši důchodu s ostatními vybranými státy. Na rozdíl od Slovenska, které má naopak průměrnou cenu nejnižší, dosahuje Španělsko o 102,99 EUR vyšší ceny. Oproti České republice, která má průměrnou cenu ve výši 195,31 EUR, to není výrazný rozdíl a činí jen 10,29 EUR za kg.

Tabulka 9: Průměrné hodnoty ukazatelů (EUR)

Země	Cena	Důchod
Belgie	151,33	37 799,85
Česká republika	195,31	9 313,97
Lucembursko	188,40	47 161,69
Rakousko	168,44	33 821,17
Slovensko	102,61	9 386,36
Španělsko	205,60	23 095,39

Zdroj: Vlastní výpočty.

Porovnáním hodnoty důchodu s ostatními vybranými zeměmi dojdeme k závěru, že Španělsko nemá nejvyšší ani nejnižší důchod. Drží se na střední úrovni mezi Slovenskem, kde důchod je oproti ostatním státům nízký a Rakouskem, kde je rozdíl 10 725,78 EUR oproti Španělsku. Ani zde nedošlo k velkému nárůstu důchodu jako například u Lucemburska. Zde důchod vzrostl o 7 766,87 EUR za 12-ti leté sledované období.

Dalším důležitým ukazatelem pro výpočty a zjištění závislosti mezi cenou a důchodem je regresní koeficient. Vypočítáme ho na základě vzorce (3.8.), kde pro Španělsko vypadá následovně:

$$b_{yx} = \frac{4\,794\,777,33 - (205,60 * 23\,095,39)}{541\,191\,232,80 - 23\,095,39^2} = 0,005936$$

Kladná hodnota koeficientu znamená přímou lineární korelační závislost, tzn. s růstem hodnoty nezávisle proměnné x , tedy důchodu, rostou průměrné hodnoty závisle proměnné y , tedy ceny hovězího masa.

Tabulka 10 zobrazuje kromě skutečných hodnot a hodnot pomocných k výpočtům také odhad středních hodnot pro y , velikost odchylek a druhou mocninu odchylek. Sloupec odhadu středních (vyrovnaných) hodnot sám o sobě nemá takovou vypovídající schopnost, říká nám, jak by se vyvíjeli ceny hovězího masa podle lineární regrese se spolehlivostí odhadu 66,32 %. Více se dozvíme z dalšího sloupce, který skrývá odchylky vypočtených hodnot od těch skutečných. Zde vidíme, že jsou odchylky hodně vysoké, dosahují až k překročení hodnoty dvacet.

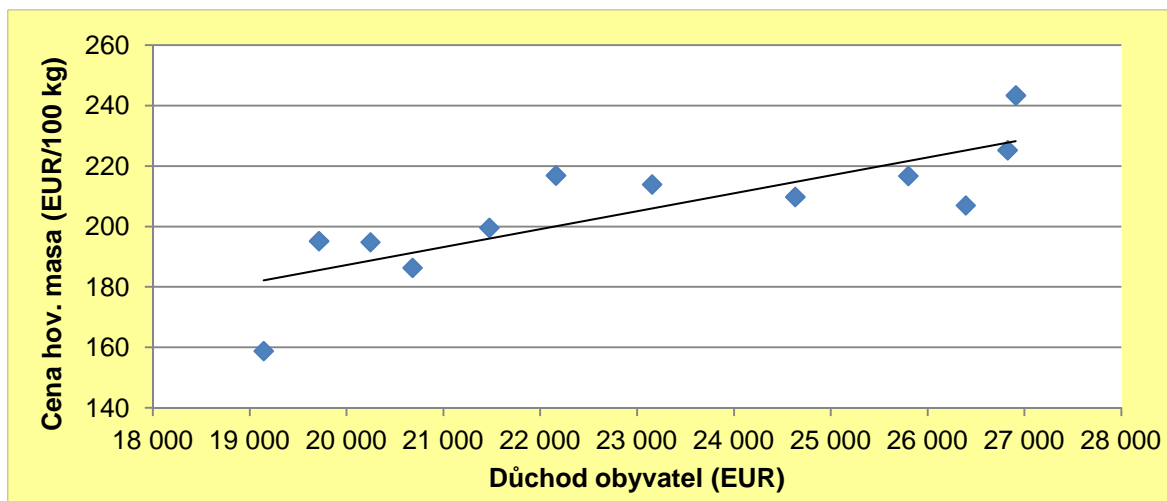
V posledním sloupci nás hlavně zajímá hodnota celkem, která v porovnání s ostatními státy Evropské unie se Španělsko řadí spíše mezi ty s vysokou hodnotou. Nejvyššího součtu druhé mocniny odchylek dosahuje Belgie následovaná Českou republikou a za nimi je právě Španělsko. V porovnání s Belgií (jejíchž hodnota je kolem 7 800) je hodnota součtu druhých mocnin odchylek nízká, ale vůči zbývajícím státům (kde se hodnoty pohybují kolem 600) ještě příliš vysoká.

Tabulka 10: Pomocné výpočty regresního koeficientu - Španělsko

Rok	y_i	x_i	$y_i * x_i$	x_i^2	Y_i	$y_i - Y_i$	$(y_i - Y_i)^2$
2001	158,79	19 144,47	3 039 950,39	366 510 731,58	182,1502	- 23,3602	545,6972
2002	195,17	19 715,30	3 847 835,10	388 693 054,09	185,5388	9,6312	92,7600
2003	194,78	20 246,84	3 943 679,50	409 934 529,99	188,6942	6,0858	37,0369
2004	186,32	20 681,04	3 853 291,37	427 705 415,48	191,2718	- 4,9518	24,5199
2005	199,54	21 474,15	4 284 951,89	461 139 118,22	195,9799	3,5601	12,6741
2006	216,87	22 161,85	4 806 240,41	491 147 595,42	200,0624	16,8076	282,4970
2007	213,89	23 155,07	4 952 637,92	536 157 266,70	205,9584	7,9316	62,9096
2008	209,74	24 633,20	5 166 567,37	606 794 542,24	214,7331	- 4,9931	24,9313
2009	216,68	25 800,82	5 590 521,68	665 682 312,67	221,6645	- 4,9845	24,8453
2010	206,95	26 394,27	5 462 294,18	696 657 488,83	225,1874	- 18,2374	332,6039
2011	225,21	26 826,34	6 041 560,03	719 652 517,80	227,7523	- 2,5423	6,4635
2012	243,31	26 911,34	6 547 798,14	724 220 220,60	228,2569	15,0531	226,5948
Celkem	2 467,25	277 144,69	57 537 327,97	6 494 294 793,62	2 467,2500	0,0000	1 673,5336

Zdroj: Eurostat. OECD. Vlastní výpočty.

Graf 7: Závislost ceny na důchodu obyvatel Španělska



Zdroj: Vlastní výpočty.

Z grafu vyplývají již výše zmíněné skutečnosti, které jsme popsali na základě údajů z Tabulky 10. Vyrovnané ceny spočteme dosazením do vzorce (3.6.), který po úpravě vypadá takto:

$$Y = 0,005936x + 68,5058.$$

Dosadíme-li za x hodnoty příjmů (důchodů) obyvatel, získáme vyrovnané hodnoty podle lineární regresní funkce pro cenu hovězího masa. Aby naše výpočty byly ještě přesnější můžeme dosadit do funkce vygenerované tabulkovým procesorem Excel nebo výpočty provést přímo v něm.

Funkce podle Excelu má tvar:

$$y = 0,0059x + 68,502 \quad \text{a má spolehlivost odhadu } 66,32 \text{ \%}.$$

Na konec bychom řekli, že u Španělska sice regresní koeficient dosahuje kladných hodnot a značí, že s růstem důchodu roste i cena hovězího masa. Ale vzhledem ke spolehlivosti odhadu, který dosahuje necelých 70 % a vyšší hladině odchylek, bychom zde závislost ceny hovězího masa na důchodu obyvatel vyloučili.

4.1.8 Závislost ceny hovězího masa na důchodu obyvatel Rakouska

Posledním z šestice zvolených států je Rakousko. Jedná se o stát s nímž sousedíme, stát kde pracuje mnoho našich občanů, stát který má rozvinuté zemědělství a který se v posledních letech stal i turisty velmi oblíbenou zemí. Jak je na tom Rakousko se závislostí ceny hovězího masa na důchodu obyvatel se zaměříme v tomto odstavci.

Opět si nejprve spočteme průměrné hodnoty ukazatelů y , x , $y*x$, x^2 , abychom je mohli porovnat s ostatními státy a použít pro další výpočty.

$$\text{Pro } \bar{y} = \frac{2\,021,30}{12} = 168,44 \text{ EUR/100 kg živé hmotnosti}$$

$$\text{Pro } \bar{x} = \frac{405\,854,01}{12} = 33\,821,17 \text{ EUR}$$

$$\text{Pro } \overline{y * x} = \frac{69\,126\,126,01}{12} = 5\,760\,510,50$$

$$\text{Pro } \overline{x^2} = \frac{13\,838\,916\,610,13}{12} = 1\,153\,243\,050,84$$

Rakousko se s vyšší ceny hovězího masa za 100 kg živé hmotnosti pohybuje na střední úrovni mezi vybranými státy Evropské unie. Rozdíl oproti Slovensku, který má nejnižší cenu, je o 65,83 EUR cena vyšší a oproti Španělsku, které má nejvyšší průměrnou cenu je hodnota o 37,16 EUR za 100 kg nižší.

S úrovní důchodu je na tom Rakousko obdobně jako s cenou, také se pohybuje ve středu ostatních sledovaných zemí. Průměrný důchod obyvatel Rakouska za sledované období činí 33 821,17 EUR pro rok a za Lucemburskem zaostává o více než 13 000 EUR pro rok. Oproti České republice, která ve srovnání s ostatními státy má nejnižší průměrný důchod, je zde rozdíl o 24 507,20 EUR.

Pro výpočet parametru Y , neboli funkce pro výpočet odhadu středních (vyrovnaných) hodnot parametru y (ceny hovězího masa), je nejprve potřeba spočítat regresní koeficient. Dosazením do vzorce (3.8.) získáme hodnotu, kterou dále použijeme k výpočtu středních hodnot.

$$b_{yx} = \frac{5\,760\,510,50 - (168,44 * 33\,821,17)}{1\,153\,243\,050,84 - 33\,821,17^2} = 0,006788$$

Nyní dosadíme do vzorce (3.6.) a získáme hodnoty uvedené v pátém sloupci Tabulky 11.

$$\text{Rok 2001} \quad Y_i = 168,44 + 0,006788 * (28\,844,51 - 33\,821,17) = 134,6592$$

$$\text{Rok 2002} \quad Y_i = 168,44 + 0,006788 * (30\,262,83 - 33\,821,17) = 144,2870$$

$$\text{Rok 2003} \quad Y_i = 168,44 + 0,006788 * (30\,795,28 - 33\,821,17) = 147,9014$$

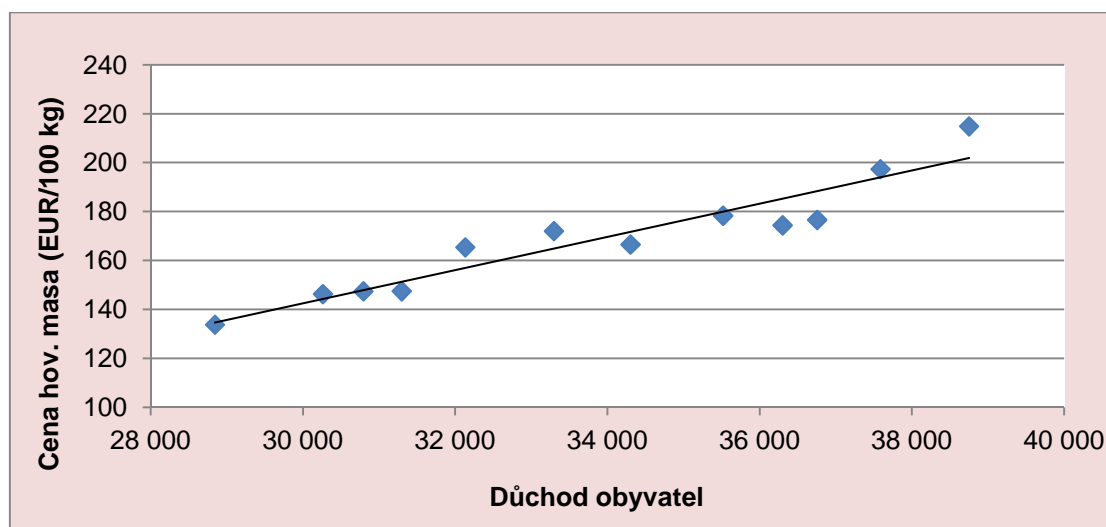
Tabulka 11: Pomocné výpočty pro regresní koeficient Rakouska

Rok	y_i	x_i	$y_i * x_i$	x_i^2	Y_i	$y_i - Y_i$	$(y_i - Y_i)^2$
2001	133,85	28 844,51	3 860 837,66	832 005 757,14	134,6592	- 0,8092	0,6548
2002	146,38	30 262,83	4 429 873,06	915 838 879,61	144,2870	2,0930	4,3806
2003	147,48	30 795,28	4 541 687,89	948 349 270,28	147,9014	- 0,4214	0,1776
2004	147,55	31 298,51	4 618 095,15	979 596 728,22	151,3174	- 3,7674	14,1933
2005	165,48	32 133,05	5 317 377,11	1 032 532 902,30	156,9824	8,4976	72,2089
2006	172,08	33 297,60	5 729 851,01	1 108 730 165,76	164,8876	7,1924	51,7307
2007	166,59	34 303,52	5 714 623,40	1 176 731 484,39	171,7160	- 5,1260	26,2755
2008	178,38	35 520,88	6 336 214,57	1 261 732 915,97	179,9796	- 1,5996	2,5588
2009	174,46	36 302,80	6 333 386,49	1 317 893 287,84	185,2874	- 10,8274	117,2335
2010	176,70	36 755,94	6 494 774,60	1 350 999 125,28	188,3634	- 11,6634	136,0358
2011	197,42	37 587,41	7 420 506,48	1 412 813 390,51	194,0076	3,4124	11,6444
2012	214,93	38 751,68	8 328 898,58	1 501 692 702,82	201,9109	13,0191	169,4973
Celkem	2 021,30	405 854,01	69 126 126,01	13 838 916 610,13	2 021,3000	0,0000	606,5912

Zdroj: Eurostat. OECD. Vlastní tvorba.

Na základě vypočítaných hodnot a stanovení odchylek od skutečné ceny hovězího masa zjistíme, že Rakousko dosahuje nejnižších odchylek od skutečné ceny. Také při vytvoření grafu pomocí funkcí Microsoft Excel a zobrazením hodnoty spolehlivosti R se ujistíme že tomu tak je. Rakousko má totiž nejvyšší hodnotu spolehlivosti odhadu a to ve výši 89,52 %. Znamená to, že lineární regresní funkce je pro výpočet vyrovnaných hodnot více než vhodná. Podle Excelu by byla vhodnější funkcí funkce mocninná, která má spolehlivost 91,10 %. Ruční výpočet pro tuto funkce není nemožný, ale je složitější a náročnější.

Graf 8: Závislost cena hovězího masa na důchodu - Rakousko



Zdroj: Vlastní výpočty.

Naše tvrzení dokazuje i Graf 8, ve kterém se můžeme přesvědčit, že hodnoty se od linárně rostoucí přímky vzdalují jen minimálně. Hodnoty jsme spočetli dosazením do rovnice regrese v upraveném tvaru vypadající takto:

$$Y = 0,006788 x - 61,1381$$

a podle Microsoft Excel vypadá funkce s přesnějším výsledkem následovně:

$$y = 0,0068x - 61,143.$$

Opět jsme se přesvědčili o správnosti našich postupů a našich výpočtů. Tyto dvě rovnice se liší o pár setin, což způsobuje zaokrouhlování při výpočtech.

Závěrem lze říci, že na základě našich výpočtů, právě u Rakouska je nejvyšší pravděpodobnost závislosti ceny hovězího masa na důchodu obyvatel. Potvrzuje to jednak kladná hodnota regresního koeficientu (0,006788), ta znamená že s růstem důchodu obyvatel roste cena hovězího masa za 100 kg živé hmotnosti. Vyšší regresní koeficient má jen Česká republika a Slovensko, ale zde je to dáno nízkou hodnotou příjmu obyvatel a hlavně hodnotou spolehlivosti odhadu, kterou má Rakousko nejvyšší ze sledovaných zemí.

4.1.9 Index korelace

K výpočtu indexu korelace, který charakterizuje míru těsnosti korelační závislosti získaných hodnot závisle proměnné ke zvolené regresní funkci, bude potřeba obohatit naše předchozí tabulky o další dva sloupce. Kompletní tabulky pro Českou republiku i ostatní vybrané státy nalezneme jako součást přílohy. Zde si v Tabulce 12 zobrazíme jen potřebné celkové součty vypočítaných hodnot. Při výpočtu indexu korelace využijeme vzorec (3.9.):

$$I_{yx} = \frac{\sqrt{\frac{1}{n} \sum (Y_i - \bar{y})^2}}{\sqrt{\frac{1}{n} \sum (y_i - \bar{y})^2}} = \sqrt{\frac{\sum (Y_i - \bar{y})^2}{\sum (y_i - \bar{y})^2}}$$

Tabulka 12: Hodnoty pro výpočet indexu korelace

Stát	$(Y_i - \bar{y})^2$	$(y_i - \bar{y})^2$
Belgie	251,0034	8 135,7727
Česká republika	18 184,5885	22 949,9822
Lucembursko	2 755,2212	3 747,9049
Rakousko	5 182,0999	5 788,6912
Slovensko	3 969,5561	4 636,0827
Španělsko	3 296,0033	4 969,5369

Zdroj: Vlastní výpočty.

Po dosazení hodnot z Tabulky 12 do vzorce získáme šest hodnot pro všechny vybrané státy.

Pro Belgii:

$$I_{yx} = \sqrt{\frac{251,0034}{8\,135,7727}} = 0,175647$$

Index korelace vypovídá o těsnosti napozorovaných hodnot ke zvolené regresní funkci, v našem případě k lineární regresní funkci. Ukazuje tedy míru těsnosti korelační závislosti. Belgie nemá nikterak vysoký index korelace, což nás utvrzuje v tom, že u Belgie zamítáme závislost ceny hovězího masa na důchodu obyvatel. Přesvědčili jsme se o tom, již v předchozích výpočtech, kde při výpočtu odhadovaných hodnot podle rovnice lineární regrese dochází k vysokým odchylkám od skutečných hodnot. Dále při zobrazení hodnoty spolehlivosti R^2 , která je jen 3,09 %.

Pro Českou republiku:

$$I_{yx} = \sqrt{\frac{18\,184,5885}{22\,949,9822}} = 0,890145$$

Výsledná hodnota indexu korelace ukazuje na vysokou těsnost závislosti mezi cenou hovězího masa na 100 kg živ. hm. a výší důchodů obyvatel. Lze tedy říci, že použití regresní přímky tuto závislost dobře popisuje. Ale tento případ je rozporuplný, protože Česká republika má sice jdu z vyšších hodnot spolehlivosti odhadu a to ve výši 75,62 %, ale na druhé straně má po Belgii nejvyšší odchylky od skutečných hodnot. Při pohledu do grafu 3, bychom vůbec neřekli, že by zde mohla existovat závislost ceny na důchodu obyvatel. Takže abychom to uzavřeli lze vyřknout, že pravděpodobnost existenci závislosti ceny hovězího masa na důchodu obyvatel zde je.

Pro Lucembursko:

$$I_{yx} = \sqrt{\frac{2\,755,2212}{3\,747,9049}} = 0,857401$$

U Lucemburska je index korelace o 0,032 nižší než u České republiky, ale pořád zde ukazuje na těsnost závislosti mezi cenou hovězího masa a výší důchodů obyvatel. U Lucemburska je pravděpodobnost závislosti mnohem vyšší než u České republiky. V porovnání s ním má mnohem nižší odchylky od skutečných hodnot a tedy se více přibližuje k skutečným hodnotám i v pouhém odhadu dle vypočtené rovnice regrese. Spolehlivost odhadu je zde o 2,11 % nižší než u České republiky, ale při porovnání grafu 3 a grafu 6 bychom o hodnotě spolehlivosti mohli pochybovat. I tak bychom se přiklonili více k závislosti ceny hovězího masa na důchodu obyvatel v Lucembursku než v České republice.

Pro Rakousko:

$$I_{yx} = \sqrt{\frac{5\,182,0999}{5\,788,6912}} = 0,946156$$

Rakousko dosahuje nejvyšší hodnoty indexu korelace. Potvrzuje nám to tedy správnost našich tvrzení a výpočtů. Při výpočtech jsme došli k závěru, že Rakousko má nejnižší hodnotu odchylek od skutečných hodnot a také hodnota spolehlivosti je nejvyšší a to 89,52 %. Řekli bychom tedy, že zde není pochybností. Rakousko dle našich výpočtů má vývoj ceny hovězího masa závislý na výši důchodu obyvatel.

Pro Slovensko:

$$I_{yx} = \sqrt{\frac{6\,969,5561}{4\,636,0827}} = 0,925327$$

Slovensko má druhou nejvyšší hodnotu indexu korelace. I zde se utvrzujeme, v tom, že závislost mezi cenou a důchodem je více než pravděpodobná. Jelikož následuje Rakousko ve všech hodnotách, má také hned po Rakousku nejvyšší hodnotu spolehlivosti odhadu a to ve výši 85,62 % a druhou nejnižší hodnotu druhých mocnin odchylek. Graf 4 dokazuje malou odchylnost odhadovaných hodnot od skutečných.

Pro Španělsko:

$$I_{yx} = \sqrt{\frac{3\,296,0033}{4\,969,5369}} = 0,814396$$

Hodnota indexu korelace u Španělska, které má na evropském trhu nejvyšší průměrnou cenu za 100 kg hovězího masa nedosahuje zcela pozitivního výsledku. Španělsko tak po Belgii dosahuje nejhorších hodnot. Hodnota spolehlivosti odhadu je pouhých 66,32 % a index korelace dosahuje přes hodnotu 0,80, což znamená, vyšší těsnost závislosti mezi cenou hovězího masa a důchodem obyvatel Španělska. Výšší hodnot odchylek řadíme mezi ty horší. I pohled do Grafu 7 tento výrok potvrzuje. Odhadované hodnoty ceny se pohybují kolem lineární regresní přímky. Ale určitá pravděpodobnost výskytu závislosti mezi cenou hovězího masa a důchodem obyvatel zde existuje. I když z našeho pohledu spíše minimální, alespoň dle našich zjištění a výpočtů.

4.1.10 Tempo přírůstku ceny a důchodu obyvatelstva

V další kapitole této práce se vrátíme zpět k analýze jednotlivých parametrů, tedy ceny a důchodu. Pro viditelnější rozdíly v přírůstku ceny hovězího masa a důchodu obyvatelstva si vypočítáme meziroční přírůstky obou veličin. Tyto přírůstky vypočteme na základě vzorce (3.12.):

$$\delta(y)_{i,i-1} = \frac{\Delta(y)_{i,i-1}}{y_{i-1}} = \frac{y_i - y_{i-1}}{y_{i-1}} = \frac{y_i}{y_{i-1}} - 1, \quad i = 2, 3, \dots, n,$$

kde $\delta(y)_{i,i-1}$ je tempo přírůstku,
 y_i jsou ceny v běžném období,
 y_{i-1} jsou ceny v předchozím období.

Pro první rok se tempo přírůstku také nepočítá, stejně jako u indexu řetězového. Pro ostatní roky ho zjistíme jako rozdíl ceny v současném a předchozím roce podělený cenou v předchozím roce. Vypočtené hodnoty pro meziroční přírůstek ceny najdeme v Tabulce 13. Meziroční přírůstek důchodu obyvatelstva je zobrazen v Tabulce 14.

Příklad výpočtu tempa přírůstku ceny pro Českou republiku:

$$2002: \delta(y)_{i,i-1} = \frac{y_i - y_{i-1}}{y_{i-1}} * 100 = \frac{130,98 - 132,65}{132,65} * 100 = -1,26 \%$$

$$2003: \delta(y)_{i,i-1} = \frac{134,50 - 130,98}{130,98} * 100 = 2,69 \%$$

$$2004: \delta(y)_{i,i-1} = \frac{148,68 - 134,50}{134,50} * 100 = 10,54 \%$$

Tabulka 13: Meziroční přírůstek ceny (v %)

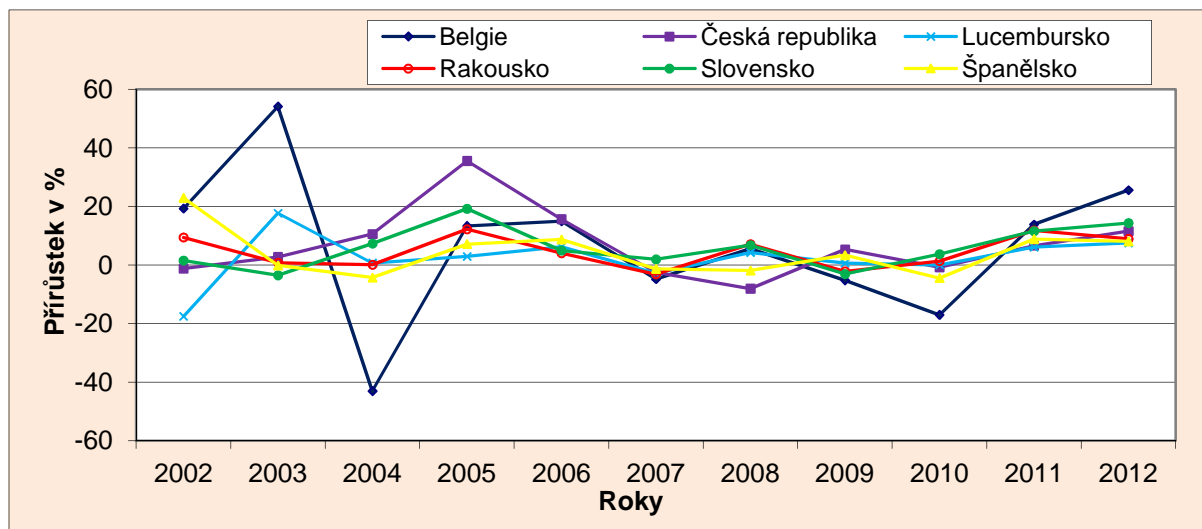
Země / Rok	Belgie	Česká republika	Lucembursko	Rakousko	Slovensko	Španělsko
2002	19,23	- 1,26	- 17,59	9,36	1,48	22,91
2003	54,09	2,69	17,61	0,75	- 3,56	- 0,20
2004	- 43,11	10,54	0,63	0,05	7,28	- 4,34
2005	13,32	35,50	2,86	12,15	19,14	7,10
2006	14,95	15,59	6,15	3,99	4,88	8,68
2007	- 4,90	- 2,56	- 2,91	- 3,19	1,86	- 1,37
2008	5,49	- 8,13	4,22	7,08	6,73	- 1,94
2009	- 5,27	5,26	0,56	- 2,20	- 3,16	3,31
2010	- 17,06	- 0,86	0,00	1,28	3,67	- 4,49
2011	13,80	6,56	6,02	11,73	11,50	8,82
2012	25,52	11,50	7,51	8,87	14,29	8,04

Zdroj: Vlastní výpočty.

Data pro výpočet tempa přírůstku jsme použili z Tabulky 1 a informace o meziročních přírůstcích cen jsme uspořádali do Tabulky 13. Tato tabulka vyjadřuje, jak se ceny ve vybraných státech měnily během sledovaného období. Z tabulky je jasně patrné, že nejmenších výkyvů, ve smyslu snížení ceny, dosahovaly dva státy: Rakousko a Slovensko. Rakousko v roce 2007, kdy se cena hovězího masa snížila o 3,19 % oproti roku 2006 a druhé snížení následovala o dva roky později v roce 2009, kdy cena klesla o 2,20 % vůči předchozímu roku. Na Slovensku v roce 2003 byla cena nižší o 3,56 % vůči roku 2002 a poté došlo k poklesu o 3,16 % až mezi roky 2008 a 2009.

K největšímu zvýšení ceny, ze všech vybraných států, došlo v Belgii v roce 2003 o 54,09 %, což je vidět jednak v Grafu 1, tak i v Grafu 9. O rok později zde došlo i k nejvyššímu snížení ceny hovězího masa o 43,11 %. V České republice byl nejvyšší nárůst ceny zaznamenán v roce 2005, kdy se cena zvýšila o 35,50 %, tj. o 52,78 EUR/100 kg živ. hm. Snížení ceny se v České republice projevilo jen v malé míře max. o 2,5%.

Graf 9: Meziroční přírůstek ceny



Zdroj: Vlastní výpočty.

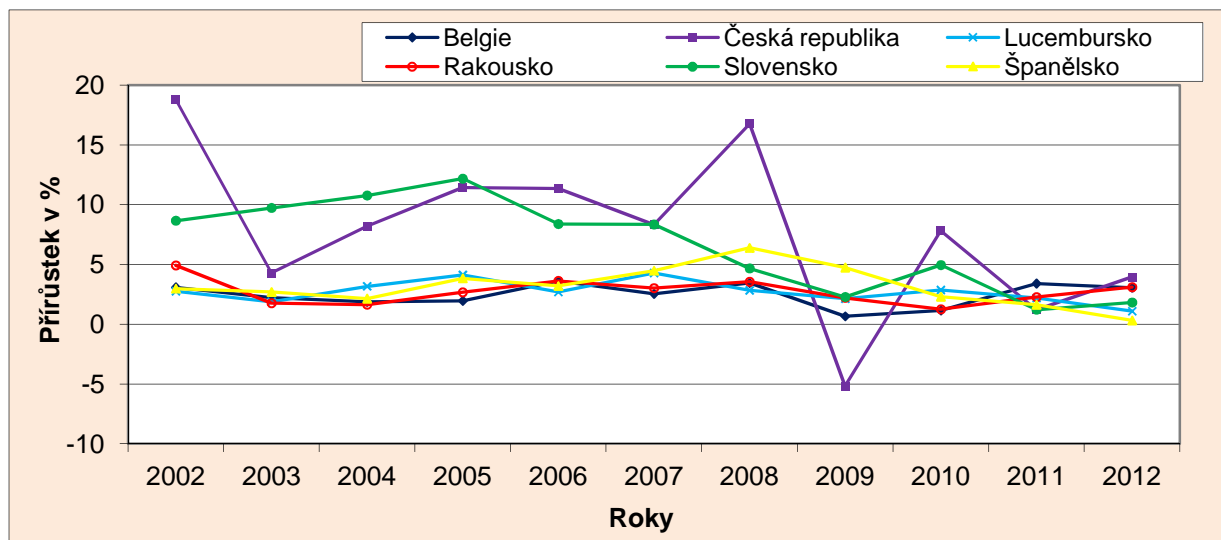
V následující Tabulce 14 jsou vypočítány meziroční přírůstky důchodu obyvatelstva ve sledovaném období 2001 – 2012. Z tabulky vyčteme, že k jedinému poklesu příjmů došlo v roce 2009 v České republice o 5,18 %, příjem se snížil o 596,05 EUR vůči roku 2008. Česká republika dosáhla i nejvyššího přírůstku příjmů v roce 2002, zde se příjem zvýšil o 18,79 %, tj. 1 029,09 EUR. Celkově Česká republika vykazuje nejvyšší rozkolísanost příjmů za celé sledované období, tento fakt může být způsobený vývojem devizového kurzu mezi českou korunou a eurem.

Tabulka 14: Meziroční přírůstek důchodů (v %)

Země / Rok	Belgie	Česká republika	Lucembursko	Rakousko	Slovensko	Španělsko
2002	3,09	18,79	2,76	4,92	8,66	2,98
2003	2,23	4,28	1,88	1,76	9,73	2,70
2004	1,86	8,19	3,17	1,63	10,77	2,14
2005	1,95	11,42	4,13	2,67	12,17	3,83
2006	3,60	11,36	2,69	3,62	8,38	3,20
2007	2,54	8,33	4,28	3,02	8,34	4,48
2008	3,45	16,76	2,83	3,55	4,67	6,38
2009	0,66	-5,18	2,13	2,20	2,28	4,74
2010	1,15	7,81	2,86	1,25	4,95	2,30
2011	3,40	1,21	2,19	2,26	1,21	1,64
2012	3,06	3,95	1,08	3,10	1,82	0,32

Zdroj: Vlastní výpočty.

Graf 10: Meziroční přírůstek důchodu



Zdroj: Vlastní výpočty.

Z Grafu 10 je dobře viditelná rozkolísanost výše důchodu v České republice. Je patrný pokles ceny mezi roky 2002 – 2003 a 2008 – 2009 i přírůstek ceny v letech 2009 – 2010. V letech 2001 – 2007 se svými meziročními přírůstky důchodu odchyloje také Slovensko. Až v letech 2008 se dostává na úroveň přírůstků ostatních států.

4.1.11 Koeficient pružnosti

K výpočtu koeficientu pružnosti použijeme nejen vzorec (3.14), který po drobné úpravě má tento tvar:

$$E_B = \frac{\% \Delta y}{\% \Delta x} ,$$

ale můžeme využít i hodnoty meziročního přírůstku ceny hovězího masa z Tabulky 13 a meziročního přírůstku důchodu obyvatel z Tabulky 14 z předchozí podkapitoly.

Vzorec je použit ze statistických knih a podle obecné definice elasticity poptávky jeho výklad říká, že se jedná o poměr procentuální změny vysvětlované proměnné ku procentuální změně vysvětlující proměnné. Uvedeme si příklady výpočtu pro Českou republiku.

$$\text{Rok 2002} \quad E_B = \frac{-1,26}{18,79} = -0,07$$

$$\text{Rok 2003} \quad E_B = \frac{2,69}{4,28} = 0,63$$

$$\text{Rok 2004} \quad E_B = \frac{10,54}{8,19} = 1,29$$

Dosažením do vzorce získáme hodnoty v Tabulce 15. Hodnoty, které jsou vyšší než 1 znamenají elastickou poptávku, tj. že poptávané množství (v našem případě cena hovězího masa) vzrostlo více než důchod (s poklesem důchodu pokleslo víc než důchod). Ostatní kladné hodnoty mezi 0 a 1 značí, že cena roste pomaleji než příjmy obyvatel. Hodnoty, které jsou záporné označují, že s růstem příjmu klesá cena hovězího masa.

Tabulka 15: Pružnost ceny hovězího masa na důchodu obyvatel

Roky / Země	Belgie	Česká republika	Lucembursko	Rakousko	Slovensko	Španělsko
2002	6,23	- 0,07	- 6,38	1,90	0,17	7,68
2003	24,22	0,63	9,36	0,43	- 0,37	- 0,07
2004	- 23,11	1,29	0,20	0,03	0,68	- 2,03
2005	6,82	3,11	0,69	4,56	1,57	1,85
2006	4,15	1,37	2,28	1,10	0,58	2,71
2007	- 1,93	- 0,31	- 0,68	- 1,06	0,22	- 0,31
2008	1,59	- 0,49	1,49	1,99	1,44	- 0,30
2009	- 7,94	- 1,02	0,26	- 1,00	- 1,39	0,70
2010	- 14,89	- 0,11	0,00	1,03	0,74	- 1,95
2011	4,06	5,41	2,75	5,18	9,50	5,39
2012	8,34	2,91	6,94	2,86	7,87	25,36

Zdroj: Vlastní výpočty.

Z Tabulky 15, zobrazující pružnosti cen, vyčteme pružnosti v jednotlivých státech. Dá-li se tak říci, tak nejlépe si stojí Lucembursko, Rakousko a Slovensko. U těchto tří států ve dvou letech je záporný koeficient pružnosti. Záporný je proto, že v těchto letech meziročně klesla cena hovězího masa. Střídmeji se vyskytují hodnoty pružnosti mezi 0 a 1, nejvíce těchto hodnot je u Slovenska. Tyto hodnoty vyjadřují, že cena roste pomaleji než je meziroční přírůstek důchodu. Ostatní hodnoty jsou větší než 1 a značí větší růst ceny hovězího masa, než je přírůstek důchodu. K tomuto vývoji pružnosti nejvíce dochází v Belgii a Rakousku, zde je nejvíce případů, že cena hovězího masa roste rychleji někdy i výrazně rychleji než důchod.

4.2 Shrnutí výsledků

První porovnávanou veličinou byla cena hovězího masa v letech 2001 – 2012. Souhrnnou tabulku se zobrazením vývoje cen v jednotlivých státech najdeme v kapitole 4.1.1. Z ní a následujícího Grafu 1 vyplývá, že Slovensko, Rakousko, Lucembursko a Španělsko udržují konstantní rostoucí trend. Ve vývoji České republiky a Belgie jsou viditelné výkyvy, které narušují pravidelně rostoucí trend. Tyto výrazné cenové změny jsou hlavně u Belgie v letech 2001 – 2004, důvodem těchto velkých změn je snížený počet poráženého skotu téměř o 16 %. Nízká porážka skotu byla důsledkem záměru obnovit početní stavy skotu po problémech s nemocí BSE.

Nejvyšší ceny hovězího masa z vybraných států za sledované období dosahuje Česká republika v roce 2012, ve výši 258,46 EUR/100 kg živé hmotnosti. Naopak nejnižší cenu za sledované období najdeme u Slovenska, přesněji v roce 2003, kde dosáhla jen 77,23 EUR/100 kg živé hmotnosti. Z Tabulky 1 je patrné, že Slovensko dosahuje v porovnání s ostatními státy výrazně nižší ceny hovězího masa nejméně o 40 EUR/100 kg.

Dle výsledků indexu základního, který porovnává procentuální změnu ceny hovězího masa oproti roku 2001, se dozvídáme, že k největšímu nárůstu ceny došlo v České republice. Tento 94,84 % nárůst ceny vůči roku 2001 byl zaznamenán v roce 2012, kdy růst ceny je důsledek nižší nabídky způsobené nízkými početními stavy chovaného skotu. Nejnižšího nárůstu, lépe řečeno nejvyššího snížení ceny za sledované období bylo dosaženo v Lucembursku v roce 2002. Zde cena klesla o 17,59 % oproti výchozímu roku 2001, což je o 31,82 EUR/100 kg živé hmotnosti.

Dalším výpočtem, který jsme použili v této práci byl index řetězový. Jeho výsledné hodnoty ukazující meziroční výši přírůstku nám říkají, že nejvyššího přírůstku dosáhla Belgie mezi roky 2002 a 2003, a to o více než 54 %, tj. o 76,04 EUR/100 kg hovězího masa. O rok později v tomtéž státě došlo k největšímu meziročnímu poklesu ceny o 43,11 %. Tabulky a grafy, které tento výkyv ceny vyjadřují najdeme v kapitole 4.1.1.

Abychom mohli splnit cíl práce, tak další nezbytnou veličinou byl průměrný roční příjem obyvatel vybraných států Evropské unie. Zde není potřeba velkého hodnocení, při pohledu do Tabulky 4 a Grafu 2 jsou na první pohled patrné rozdíly v jednotlivých zemích. Z těchto vybraných států pak vyplývá, že Slovensko a Česká republika dosahuje nejnižších důchodů a naopak obyvatelé nejmenšího státu Evropské unie,

Lucemburska, mají průměrný roční důchod nejvyšší. Španělsko se drží na úrovni průměrné výše důchodu této šestice vybraných států.

Hlavním tématem byla závislost ceny hovězího masa na důchodu obyvatel vybraných států. Pro posouzení závislosti jsme si vybrali lineární přímkovou regresi, která je pro některé státy více vhodnější, pro některé méně. Například u Belgie jsme dosáhli negativního výsledku, z čehož závislost mezi cenou hovězího masa a důchodem obyvatelstva vylučujeme. Jelikož zde spolehlivost odhadu vyrovnaných hodnot podle lineární regrese dosahuje pouze 3,09 % a dle nejspolehlivějšího odhadu mocinné regrese je hodnota 5,59 % nás utvrzuje v závěru o vyloučení závislosti. Tuto skutečnost potvrzuje i index korelace, který měří míru těsnosti korelační závislosti. U Belgie tento koeficient dosahuje jen hodnoty 0,176, což je v porovnání s ostatními státy velice nízká hodnota. U ostatních států se pohybuje přes hodnotu 0,80, v některých případech i přes 0,90. Nejlepších výsledků dosahuje Slovensko a Rakousko, kde u Slovenska je spolehlivost odhadu vyrovnaných hodnot 85,62 % a index korelace je ve výši 0,925. Hodnota spolehlivosti pro Rakousko je ještě o 4 % vyšší a to ve výši 89,52 %, přičemž je vyšší i hodnota indexu korelace a to 0,946.

Při posouzení koeficientů pružnosti jsme vyhodnotili, že nejlépe si vedou z vybraných států Slovensko, Lucembursko a Rakousko. U těchto států najdeme jen 2 záporné hodnoty, které znamenají, že s růstem důchodu klesala cena hovězího masa a to znamená neelastickou poptávku. Dále při posouzení hodnot v optimálním pásmu 0 – 1 zjišťujeme, že nejvíce se v tomto pásmu pohybuje Slovensko.

5 Závěr

Cílem diplomové práce bylo porovnat maloobchodní cenu hovězího masa ve vybraných státech EU v období 2001 až 2012. Za pomoci koeficientů pružnosti posoudit závislost ceny hovězího masa na důchodech obyvatelstva a vliv cenových změn na spotřebu obyvatelstva.

Pro posouzení závislosti ceny hovězího masa na důchodu obyvatel bylo zapotřebí získat časové řady vývoje cen a výše důchodu za vymezené období. Údaje jsme získali z Evropského statistického úřadu a ze stránek OECD. Získaná data jsme porovnávali jednak pomocí analýzy trendů, což znamená podle indexu základního, řetězového a tempa přírůstku a také pomocí korelace dat a koeficientů pružnosti.

Při posuzování závislosti ceny hovězího masa na důchodech obyvatel jsme došli k závěru, že jen u jednoho z šestic vybraných států můžeme vyloučit závislost ceny hovězího masa na důchodu obyvatel a tím je Belgie. Důvodem tohoto zjištění je nízká hodnota spolehlivosti odhadu vyrovnaných hodnot, nízká hodnota koeficientu korelace a vysoké hodnoty odchylek. Nejvyšší pravděpodobnost závislosti jsme analyzovali u Rakouska a Slovenska, kde jsou odchylky nízké a hodnoty koeficientu a spolehlivosti dostatečně vysoké.

U ostatních států, kterými jsou Česká republika, Lucembursko a Španělsko se vypočítané hodnoty pohybují na průměrných hodnotách. Závislost zde nevyklučujeme, jen podle zjištěných výsledků říkáme, že pravděpodobnost závislosti je nižší než u Slovenska a Rakouska.

Závislost ceny hovězího masa a důchodu obyvatelstva tedy záleží nejen na výši důchodu, která každoročně roste i když u některých států nevýrazně, ale také na ceně hovězího masa, kterou ovlivňuje mnoho faktorů. Jednak neustále se zvyšující náklady na zpracování, ceny nafty a energií, ale hlavně změny cen zemědělských výrobců. Tyto ceny zemědělských výrobců se mění každý měsíc, svou roli zde hraje i sezónní kolísání. Ve druhém a třetím čtvrtletí dochází k růstu těchto cen z důvodu nedostatku jatečných zvířat v období jejich pastvy a ve 4. čtvrtletí je pokles cen ovlivněn stahováním skotu z pastvin a tzn. přebytkem z ukončení pastevního období.

Změna cen hovězího masa výrazně působí i na spotřebu obyvatelstva. Spotřeba vždy zpravidla klesá v závislosti na rostoucí ceně hovězího masa. S tímto trendem se setkáváme nejen v naší republice, ale vzhledem k základním pravidlům trhu i v ostatních zemích Evropské unie. Zde se z důvodu růstu cen hovězího masa snížila spotřeba např. jen v roce 2012 oproti roku 2011 o 2,8 %. I když v předchozích letech 2008 až 2010 byla spotřeba hovězího masa takřka stabilizována, nechá se hovořit o dlouhodobém poklesu spotřeby od námi sledovaného roku 2001, od kterého se ceny zemědělských výrobců postupně zvyšovaly.

Summary a keyword v anglickém jazyce

The main objective of this thesis is to evaluate the dependency of the price of cattle in the income of the population. For the six selected states of the EU, we will examine twelve consecutive period from 2001 to 2012. We use to calculations trend analysis, coefficient of elasticity and index correlation. Based on the results, we confirmed in five selected states of dependency of the price of cattle in the income of the population, which are the Czech Republic, Slovakia, Spain, Austria, Luxembourg and only at Belgium, we refute this.

cattle, price, income, prices paid to agricultural producers, trend analysis, correlation, coefficient of elasticity

Seznam použitých zdrojů

- Artl, J., & Artlová, M. (2009). *Ekonomické časové řady*. Praha: Professional Publishing.
- Cyhelský, L., Kaňoková, J., & Novák, I. (1986). *Teorie statistiky* (Druhé, upravené vydání). Praha: SNTL – Nakladatelství technické literatury.
- Čermáková, A. (1998). *Statistika II*. České Budějovice: Jihočeská univerzita Zemědělská fakulta.
- Eurostat (2014). *Agriculture*. Eurostat [online].Přístup dne 11.01.2014, z <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/agriculture/data/database>.
- Hindls, R., Hronová, S., Seger, J., & Fischer, J. (2006). *Statistika pro ekonomy* (Sedmé vydání). Praha: Professional Publishing.
- Hindls, R., Hronová, S., Seger, J., & Fischer, J. (2007). *Statistika pro ekonomy* (Osmé vydání). Praha: Professional Publishing.
- Hindls, R., Kaňoková, J., & Novák, I. (1997). *Metody statistické analýzy pro ekonomy*. Praha: Management Press.
- Jelínek, J. a kol. (1984a). *Ekonomická encyklopedie 1* (2., přepracované vydání). Praha: Svoboda.
- Jelínek, J. a kol. (1984b). *Ekonomická encyklopedie 2* (2., přepracované vydání). Praha: Svoboda.
- Jílek, J., & Souček, E. (1990). *Ekonomická statistika v praxi*. Praha: SNTL – Nakladatelství technické literatury.
- Jurečka, V., & Březinová, O a kol. (1997). *Mikroekonomie*. Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava.
- Macáková, L. a kol. (2003). *Mikroekonomie: základní kurs* (8. aktualizované vydání). Slaný: Melandrium.
- Ministerstvo zemědělství (© 2009-2013). *Portál eAGRI* [on-line]. Přístupné dne 22.02.2014, z: <http://eagri.cz/public/web/mze/zemedelstvi/zivocisne-komodity/skot/>
- OECD (2014). *Average annual wages*. OECD [online]. Přístup dne 19.02.2014, z http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=AV_AN_WAGE

Sambraus, H. H. (2006). *Atlas plemen hospodářských zvířat*. Praha: Brázda.

Synek, M. a kol. (2002). *Podniková ekonomika* (3., přeprac. dopl. vyd.). Praha: C. H. Beck.

Synek, M. a kol. (2007). *Manažerská ekonomika* (4., aktualizované a rozšířené vydání). Praha: Grada.

Švarcová, J. a kol. (2005). *Ekonomie: stručný přehled*. Zlín: CEED

Seznam tabulek

Tabulka 1: Prodejní ceny hovězího masa EUR/100 kg živé hmotnosti	21
Tabulka 2: Hodnoty indexu základního v %	23
Tabulka 3: Index řetězový v letech 2001 - 2012 (v %)	25
Tabulka 4: Průměrný roční příjem obyvatel v roce 2001 - 2012 (EUR)	26
Tabulka 5: Pomocné výpočty pro Českou republiku.....	29
Tabulka 6: Pomocné výpočty pro regresní koeficient - Slovensko	32
Tabulka 7: Pomocné výpočty regresního koeficientu - Belgie.....	34
Tabulka 8: Pomocné výpočty pro Lucembursko	37
Tabulka 9: Průměrné hodnoty ukazatelů (EUR).....	39
Tabulka 10: Pomocné výpočty regresního koeficientu - Španělsko.....	40
Tabulka 11: Pomocné výpočty pro regresní koeficient Rakouska	43
Tabulka 12: Hodnoty pro výpočet indexu korelace.....	45
Tabulka 13: Meziroční přírůstek ceny (v %).....	48
Tabulka 14: Meziroční přírůstek důchodů (v %).....	49
Tabulka 15: Pružnost ceny hovězího masa na důchodu obyvatel	51

Seznam grafů

Graf 1: Vývoj cen hovězího masa v EU v letech 2001 - 2012	22
Graf 2: Průměrný roční příjem v letech 2001 – 2012.....	26
Graf 3: Závislost ceny hovězího masa na důchodu obyvatel ČR.....	30
Graf 4: Závislost ceny hovězího masa na důchodu obyvatel Slovenska	33
Graf 5: Závislost ceny hovězího masa na důchodu obyvatel Belgie	35
Graf 6: Závislost cena na důchody obyvatel Lucemburska.....	38
Graf 7: Závislost ceny na důchodu obyvatel Španělska	41
Graf 8: Závislost cena hovězíma masa na důchodu - Rakousko	43
Graf 9: Meziroční přírůstek ceny.....	49
Graf 10: Meziroční přírůstek důchodu.....	50

Seznam obrázků

Obrázek 1: Sřet nabídky a poptávky.....	9
Obrázek 2: Elasticita poptávky	13

Seznam příloh

Příloha 1: Cena hovězího masa za 100 kg živé hmotnosti (v EUR).....	61
Příloha 2: Průměrný roční důchod obyvatel v letech 2001 – 2012 (EUR).....	62
Příloha 3: Průměrný roční příjem (v národní měně).....	63
Příloha 4: Belgie	64
Příloha 5: Česká republika.....	65
Příloha 6: Lucembursko.....	66
Příloha 7: Rakousko.....	67
Příloha 8: Slovensko	68
Příloha 9: Španělsko	69

Přílohy

Příloha 1: Cena hovězího masa za 100 kg živé hmotnosti (v EUR)

Země / Roky	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Belgie	117,90	140,57	216,61	123,24	139,65	160,53	152,66	161,04	152,56	126,53	143,99	180,73
Bulharsko	79,79	84,10	71,73	71,68	90,44	89,19	93,02	99,12	109,09	111,20	115,25	105,47
Česká republika	132,65	130,98	134,50	148,68	201,46	232,87	226,90	208,45	219,41	217,53	231,80	258,46
Dánsko	100,11	100,77	100,80	107,26	125,88	135,67	135,07	149,95	145,17	149,58	171,13	185,26
Irsko	138,29	140,93	144,87	154,12	137,46	144,45	143,46	158,52	142,42	145,82	187,78	212,08
Španělsko	158,79	195,17	194,78	186,32	199,54	216,87	213,89	209,74	216,68	206,95	225,21	243,31
Lotyšsko	88,31	77,26	55,08	59,02	76,92	80,75	77,29	92,53	85,40	88,77	103,16	117,90
Litva	93,40	78,97	58,79	71,23	93,30	101,71	97,02	117,76	110,61	115,90	146,35	152,20
Lucembursko	180,87	149,05	175,30	176,40	181,44	192,60	187,00	194,90	196,00	196,00	207,80	223,40
Rakousko	133,85	146,38	147,48	147,55	165,48	172,08	166,59	178,38	174,46	176,70	197,42	214,93
Polsko	82,78	76,67	64,86	81,45	109,03	113,52	111,42	123,83	112,24	114,14	135,31	152,85
Slovinsko	131,19	129,96	126,72	125,88	140,38	145,53	145,94	153,75	154,91	154,90	174,04	191,48
Slovensko	78,91	80,08	77,23	82,85	98,71	103,53	105,46	112,56	109,00	113,00	126,00	144,00

Zdroj: Eurostat. Vlastní tvorba.

Příloha 2: Průměrný roční důchod obyvatel v letech 2001 – 2012 (EUR)

Země \ Roky	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Belgie	32 967,40	33 984,70	34 743,62	35 391,54	36 082,94	37 383,10	38 332,37	39 652,98	39 916,09	40 373,34	41 746,55	43 023,54
Česká Republika	5 475,91	6 505,00	6 783,14	7 338,70	8 176,72	9 105,22	9 863,89	11 517,39	10 921,34	11 774,72	11 917,49	12 388,17
Francie	26 407,09	27 355,91	27 994,01	29 047,63	29 923,56	30 913,14	31 697,65	32 500,41	33 089,52	33 938,74	34 735,44	35 441,17
Itálie	22 403,48	22 763,78	23 265,91	24 338,59	25 150,05	25 878,91	26 455,26	27 204,58	27 222,97	27 982,67	28 355,63	28 593,25
Lucembursko	40 091,47	41 196,95	41 972,11	43 301,44	45 088,80	46 302,55	48 284,82	49 651,07	50 709,38	52 161,33	53 301,69	53 878,68
Německo	28 913,21	29 464,27	29 938,54	30 246,22	30 672,18	31 069,50	31 560,75	32 278,21	32 311,38	33 068,01	34 332,07	35 222,95
Nizozemí	31 908,10	32 954,78	33 942,88	34 768,51	35 383,55	36 220,59	37 163,49	38 108,59	39 106,86	39 690,78	40 184,17	40 683,97
Portugalsko	12 754,95	13 161,63	13 597,36	13 901,54	14 323,64	14 542,04	15 183,04	15 709,96	16 509,34	16 759,67	16 357,15	16 046,63
Rakousko	28 844,51	30 262,83	30 795,28	31 298,51	32 133,05	33 297,60	34 303,52	35 520,88	36 302,80	36 755,94	37 587,41	38 751,68
Řecko	14 246,57	15 862,71	16 898,75	17 751,32	18 605,53	19 569,04	20 284,84	20 972,67	22 120,42	21 048,21	20 542,25	19 807,25
Slovensko	5 911,20	6 422,94	7 047,65	7 806,45	8 756,65	9 490,59	10 282,25	10 762,15	11 007,48	11 552,32	11 692,16	11 904,52
Španělsko	19 144,47	19 715,30	20 246,84	20 681,04	21 474,15	22 161,85	23 155,07	24 633,20	25 800,82	26 394,27	26 826,34	26 911,34

Zdroj: Eurostat. Kurzy.cz. Vlastní tvorba.

Příloha 3: Průměrný roční příjem (v národní měně)

Země	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Rakousko	28 844,51	30 262,83	30 795,28	31 298,51	32 133,05	33 297,60	34 303,52	35 520,88	36 302,80	36 755,94	37 587,41	38 751,68
Belgie	32 967,40	33 984,70	34 743,62	35 391,54	36 082,94	37 383,10	38 332,37	39 652,98	39 916,09	40 373,34	41 746,55	43 023,54
Česká republika	186 635,60	200 432,02	215 995,37	234 126,63	243 527,40	258 060,22	273 841,21	287 266,64	288 814,92	297 782,69	304 909,00	311 475,66
Dánsko	280 447,12	291 955,13	302 675,52	315 312,73	324 614,12	336 333,62	341 938,35	357 561,00	372 746,83	380 827,39	388 176,05	392 591,10
Estonsko	4 659,79	5 064,99	5 683,72	6 504,10	7 308,37	8 425,47	10 325,59	11 079,32	10 710,77	10 937,66	11 016,48	11 777,06
Finsko	27 424,67	28 046,09	29 008,61	30 061,31	31 082,60	32 095,51	33 328,90	34 754,80	35 943,04	37 317,53	38 569,67	39 887,26
Francie	26 407,09	27 355,91	27 994,01	29 047,63	29 923,56	30 913,14	31 697,65	32 500,41	33 089,52	33 938,74	34 735,44	35 441,17
Německo	28 913,21	29 464,27	29 938,54	30 246,22	30 672,18	31 069,50	31 560,75	32 278,21	32 311,38	33 068,01	34 332,07	35 222,95
Řecko	14 246,57	15 862,71	16 898,75	17 751,32	18 605,53	19 569,04	20 284,84	20 972,67	22 120,42	21 048,21	20 542,25	19 807,25
Maďarsko	1 499	1 703	1 907	2 121	2 265	2 398	2 529	2 691	2 704	2 803	2 907	3 009
Irsko	33 728,97	35 457,85	37 947,61	39 900,54	42 198,41	43 939,74	46 616,18	49 293,84	49 764,76	48 461,31	48 373,92	48 815,21
Itálie	22 403,48	22 763,78	23 265,91	24 338,59	25 150,05	25 878,91	26 455,26	27 204,58	27 222,97	27 982,67	28 355,63	28 593,25
Lucembursko	40 091,47	41 196,95	41 972,11	43 301,44	45 088,80	46 302,55	48 284,82	49 651,07	50 709,38	52 161,33	53 301,69	53 878,68
Nizozemí	31 908,10	32 954,78	33 942,88	34 768,51	35 383,55	36 220,59	37 163,49	38 108,59	39 106,86	39 690,78	40 184,17	40 683,97
Norsko	283 014,31	299 093,65	316 460,85	330 850,55	343 077,36	362 034,89	380 848,89	401 111,39	415 578,80	430 023,04	449 838,83	465 335,42
Polsko	28 373,28	29 114,31	29 681,65	30 274,92	30 687,21	31 301,75	32 717,67	35 988,75	36 948,55	38 640,38	40 785,52	42 332,62
Portugalsko	12 754,95	13 161,63	13 597,36	13 901,54	14 323,64	14 542,04	15 183,04	15 709,96	16 509,34	16 759,67	16 357,15	16 046,63
Slovensko	5 911,20	6 422,94	7 047,65	7 806,45	8 756,65	9 490,59	10 282,25	10 762,15	11 007,48	11 552,32	11 692,16	11 904,52
Španělsko	19 144,47	19 715,30	20 246,84	20 681,04	21 474,15	22 161,85	23 155,07	24 633,20	25 800,82	26 394,27	26 826,34	26 911,34
Švédsko	257 040,67	263 407,02	270 832,91	281 096,59	289 809,50	300 018,06	313 810,07	327 681,75	337 328,24	343 002,05	353 143,55	364 420,59
Švýcarsko	73 031,63	73 639,50	74 185,49	73 580,37	75 573,57	77 259,29	79 463,74	81 634,51	82 822,42	81 951,92	82 452,08	84 191,79
Velká Británie	23 459,02	24 114,62	24 966,87	25 738,32	26 293,75	27 441,30	28 889,21	29 397,30	30 111,08	30 597,44	31 222,96	31 967,26

Zdroj: OECD. Vlastní úprava.

Příloha 4: Belgie

Rok	y_i	x_i	$y_i * x_i$	x_i^2	Y_i	$y_i - Y_i$	$(y_i - Y_i)^2$	$(Y_i - \bar{y})^2$	$(y_i - \bar{y})^2$
2001	117,90	32 967,40	3 886 856,46	1 086 849 462,76	144,1589	- 26,2589	689,5315	51,4840	1 117,8435
2002	140,57	33 984,70	4 777 229,28	1 154 959 834,09	145,6694	- 5,0994	26,0041	32,0893	115,8673
2003	216,61	34 743,62	7 525 815,53	1 207 119 130,70	146,7963	69,8137	4 873,9569	20,5925	4 260,9344
2004	123,24	35 391,54	4 361 653,39	1 252 561 103,57	147,7583	- 24,5183	601,1472	12,7868	789,2822
2005	139,65	36 082,94	5 038 982,57	1 301 978 559,04	148,7849	- 9,1349	83,4463	6,4988	136,5198
2006	160,53	37 383,10	6 001 109,04	1 397 496 165,61	150,7154	9,8146	96,3268	0,3829	84,5634
2007	152,66	38 332,37	5 851 819,60	1 469 370 589,82	152,1249	0,5351	0,2864	0,6252	1,7578
2008	161,04	39 652,98	6 385 715,90	1 572 358 822,88	154,0857	6,9543	48,3622	7,5710	94,2032
2009	152,56	39 916,09	6 089 598,69	1 593 294 240,89	154,4764	- 1,9164	3,6725	9,8734	1,5027
2010	126,53	40 373,34	5 108 438,71	1 630 006 582,76	155,1553	- 28,6253	819,4076	14,6010	615,2467
2011	143,99	41 746,55	6 011 085,73	1 742 774 436,90	157,1942	- 13,2042	174,3521	34,3405	53,9368
2012	180,73	43 023,54	7 775 644,38	1 851 024 994,13	159,0903	21,6397	468,2756	60,1580	864,1150
Celkem	1 816,01	453 598,17	68 813 949,29	17 259 793 923,15	1 816,0100	0,0000	7 884,7693	251,0034	8 135,7727
Průměr	151,33	37 799,85	5 734 495,77	1 438 316 160,26					

Zdroj: Eurostat. OECD. Vlastní tvorba.

Příloha 5: Česká republika

Roky	y_i	x_i	$y_i * x_i$	x_i^2	Y_i	$y_i - Y_i$	$(y_i - Y_i)^2$	$(Y_i - \bar{y})^2$	$(y_i - \bar{y})^2$
2001	132,65	5 475,91	726 380,08	29 985 641,57	130,7582	1,8918	3,5788	4 166,6102	3 925,9623
2002	130,98	6 505,00	852 024,73	42 315 008,11	148,0656	- 17,0856	291,9165	2 231,8005	4 138,0273
2003	134,50	6 783,14	912 331,67	46 010 921,36	152,7433	- 18,2433	332,8187	1 811,7095	3 697,5521
2004	148,68	7 338,70	1 091 118,31	53 856 556,29	162,0870	- 13,4070	179,7469	1 103,6036	2 174,1238
2005	201,46	8 176,72	1 647 283,01	66 858 831,35	176,1810	25,2790	639,0276	365,8228	37,8533
2006	232,87	9 105,22	2 120 333,20	82 905 079,28	191,7967	41,0733	1 687,0184	12,3259	1 410,9414
2007	226,90	9 863,89	2 238 115,79	97 296 251,90	204,5560	22,3440	499,2528	85,5354	998,0861
2008	208,45	11 517,39	2 400 799,10	132 650 178,78	232,3649	- 23,9149	571,9241	1 373,2535	172,7253
2009	219,41	10 921,34	2 396 251,90	119 275 736,53	222,3406	- 2,9306	8,5882	730,7865	580,9305
2010	217,53	11 774,72	2 561 355,02	138 644 050,82	236,6928	- 19,1628	367,2147	1 712,7469	493,8395
2011	231,80	11 917,49	2 762 474,35	142 026 584,99	239,0940	- 7,2940	53,2021	1 917,2559	1 331,7026
2012	258,46	12 388,17	3 201 845,41	153 466 659,07	247,0099	11,4501	131,1049	2 673,1378	3 988,2383
Celkem	2 343,69	111 767,69	22 910 312,57	1 105 291 500,07	2 343,69	0,0000	4 765,3938	18 184,5885	22 949,9822
Průměr	195,31	9 313,97	1 909 192,71	92 107 625,01					

Zdroj: Eurostat. OECD. Vlastní tvorba.

Příloha 6: Lucembursko

Roky	y_i	x_i	$y_i * x_i$	x_i^2	Y_i	$y_i - Y_i$	$(y_i - Y_i)^2$	$(Y_i - \bar{y})^2$	$(y_i - \bar{y})^2$
2001	180,87	40 091,47	7 251 344,18	1 607 325 966,76	165,3939	15,4761	239,5096	529,1272	56,6507
2002	149,05	41 196,95	6 140 405,40	1 697 188 689,30	168,9905	- 19,9405	397,6255	376,5974	1 548,1602
2003	175,30	41 972,11	7 357 710,88	1 761 658 017,85	171,5125	3,7875	14,3451	285,0747	171,5227
2004	176,40	43 301,44	7 638 374,02	1 875 014 706,07	175,8374	0,5626	0,3165	157,7340	143,9200
2005	181,44	45 088,80	8 180 911,87	2 032 999 885,44	181,6526	- 0,2126	0,0452	45,4828	48,3952
2006	192,60	46 302,55	8 917 871,13	2 143 926 136,50	185,6015	6,9985	48,9793	7,8131	17,6680
2007	187,00	48 284,82	9 029 261,34	2 331 423 842,43	192,0507	- 5,0507	25,5099	13,3522	1,9507
2008	194,90	49 651,07	9 676 993,54	2 465 228 752,14	196,4958	- 1,5958	2,5466	65,5958	42,2933
2009	196,00	50 709,38	9 939 038,48	2 571 441 219,98	199,9390	- 3,9390	15,5155	133,2249	57,8107
2010	196,00	52 161,33	10 223 620,68	2 720 804 347,37	204,6629	- 8,6629	75,0450	264,5888	57,8107
2011	207,80	53 301,69	11 076 091,18	2 841 070 156,86	208,3730	- 0,5730	0,3283	399,0532	376,4893
2012	223,40	53 878,68	12 036 497,11	2 902 912 158,54	210,2502	13,1498	172,9172	477,5771	1 225,2333
Celkem	2 260,76	565 940,29	107 468 119,81	26 950 993 879,26	2 260,7600	0,0000	992,6837	2 755,2212	3 747,9049
Průměr	188,40	47 161,69	8 955 676,65	2 245 916 156,61					

Zdroj: Eurostat. OECD. Vlastní tvorba.

Příloha 7: Rakousko

Roky	y_i	x_i	$y_i * x_i$	x_i^2	Y_i	$y_i - Y_i$	$(y_i - Y_i)^2$	$(Y_i - \bar{y})^2$	$(y_i - \bar{y})^2$
2001	133,85	28 844,51	3 860 837,66	832 005 757,14	134,6592	- 0,8092	0,6548	1 141,2548	1 196,5834
2002	146,38	30 262,83	4 429 873,06	915 838 879,61	144,2870	2,0930	4,3806	583,4469	486,7171
2003	147,48	30 795,28	4 541 687,89	948 349 270,28	147,9014	- 0,4214	0,1776	421,9030	439,3915
2004	147,55	31 298,51	4 618 095,15	979 596 728,22	151,3174	- 3,7674	14,1933	293,2403	436,4617
2005	165,48	32 133,05	5 317 377,11	1 032 532 902,30	156,9824	8,4976	72,2089	131,3144	8,7715
2006	172,08	33 297,60	5 729 851,01	1 108 730 165,76	164,8876	7,1924	51,7307	12,6314	13,2375
2007	166,59	34 303,52	5 714 623,40	1 176 731 484,39	171,7160	- 5,1260	26,2755	10,7210	3,4287
2008	178,38	35 520,88	6 336 214,57	1 261 732 915,97	179,9796	- 1,5996	2,5588	133,1245	98,7705
2009	174,46	36 302,80	6 333 386,49	1 317 893 287,84	185,2874	- 10,8274	117,2335	283,7802	36,2203
2010	176,70	36 755,94	6 494 774,60	1 350 999 125,28	188,3634	- 11,6634	136,0358	396,8770	68,2001
2011	197,42	37 587,41	7 420 506,48	1 412 813 390,51	194,0076	3,4124	11,6444	653,6175	839,7438
2012	214,93	38 751,68	8 328 898,58	1 501 692 702,82	201,9109	13,0191	169,4973	1 120,1888	2 161,1651
Celkem	2 021,30	405 854,01	69 126 126,01	13 838 916 610,13	2 021,3000	0,0000	606,5912	5 182,0999	5 788,6912
Průměr	168,44	33 821,17	5 760 510,50	1 153 243 050,84					

Zdroj: Eurostat. OECD. Vlastní tvorba.

Příloha 8: Slovensko

Roky	y_i	x_i	$y_i * x_i$	x_i^2	Y_i	$y_i - Y_i$	$(y_i - Y_i)^2$	$(Y_i - \bar{y})^2$	$(y_i - \bar{y})^2$
2001	78,91	5 911,20	466 452,79	34 942 285,44	71,9228	6,9872	48,8207	941,7541	561,7295
2002	80,08	6 422,94	514 349,04	41 254 158,24	76,4418	3,6382	13,2363	684,8169	507,6385
2003	77,23	7 047,65	544 290,01	49 669 370,52	81,9584	- 4,7284	22,3581	426,5216	644,1867
2004	82,85	7 806,45	646 764,38	60 940 661,60	88,6591	- 5,8091	33,7462	194,6496	390,4905
2005	98,71	8 756,65	864 368,92	76 678 919,22	97,0500	1,6600	2,7555	30,9224	15,2165
2006	103,53	9 490,59	982 560,78	90 071 298,55	103,5312	- 0,0012	0,0000	0,8471	0,8449
2007	105,46	10 282,25	1 084 366,09	105 724 665,06	110,5221	- 5,0621	25,6250	62,5883	8,1178
2008	112,56	10 762,15	1 211 387,60	115 823 872,62	114,7599	- 2,1999	4,8398	147,6010	98,9859
2009	109,00	11 007,48	1 199 815,32	121 164 615,95	116,9264	- 7,9264	62,8274	204,9348	40,8215
2010	113,00	11 552,32	1 305 412,16	133 456 097,38	121,7377	- 8,7377	76,3470	365,8361	107,9348
2011	126,00	11 692,16	1 473 212,16	136 706 605,47	122,9726	3,0274	9,1654	414,5998	547,0531
2012	144,00	11 904,52	1 714 250,88	141 717 596,43	124,8478	19,1522	366,8053	494,4844	1 713,0631
Celkem	1 231,33	112 636,36	12 007 230,13	1 108 150 146,49	1 231,3300	0,0000	666,5265	3 969,5561	4 636,0827
Průměr	102,61	9 386,36	1 000 602,51	92 345 845,54					

Zdroj: Eurostat. OECD. Vlastní tvorba.

Příloha 9: Španělsko

Roky	y_i	x_i	$y_i * x_i$	x_i^2	Y_i	$y_i - Y_i$	$(y_i - Y_i)^2$	$(Y_i - \bar{y})^2$	$(y_i - \bar{y})^2$
2001	158,79	19 144,47	3 039 950,39	366 510 731,58	182,1502	- 23,3602	545,6972	550,0903	2 191,5662
2002	195,17	19 715,30	3 847 835,10	388 693 054,09	185,5388	9,6312	92,7600	402,6188	108,8718
2003	194,78	20 246,84	3 943 679,50	409 934 529,99	188,6942	6,0858	37,0369	285,9468	117,1626
2004	186,32	20 681,04	3 853 291,37	427 705 415,48	191,2718	- 4,9518	24,5199	205,4178	371,8791
2005	199,54	21 474,15	4 284 951,89	461 139 118,22	195,9799	3,5601	12,6741	92,6259	36,7741
2006	216,87	22 161,85	4 806 240,41	491 147 595,42	200,0624	16,8076	282,4970	30,7117	126,9190
2007	213,89	23 155,07	4 952 637,92	536 157 266,70	205,9584	7,9316	62,9096	0,1255	68,6550
2008	209,74	24 633,20	5 166 567,37	606 794 542,24	214,7331	- 4,9931	24,9313	83,3378	17,1051
2009	216,68	25 800,82	5 590 521,68	665 682 312,67	221,6645	- 4,9845	24,8453	257,9347	122,6741
2010	206,95	26 394,27	5 462 294,18	696 657 488,83	225,1874	- 18,2374	332,6039	383,5042	1,8113
2011	225,21	26 826,34	6 041 560,03	719 652 517,80	227,7523	- 2,5423	6,4635	490,5418	384,3887
2012	243,31	26 911,34	6 547 798,14	724 220 220,60	228,2569	15,0531	226,5948	513,1479	1 421,7299
Celkem	2 467,25	277 144,69	57 537 327,97	6 494 294 793,62	2 467,2500	0,0000	1 673,5336	3 296,0033	4 969,5369
Průměr	205,60	23 095,39	4 794 777,33	541 191 232,80					

Zdroj: Eurostat. OECD. Vlastní tvorba.