

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra statistiky



Bakalářská práce

Statistická analýza vývoje ekologického zemědělství ČR

Andrea Baborová

© 2017 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Provozně ekonomická fakulta

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Andrea Baborová

Provoz a ekonomika

Název práce

Statistická analýza vývoje ekologického zemědělství ČR

Název anglicky

Statistical analysis of ecological agriculture in the Czech Republic

Cíle práce

Cílem bakalářské práce je zhodnotit dosavadní vývoj ekologického zemědělství v ČR. Pomocí vhodných statistických metod pak bude stanovena prognóza dalšího vývoje pro nejbližší období.

Metodika

Při zpracování bakalářské práce budou použity statistické metody z oblasti analýzy časových řad.

Doporučený rozsah práce

40 – 60 stran

Klíčová slova

Agroekosystémy, ekologické zemědělství, ekologické farmy, bioprodukty, biopotraviny

Doporučené zdroje informací

- ČERVENKA, Jaroslav, KOVÁŘOVÁ, Kateřina. Biopotraviny. Praha: Česká zemědělská univerzita, Provozně ekonomická fakulta, 2005. 111 s. ISBN 80-213-1404-4.
- DVORSKÝ, Jan, URBAN, Jiří. Základy ekologického zemědělství: podle nařízení Rady (ES) č. 834/2007 a nařízení Komise (ES) č. 889/2008 s příklady. 2. aktualizované vydání. Brno: ÚKZÚZ, 2014. 109 s. ISBN 978-80-7401-098-9.
- HINDLS, Richard, HRONOVÁ, Stanislava, SEGER, Jan. Statistika pro ekonomy, 8. vyd. Praha: Professional Publishing, 2007. 420 s. ISBN 978-80-86946-43-6.
- PETR, Jiří, DLOUHÝ, Josef a kol. Ekologické zemědělství. Praha: Zemědělské nakladatelství Brázda, 1992. 305 s. ISBN 80-209-0233-3.
- SVATOŠOVÁ, Libuše, KÁBA, Bohumil. Statistické metody II. Praha: PEF ČZU, 2008. 105 s. ISBN 978-80-213-1736-9.
- ŠARAPATKA, Bořivoj, URBAN, Jiří a kol. Ekologické zemědělství v praxi. Šumperk: PRO-BIO, 2006. 502 s. ISBN 978-80-903583-0-0.
- ŠARAPATKA, Bořivoj, ZÍDEK, Tomáš. Šetné formy zemědělského hospodaření v krajině a agroenvironmentální programy. Praha: Ministerstvo zemědělství České republiky, 2005. ISBN 80-7084-493-0.

Předběžný termín obhajoby

2016/17 LS – PEF

Vedoucí práce

Ing. Pavla Hošková, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra statistiky

Elektronicky schváleno dne 25. 11. 2016

prof. Ing. Libuše Svatošová, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 25. 11. 2016

Ing. Martin Pelikán, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 11. 03. 2017

Čestné prohlášení

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

V Praze dne 15. 3. 2017

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala Ing. Pavle Hoškové, Ph.D. za odborné vedení, vstřícné jednání a cenné rady, které mi pomohly k vypracování této práce. Dále bych chtěla poděkovat rodině za pomoc a podporu.

Statistická analýza vývoje ekologického zemědělství ČR

Souhrn

Tématem bakalářské práce je statistická analýza vývoje ekologického zemědělství v České republice. Teoretická část se zabývá obecným vymezením pojmu ekologické zemědělství od jeho definice, základních principů produkce, historického vývoje až po legislativu a kontrolu. Praktická část je zaměřena na popis vývoje ekologického zemědělství z pohledu výměry půdy v letech 1990-2015 a struktury půdy dle za pomoci metod analýzy časových řad. Součástí práce je i predikce dalšího vývoje pro následující tři roky.

Klíčová slova: agroekosystémy, ekologické zemědělství, ekologické farmy, bioprodukty, časové řady, trend, prognóza

Statistical analysis of ecological agriculture in the Czech Republic

Summary

The theme of this bachelor thesis is statistical analysis of organic farming development in the Czech Republic. The theoretical part deals with definition of the basic concept of organic agriculture, its history, main principles and legislation. The practical part provides description of organic farming development in years 1990-2015 and the development of individual soil structures based on usage. For this description, the method of time series is used. The thesis also includes the forecast of development of organic agriculture for the next three years.

Keywords: agro-ecosystems, organic farming, organic farms, organic products, time series, trend, forecast

Obsah

| | |
|---|-----------|
| 1 Úvod..... | 11 |
| 2 Cíl práce a metodika | 12 |
| 2.1 Cíl práce | 12 |
| 2.2 Metodika | 12 |
| 3 Teoretická východiska | 13 |
| 3.1 Definice ekologického zemědělství | 13 |
| 3.2 Cíle ekologického zemědělství | 14 |
| 3.3 Rostlinná výroba | 14 |
| 3.4 Živočišná produkce | 15 |
| 3.5 Biotraviny..... | 16 |
| 3.5.1 Značení biopotravin | 17 |
| 3.5.2 Kontrola biopotravin..... | 18 |
| 3.6 Počátky ekologického zemědělství ve světě | 19 |
| 3.6.1 Přírodní zemědělství | 20 |
| 3.6.2 Biologicko-dynamické zemědělství..... | 21 |
| 3.6.3 Organicko-biologické zemědělství | 21 |
| 3.6.4 Organické zemědělství..... | 22 |
| 3.6.5 Biologické zemědělství..... | 23 |
| 3.6.6 Vývoj ekonomického zemědělství od roku 1990 | 23 |
| 3.7 Vývoj ekologického zemědělství v ČR..... | 24 |
| 3.8 Legislativa ekologického zemědělství | 25 |
| 3.9 Dotace | 26 |
| 3.10 Výhody a nevýhody ekologického zemědělství..... | 27 |
| 4 Metodika práce..... | 29 |
| 4.1 Časové řady..... | 29 |
| 4.2 Základní charakteristiky časových řad..... | 29 |
| 4.3 Modely časových řad | 30 |
| 4.4 Vyrovnávání neperiodických časových řad | 31 |
| 4.5 Kritéria pro volbu vhodného modelu trendu..... | 32 |
| 5 Vlastní zpracování..... | 33 |
| 5.1 Vývoj výměry EZ v letech 1990-2015..... | 33 |
| 5.2 Struktura užití půdy v EZ..... | 35 |
| 5.2.1 Vývoj výměry orné půdy | 36 |
| 5.2.2 Vývoj výměry TTP | 38 |
| 5.2.3 Vývoj výměry trvalých kultur..... | 39 |

| | | |
|----------|--------------------------------------|-----------|
| 5.2.4 | Vývoj výměry ostatních ploch..... | 41 |
| 6 | Závěr..... | 43 |
| 7 | Seznam použitých zdrojů | 44 |
| 7.1 | Literární zdroje:..... | 44 |
| 7.2 | Internetové zdroje: | 46 |
| 8 | Přílohy | 47 |

Seznam příloh

| | |
|--|----|
| Příloha A - Elementární charakteristiky výměry ekologické půdy..... | 47 |
| Příloha B - Výměra půdy EZ v letech 1990-2015 a predikce pro roky 2016-2018..... | 47 |
| Příloha C - Elementární charakteristiky výměry orné půdy | 48 |
| Příloha D - výměra orné půdy a hodnoty trendové funkce s predikcí | 49 |
| Příloha E - Elementární charakteristiky trvale travní porostů | 50 |
| Příloha F - výměra TTP s hodnotami trendové funkce s predikcí | 50 |
| Příloha G - Elementární charakteristiky výměry trvalých kultur | 52 |
| Příloha H - Výměra trvalých kultur a hodnoty trendové funkce s predikcí..... | 53 |
| Příloha I - Elementární charakteristiky výměry ostatních ploch | 54 |
| Příloha J - Výměra ostatních ploch s hodnotami trendové funkce a predikce..... | 55 |

Seznam obrázků

| | |
|---|----|
| Obrázek 1 - Národní logo pro označování biopotravin | 18 |
| Obrázek 2 - Logo Evropské Unie pro označování biopotravin | 18 |

Seznam grafů

| | |
|---|----|
| Graf 1 - Celková výměra ekologického zemědělství v letech 1990-2015..... | 33 |
| Graf 2 – vývoj celkové výměry zemědělské půdy v EZ proložený trendovou funkcí | 35 |
| Graf 3 - Struktura půdy v EZ dle užití | 36 |
| Graf 4 - Vývoj výměry orné půdy v EZ (ha) proložený trendovou funkcí..... | 37 |
| Graf 5- Vývoj výměry TTP v EZ (ha) proložený trendovou funkcí..... | 38 |
| Graf 6 - Vývoj výměry trvalých kultur v EZ (ha) proložený trendovou funkcí | 40 |
| Graf 7- Vývoj výměry ostatních ploch v EZ (ha) proložený trendovou funkcí | 42 |

Seznam použitých zkratk

ČR – Česká republika

EU – Evropská unie

EZ – Ekologické zemědělství

Ha – hektar

IFOAM - The International Federation of Organic Agriculture Movements

ÚZEI – Ústav zemědělské ekonomiky a informací

TTP – Trvale travní porosty

1 Úvod

Ekologické zemědělství je alternativní způsob hospodaření, který usiluje o kvalitní rostlinnou i živočišnou produkci s co nejmenším dopadem na přírodu. Toto hospodaření je založeno na metodách, které jsou šetrné k půdě, neznečišťují ji a ani jí nedrancují. Také nejsou používány žádné chemické prostředky, které by mohly vyhubit mikroorganismy a jiné živočichy v půdě.

Ve srovnání s konvenčním zemědělstvím je to ekologické méně produktivní, ale jeho výrobky jsou kvalitnější, obsahují výrazně méně chemických látek a byly vypěstovány na zdravé půdě. Ekozemědělci se snaží o půdu pečovat, navrací do ní zpět energii a živiny. Rostlinná výroba je podmíněna především správnými osevními postupy, které slouží jako prevence proti škůdcům, plevelům i chorobám a zároveň udržují kvalitu půdy.

V živočišné výrobě je nejvýznamnějším pojmem pohoda zvířat, neboli welfare. Jedná se o etické zacházení se zvířaty, tak aby byly uspokojeny jejich základní životní potřeby a aby byl jejich život co nejvíce přirozený. Krmivo pro ekologické chovy musí splňovat řadu podmínek, jen tak lze zajistit, aby produkty živočišné výroby byly dostatečně kvalitní.

V období po roce 1989 se začalo v České republice zvyšovat povědomí o ekologickém zemědělství, lidé se čím dál tím více zajímali jak o zdravou výživu, tak i o ochranu přírody. V současnosti se zájem spotřebitelů o biopotraviny stále zvětšuje, stát svou politikou ekozemědělce podporuje a ekologické zemědělství tak tvoří významnou část české zemědělské produkce.

2 Cíl práce a metodika

2.1 Cíl práce

Cílem práce je zhodnotit vývoj ekologického zemědělství v České republice v letech 1990-2015 pomocí metod analýzy časových řad, konkrétně se jedná o celkovou plochu ekologicky obhospodařované půdy a jejích částí dle užití, tedy ornou půdu., trvale travní porosty, trvalé kultury a ostatní plochy. Podkladová data jsou získána z databáze ÚZEÍ.

2.2 Metodika

Při hodnocení časových řad budou uvedeny faktory, které ovlivňují vývoj ekologického zemědělství, pro analýzu časových řad budou využity elementární charakteristiky a trend bude popsán pomocí vybraných funkcí. Dále bude stanovena predikce pro následující tři roky.

3 Teoretická východiska

3.1 Definice ekologického zemědělství

Ekologické zemědělství je alternativním způsobem hospodaření, který se snaží respektovat přírodu, přistupuje k ní šetrně a snaží se ji neničit. V ekologickém zemědělství se nepoužívají umělá hnojiva, chemické postřiky, hormony ani žádné umělé látky, tudíž i jeho produkty, biopotraviny, by měly být kvalitní. Mezi hlavní priority patří i etický přístup k produkci zvířat, ochrana životního prostředí, neplýtvání neobnovitelnými zdroji, zachování biodiverzity a mnohotvárnosti krajiny. (Pavelková, 2007)

Definice ekologického zemědělství, se u každého autora maličko liší, ale významem jsou si dosti podobné. Jednu z definic ekologického zemědělství nabízí ve své práci Bořivoj Šarapatka (2006, s. 8): *„Ekologické zemědělství je šetrný způsob zemědělského hospodaření, který dbá na životní prostředí a jeho jednotlivé složky stanovením omezení či zákazů používání látek a postupů, které zatěžují a znečišťují životní prostředí nebo zvyšují rizika kontaminace potravního řetězce, a dbá na pohodu chovaných hospodářských zvířat. Ekologické zemědělství se dále vyznačuje šetrnými zpracovatelskými postupy při výrobě biopotravin s vyloučením použití syntetických látek. Ekologické zemědělství a výroba biopotravin jsou v celém procesu kontrolovány zvláštní nezávislou kontrolou, po certifikaci jsou biopotraviny označeny a takto odlišeny od ostatních biopotravin.“*

Jan Moudrý definuje ekologické zemědělství jako systém omezení a zákazů na používání určitých látek a postupů při hospodaření. Je to zvláštní druh produkce, který se snaží jednat v souladu s přírodou, pokouší se nezatěžovat životní prostředí a směřuje k produkci, která není kontaminována. Chov zvířat je opatřen právními předpisy tak, aby byly respektovány jejich fyziologické a etologické potřeby. (Moudrý, 2007)

Podle Jiřího Petra je ekologické zemědělství alternativním způsobem hospodaření, který chápe přírodu jako jeden celek, lidé by měli respektovat hodnotu přírody a svým hospodařením nezasahovat do zbytku přírody. (Petr, 1992)

Červenka považuje ekologické zemědělství za vyvážený agrosystém, který je založen na obnovitelných zdrojích, proto by s nimi měl člověk zacházet šetrně. Zemědělci by si měli uvědomovat hodnotu přírody a být s ní v harmonii. (Červenka, 2005)

3.2 Cíle ekologického zemědělství

Ekologické zemědělství se snaží dosáhnout několika cílů, které jsou zásadní pro tento typ hospodaření.

- Ekologické zemědělství se snaží zajistit dostatečné množství produkce, aby byl dostatek kvalitních potravin, ke kterým má přístup široká veřejnost.
- Je nutné hospodařit šetrně, zbytečně nečerpát přírodními zdroji, uvědomit si jejich důležitost a zacházet s nimi tak, aby nebyly drancovány. Hospodaření by také mělo zanechat co nejmenší dopad na přírodu a životní prostředí.
- Ekologické zemědělství je založené na zdravé půdě, proto je důležité udržovat její úrodnost správným hospodařením.
- Důležité je vytvoření pozitivní vazby mezi zemědělcem a konzumentem, aby obě dvě strany mohly být spokojené.
- Usiluje se o rozvoj biodiversity. Ekologické zemědělství se snaží podporovat kulturní osídlení krajiny, zvýšit druhovou pestrost v přírodě a vytvořit prostředí vhodné pro vývoj živých organismů.
- Zvířatům v ekologických chovech zajistit podmínky, které se co nejvíce blíží jejich přirozeným podmínkám. Dále zajistit, aby zvířata nestrádala jak fyzicky, tak psychicky.
- Eliminovat energeticky náročné vstupy, které přináší riziko jak pro rostliny, zvířata, tak i pro člověka.

(Petr, 1992)

3.3 Rostlinná výroba

Rostlinná produkce je nedílnou součástí ekologického zemědělství a musí se řídit určitými zásadami, které definují správný postup pro obohacování půdy, pro prevenci v ochraně rostlin a pro boj s plevelem, chorobami a škůdci. Tyto zásady se dají shrnout do následujících bodů:

- Pro ekologické zemědělství je důležité zachování kvalitní, nevydrancované půdy. Zvyšování úrodnosti půdy se provádí pomocí organického a zeleného hnojení, ale hlavně se kvalita půdy udržuje užitím správných osevních postupů a pestrostí pěstovaných plodin. Osevní postupy by měly být koncipovány tak, aby

nedocházelo k erozi půdy. Dále by se v nich nemělo zapomínat na jeteloviny a půda by měla být využita nejlépe po celý rok. (Urban, 2003)

- V boji proti škůdcům, plevelům a chorobám je důležitá především prevence. (Nařízení Komise (ES) č. 889/2008). Na prevenci je nutno myslet již při sestavování osevních postupů. Důležité je usilovat o co největší pestrost pěstovaných plodin a brát v úvahu předpoklady jednotlivých pozemků. Dále je také potřebné vybrat správnou odrůdu, která je dostatečně konkurenceschopná a odolná. (Urban, 2003)
- V ekologickém zemědělství je zakázáno užití herbicidů, proti plevelům se tedy bojuje především mechanickou cestou. Pokud se nepodaří plevelům dostatečně předejít preventivně, během vegetace je možné využít meziřádkového plečkování, okopávání nebo pletí. (Urban, 2003)
- K potlačení houbových chorob nesmí být v ekologickém zemědělství využito syntetických fungicidů. Odolnost rostlin vůči těmto chorobám je možné zvýšit například roubováním nebo správně zvoleným stanovištěm. Přímou ochranou je pak využití povolených chemických přípravků, které definuje vyhláška č.53/2001 Sb. (Urban, 2003)

Pokud se zemědělci snaží vyhubit škůdce, musí využít jiné alternativy, než jsou insekticidy. Je možné například zmást škůdce pomocí feromonů tak, aby samečci nenašli samičky a nemohli se dál množit. Další metodou je nasazení dravého parazitického hmyzu, roztočů nebo hlístic, kteří jsou přirozenými nepřáteli některých škůdců. Dá se využít i různých mechanických způsobů a škůdce odchytit do optických lapáků, nebo lepkových pásek. (Pavelková, 2007).

3.4 Živočišná produkce

Ekologické zemědělství se snaží přistupovat k chovaným zvířatům ohleduplně, dát jim možnost žít tak, jak je pro ně přirozené. V ekologických chovech se často setkáváme s málo rozšířenými plemeny, které nemají tak vysokou užitkovost jako plemena využívána v konvenčním zemědělství, ale zase mají větší odolnost a jsou lépe adaptované na lokální podmínky. Ekologický chov zvířat je méně intenzivní, zvířata mají pevnou vazbu na půdu a je často spojován s takzvanou životní pohodou, welfare. Tento pojem popisují ve své knize Šarapatka a Urban (2005) následovně: „*Pohoda zvířete je určena jeho schopností*

vyhnout se strádání a zachovat si zdatnost. “ Aby bylo u zvířat dosaženo této životní pohody, musí být uspokojeny jejich materiální i nemateriální potřeby v souladu s jejich přirozeným prostředím. Zvíře by tedy nemělo být vystaveno fyzickému ani psychickému strádání a jeho vyšší životní potřeby by měly být naplněny. (Broom, 1986). Životní pohoda není však pouze požadavkem etickým, ale i ekonomickým. Jen spokojené, nestrádající zvíře může poskytnout maximální užítkovost dle svých genetických předpokladů. (Šonková, 2006)

Zákony upravující ekologickou živočišnou produkci poskytují tak trošku návod, jak životní pohody u zvířat dosáhnout. Přesně definují, jak by měly být potřeby zvířat naplněny, zakazují nepřírozené zásahy na zvířatech a popisují i krmivo, které je možné zvířatům podávat, aby byla strava dostatečně kvalitní. Ty nejhlavnější zásady se dají shrnout do následujících bodů:

- Zvířatům v ekologických chovech musí být poskytnuto ustájení vyhovující jejich potřebám v souvislosti s větráním, světlem a dostatečným prostorem, který by měl zvířatům zajistit dostatečnou volnost pohybu a rozvíjet tak i jejich přirozené chování. (Nařízení Komise (ES) č. 889/2008)
- Zásahy jako zkracování zobáků, kupírování ocásků, broušení zubů, označování, odrohování nebo tlumení růstu rohů jsou zakázány. (Nařízení Komise (ES) č. 889/2008)
- Krmivo by mělo pocházet nejlépe z vlastních zdrojů, případně z jiné ekologické produkce. Podíl krmiv v sušině pocházejících z konvenčního zemědělství by neměl překročit 10 %, u monogastričních zvířat jako jsou prasata a drůbež by pak podíl neměl být větší než 20 %. (Šarapatka, 2006)
- Strava dále nesmí obsahovat stimulanty, hormony ani syntetické konzervační a ochranné přípravky. Pokud je krmivo obohaceno zchutňovači, minerály nebo vitamíny, musí být organického původu. (Šarapatka, 2006)
- Preventivní podávání léčiv je zakázáno. (Šarapatka, 2006)

3.5 Biotraviny

Biopotravina je produktem ekologického zemědělství, nebo je to potravina vyrobená z bioproduktů a jiných povolených surovin. Při výrobě biopotravin jsou pro zpracování povoleny tyto postupy: mechanické zpracování, tepelné zpracování, filtrace,

chlazení, mrazení, destilace, lisová, uzení bez použití chemikálií a další. Ve výrobním procesu nesmí být užito chemikálií, výrobek nesmí být vystaven hormonům ani bělení a zakázáno je i ozařování, mikrovlnné ohřívání a hydrogenace. (Červenka a další, 2005)

Zákon nabízí definici bioproduktu v takovéto podobě: „*Bioprodukt je jakákoliv surovina rostlinného nebo živočišného původu pocházející z ekofarmy. Bioproduktem je také hospodářské zvíře. Jako bioprodukt lze tak certifikovat nejenom suroviny pro výrobu biopotravin, ale také zástavová zvířata, chovná zvířata nebo suroviny pro nepotravinářské využití, například vlna, přadný len.*“ (Zákon č.242/2000).

Biopotraviny mohou obsahovat pouze minimální stopy po pesticidech, které se do nich dostávají především vlivem okolního, znečištěného prostředí. Oproti konvenčnímu zemědělství tak produkty ekologického hospodaření obsahují méně reziduí pesticidů, a to až padesátkrát. (Pavelková, 2007)

Ekologické produkty by také měly být bohaté na vitamíny a minerály, protože oproti produktům konvenčního zemědělství obsahují více sušiny a jejich produkce není urychlována žádnými nepřirozenými postupy. (Šarapatka, 2006)

Zpracování bioproduktů je podmíněno několika zásadami. Pokud se zpracovávají bioprodukty, nesmí být ve stejnou dobu zpracovávána i produkce ze zdrojů konvenčního zemědělství. Prostory a zařízení, které přichází do kontaktu s bioprodukty, musí být dobře omyvatelné a musí být, přístupné, všechny jeho části. Při přepravě se znovu musí dodržovat pravidlo, že biopotraviny nesmí přijít do kontaktu s ostatními výrobky. (Prugar a další, 2002)

3.5.1 Značení biopotravin

Každá biopotravina vyprodukovaná u nás musí být označena logem EU pro bioprodukty, národním logem pro bioprodukty, označením původu a kódem kontrolní organizace. Potravin z dovozu nemusí být označeny národním logem. Nebalené potraviny musí být označeny jiným způsobem jako například zkratkou BIO v průvodních dokumentech, platným certifikátem nebo kódem kontrolní organizace. (Zákon č. 242/2000 Sb.)

Národní označení (viz. Obrázek č. 1), se přezdívá Biozebra. Mohou jej používat jen registrovaní ekologičtí zemědělci a označení garantuje kvalitu potravin. Dále musí být u loga uveden kód kontrolní organizace, kterým byl produkt kontrolován (CZ-BIO-001, CZ-

BIO-002, CZ-BIO-003 nebo CZ-BIO-004). (eAGRI: Zemědělství: Loga pro ekologické zemědělství, 2015).

Obrázek 1 - Národní logo pro označování biopotravin



Zdroj: <http://eagri.cz/public/web/mze/zemedelstvi/ekologicke-zemedelstvi/loga-a-znaceni/>

Logo Evropské unie (viz. Obrázek č. 2) označuje biopotraviny, které obsahují více jak 95% ekologických surovin. U loga musí být ještě uveden kód země, ze které produkt pochází, a kód země odkud pochází suroviny, z nichž se produkt skládá. Jestli pochází ze země Evropské unie, nebo ne. (Organic farming, 2005).

Obrázek 2 - Logo Evropské Unie pro označování biopotravin



Zdroj: <http://eagri.cz/public/web/mze/zemedelstvi/ekologicke-zemedelstvi/loga-a-znaceni/>

3.5.2 Kontrola biopotravin

Aby podnik mohl využít označení BIO, musí podstoupit několik kontrol. První kontrola se provádí, když podnik podá žádost o registraci k ekologickému zemědělství, nebo pokud výrazně navyšuje svoji produkci. Druhá kontrola je řádná kontrola, podnik

předem ví, kdy se bude konat a provádí se minimálně jednou ročně. Při této kontrole se prověřují například technologie, zvířata, pozemky a ustájení. Dále jsou kontroly namátkové a kontroly nařízené, které slouží k prověřování podniků, u kterých je podezření na porušování norem. Posledním typem kontroly je revizní inspekce, ke které dochází při podání stížnosti nebo žádosti. (Červenka, a další, 2005).

Výše zmíněné kontroly a certifikace provádí soukromé kontrolní orgány nebo státní kontrolní orgán. Podnikatel si sám může vybrat, který z následujících čtyř soukromých orgánů jej bude kontrolovat:

- Kontrola ekologického zemědělství - KEZ, o.p.s.
produkty, které prošly kontrolou KEZ o.p.s. nesou označení CZ – BIO – 001
- ABCERT AG.
produkty kontrolované orgánem ABCERT AG. mají kód CZ – BIO – 002
- Biokont
produkty spadající pod kontrolu Biokontem nesou označení CZ – BIO – 003
- BUREAU VERITAS CZECH REPUBLIC
produkty kontrolované tímto orgánem nesou označení CZ – BIO – 004

Vedle soukromých kontrolních orgánů dohlíží na ekologické zemědělství Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, který má kontrolní pravomoc od začátku roku 2010. Zatímco soukromé orgány zajišťují kontrolní činnost spojenou s vydáváním osvědčení o původu bioproduktů, státní orgán provádí úřední kontroly podle nařízení rady Evropské unie. Zajišťuje tedy například kontrolu krmiv, hnojiv, půdy, osiva, ochrany proti škůdcům a použitých přípravků. (Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, 2015)

3.6 Počátky ekologického zemědělství ve světě

Počátky ekologického zemědělství ve střední a západní Evropě se datují na konec čtyřicátých let minulého století. Vlivy masivní industrializace a zvyšující se nároky na produktivitu se v 20. století začaly viditelně projevovat v zemědělství. Státy se po válce snažily být více soběstačné a pokrýt si spotřebu vlastní produkcí, proto se zemědělství více industrializovalo, ze samozásobitelů se stali dodavatelé. Tato intenzifikace zemědělské výroby měla na zemědělství dopad, docházelo například k neplodnosti hospodářských

zvířat, horšila se klíčivost osiv, v půdě ubyly minerální látky, snížila se půdní úrodnost, přibývalo škůdců i chorob a kvalita potravin se horšila. (Šarapatka, 2006)

Na objevující se problémy v zemědělství začali reagovat aktivisté, kteří se vraceli k původnímu zemědělství, hospodařili stejně jako v minulosti naši předkové. Postupně se do tohoto tradičního způsobu přidali i vědecky formulované přírodní koncepty, vzniklo tak několik nových, alternativních zemědělských metod. (Šarapatka, 2006)

3.6.1 Přírodní zemědělství

V německy mluvících zemích se na počátku 20. století začalo rozvíjet přírodní zemědělství, které vzniklo podle koncepce Němce E. Könemanna. Přírodní způsob zemědělství byl založen na znovu-osídlení venkova a změně životního stylu. Podle přírodního zemědělství, by se lidé měli samozásobit vlastním vypěstovaným ovocem a zeleninou, měli by jíst vegetariánskou stravu a mít dostatečnou tělesnou zátěž, aby se podpořilo tělesné zdraví a výkonnost člověka. (Šarapatka, 2006)

Könemann dále definoval tři základní zásady, které bylo třeba dodržovat k vytvoření nového ekologického produkčního systému odpovídajícímu požadavkům vědecké serióznosti. (Šarapatka, 2006)

Mezi tyto zásady patří hospodaření nejlépe bez chovu dobytka, případně chovu v omezeném množství, aby nedocházelo k velkému zatížení půdy. Chov zvířat je považován za nevýhodný z pohledu nutnosti využití velkých ploch na produkci krmiva a vysokých nároků na pracovní sílu. V praxi se ale celkový odklon od chovu nesetkal s pochopením, vyskytovala se však hospodářství, která živočišnou produkci alespoň omezila. (Šarapatka, 2006)

Další zásadou bylo zajištění vysoké kvality zemědělských produktů. Jelikož v konvenčním zemědělství velká intenzifikace rostlinné produkce vyvolala i velké z měny v její kvalitě, přírodní zemědělství ustoupilo od používání minerálních hnojiv a využívalo pouze přípravky na přírodní bázi. (Šarapatka, 2005)

Poslední zásada byla zaměřena na porozumění půdě a její úrodnosti, aby se s půdou správně hospodařilo. Přírodní zemědělství tak využívalo poznatků z mikrobiologie a snažilo se optimálně stanovit osevní postupy a hnojení. Dále usilovalo o minimalizaci odpadu produkovaný podnikem a kompostovat městský odpad. (Šarapatka, 2005)

Přírodní zemědělství lze považovat za první organizovanou reformu životního stylu s návratem k přírodě. Bylo inspirací i při vzniku dalších systémů jako je organicko-biologické zemědělství nebo biologické zemědělství. (Šarapatka, 2005)

3.6.2 Biologicko-dynamické zemědělství

Biologicko-dynamické zemědělství, neboli biodynamické hospodaření, vzniklo na popud rakouského přírodovědce Dr. Rudolfa Steinera, který vychází z názorů J. W. von Goetheho. Dr. Steiner poukazoval na aktuální problémy týkající se například kvality potravin, produkce sadby, únavy půdy, důsledky spojené s používáním dusíkatých hnojiv nebo léčení nemocných zvířat. (Šarapatka, 2006)

Biodynamické hospodaření se snažilo zlepšit hospodaření s krmivem, omezit pěstování plodin s vysokými nároky na živiny a důsledně pečovat o stájový hnůj a jiná přírodní hnojiva. (Šarapatka, 2006)

Základem biologicko-dynamického zemědělství bylo udržování zdravé půdy, protože jedině tak se dalo dosáhnout kvalitní produkce a zdraví lidí. Půdu bylo možno zpracovávat orbou a obohacovat její úrodnost za pomoci kompostovaných nebo stájových hnojiv a biodynamických přípravků, především leguminózy. Osevní postupy měly být sestavené tak, aby pěstované plodiny byly co nejpestřejší, doporučovalo se i střídání polní produkce s pastevní produkcí. (Šarapatka, 2006)

Stejně jako v ekologickém zemědělství by se v biodynamickém hospodaření měla dodržovat pohoda zvířat „welfare“. Byly zakázány umělé zásahy na zvířatech jako například odrohování krav. Na rozdíl od ekologického však biodynamické zemědělství nepodporovalo celoroční pobyt zvířat na pastvě a prosazovalo i vytváření vazby zvířete na člověka. (Dostálek 1998)

3.6.3 Organicko-biologické zemědělství

Základy tohoto odvětví položil Švýcar Dr. Hans Müller, který usiloval o zachování rodinných hospodářství na venkově. Nechtěl, aby byl tradiční selský způsob života pohlcen industrializací. V organicko-biologickém zemědělství je často užívané motto „zdravá půda – zdravé potraviny – zdraví lidé“. (Šarapatka, 2006)

Dosažení zdravé půdy bylo založeno na přírodním hnojení a využití mikroorganismů, díky kterým bylo možné dosáhnout rovnováhy v půdě. Správné hnojení zde bylo definováno několika zásadami:

- Půda se nesměla hnojit žádnými minerálními hnojivy a plevele se nehubily pesticidy, jelikož degenerují živé substance a snižují kvalitu půdy
- Doporučovalo se využít přípravek symbiaflor-humusfement, který obsahuje prospěšné bakterie a jiné organické látky napomáhající obnově půdní rovnováhy.
- Půda se neměla orat ani obrábět, aby nebyly ovlivněny přírodní organismy žijící v půdě a bylo zachováno i přirozené vrstvení půdy.
- Půdu bylo možné pokrýt kompostem nebo hnojem a vytvořit tak ochranou pokrývku na povrchu.
- Organický odpad se kompostoval a dále využíval, aby nedocházelo k plýtvání.

Organicko-biologické zemědělství se dodnes stále využívá, ale jen ojediněle ve Skandinávii a německy hovořících zemích, a ne ve své původní podobě. (Petr, 1992)

3.6.4 Organické zemědělství

Základy organickému zemědělství položil sir Albert Howard, který se inspiroval zemědělstvím na svých cestách v Indii. Všiml si, že místní rostliny jsou jen minimálně napadeny chorobami nebo škůdci, a proto začal studovat techniky místních zemědělců. (Šarapatka, 2006)

Velkou roli v organickém zemědělství hrála symbióza mezi kořeny rostlin a půdními houbami. Toto soužití bylo bráno v potaz i při zpracovávání půdy, aby nedošlo k velkému poškození sítě hub. Proto se využívala jen povrchová orba, půda se obohacovala zapracováním organických zbytků, zeleným a organickým hnojením. Bylo možné půdu obohatit různými minerálními hnojivy organického původu nebo například mořskými řasami, které mají velký obsah minerálů. Dále se kladl důraz na střídání plodin v osevních postupech. Půda měla být co nejvíce celoročně využita, a to z pohledu meziplodin a zeleného hnojení. (Šarapatka, 2006)

Velký důraz byl kladen i na prevenci zamezení výskytu škůdců a chorob. Proti škůdcům a chorobám bylo možné využít i různých povolených přípravků jako je například

síra nebo biologické extrakty. Organické zemědělství ve své podstatě odpovídá dnešnímu ekologickému zemědělství. (Šarapatka, 2006)

3.6.5 Biologické zemědělství

V polovině minulého století se z biodynamického a organicko-biologického zemědělství objevil nový způsob hospodaření, biologické zemědělství. Tento nový systém se vyvíjel ve dvou větvích, a to ve francouzsky mluvících zemích a dále v německy mluvících zemích. (Šarapatka, 2006)

V německy mluvících zemích se biologické zemědělství opíralo především o hospodaření s humusem, drobtovitost, půdní úrodnost a rhizosféru, kořenový systém rostlin. Půda se tedy obohacovala za pomoci zeleného hnojení, humusu a jiných organických hnojiv. Kladl se velký důraz na preventivní ochranu rostlin, a to jak správným výběrem odrůdy, tak posílením rostlin správným organickým hnojením. Škůdce se snažili omezit podporou užitečných živočichů v okolí polí nebo nasazením přirozených nepřátel škůdců. (Šarapatka, 2006)

Ve francouzsky mluvících zemích vzniklo biologické zemědělství jako odpověď na chemickou a technickou intenzifikaci hospodaření. Začala se aplikovat Metoda Lenaire-Boucher, která byla založená na využití červené mořské řasy *Lithothamnium calcareum* jako přírodního hnojiva. Hnojení řasou napomáhalo rostlinám přijímat fosfor a vápník z půdy, dále podporovalo rostlinnou odolnost vůči chorobám a působí blahodárně na mikrobiologické procesy v půdě. Půda se zpracovávala pouze povrchovou orbou a hnojilo se kompostem, zeleným hnojením nebo jiným hnojivem organického původu. (Šarapatka, 2006)

Ve Francii a Belgii se aplikovala i Metoda Claude Aubert, která je velice blízká dnešnímu ekologickému zemědělství. Stoupenci této metody založili hnutí *Nature et Progrès*, které bylo v sedmdesátých letech iniciátorem založení mezinárodní organizace IFOAM, Mezinárodní federace sdružení za ekologické zemědělství. (Šarapatka, 2006)

3.6.6 Vývoj ekonomického zemědělství od roku 1990

Základy dnešnímu ekologickému zemědělství položila organizace IFOAM, která seskupila příznivce ekologického zemědělství a podílela se na oficiálním uznání ekologického zemědělství v Evropě. V roce 1991 bylo přijato nařízení Rady EHS č. 209/91 o ekologickém zemědělství a označování zemědělských produktů a potravin. Tento zákon

definoval postupy v ekologickém zemědělství a zavedl systém kontrol produktů přírodního hospodaření. Zákon dal výhradní možnost ekologickým zemědělcům využít označení „bio“ a „eko“ pro své produkty. Po vydání zákona vstoupila důvěra spotřebitelů v ekologické produkty a otevřela se cesta i pro státní dotace putující do ekozemědělství. (Šarapatka, 2006)

Devadesátá léta minulého století tedy byla klíčovými pro vývoj ekologického zemědělství. Nařízení EHS č. 209/91 sjednotilo na území Evropské Unie všechny směry přírodního hospodaření a došlo k velkému rozmachu ekologického zemědělství. Výjimkou zůstalo biodynamické zemědělství, které kvůli své filosofii nepřijalo společné označení ekologického zemědělství. (Šarapatka a další, 2006)

3.7 Vývoj ekologického zemědělství v ČR

V České republice se zmínky o ekologickém zemědělství začaly objevovat až na konci osmdesátých let minulého století. Jednalo se o různé články a zprávy, které se ovšem neseťkaly s velkým úspěchem. Našli se ale i spotřebitelé, kteří se začali více zajímat o to, jaké potraviny konzumují. Veřejnost si pomalu začala uvědomovat problémy spojené s intenzivním hospodařením a zvýšil se zájem o zdravou výživu. Lidé se vraceli k pěstování zeleniny pro vlastní spotřebu, aby se vyhnuli chemicky ošetřeným potravinám.

Utvářely se nové skupiny aktivistů zajímající se o alternativní způsoby stravování, které doporučovali vyhnout se chemizovaným potravinám a dávali lidem návod, jak si sami mohou vypěstovat zeleninu a vytvořit si vlastní ekozahrádku. Vznikala nová poptávka po kvalitnějších potravinách, které však zemědělci nedokázali tak rychle vyhovět. Zemědělci nestihli reagovat především kvůli komunistickému režimu, který nepřipouštěl žádnou kritiku a kvůli kterému soukromá hospodaření téměř vymizela.

V roce 1988 se objevili první průkopníci ekologického zemědělství u nás, jednalo se především o agronomy z Moravy a vědecké pracovníky. Této skupině se v rámci Biotechnické komise podařilo v roce 1988 založit „Odbornou skupinu pro alternativní zemědělství“. Členové skupiny hledali inspiraci v jiných Evropských zemích, v organizaci IFOAM a postupně přecházeli na ekologické hospodaření. V roce 1989 vyhlásily tři statky přechodné období na ekologické zemědělství, a ještě v tom roce vyšel první Bulletin zaměřený na alternativní zemědělství.

Po pádu komunistického režimu byla v roce 1989 uspořádána mezinárodní konference, kterou navštívilo velké množství zemědělců a konference se tak stala startovacím impulsem pro vznik ekologického zemědělství v naší zemi. Ještě v roce 1990 byly přijaté normy platící v rámci IFOAM a byly rozděleny první dotace ekozemědělcům. V Česku se neuchytila žádná specifická metoda ekologického zemědělství a hospodaření je ovlivněno především finančními podporami.

Zatím co v roce 1990 byly evidovány pouze 3 zemědělské podniky hospodařících alternativním způsobem, v roce 1991 už jich bylo 132 a výměra zemědělské půdy ekologického zemědělství vstoupila ze 480 hektarů na 17 500 hektarů. Bylo také založeno několik svazů, například PRO-BIO, Libera Praha, Biowa Chrudim, Naturvita Třebíč nebo Altervin Bílovice fungují dodnes.

Po roce 2000 se u nás obhospodařovalo ekologicky již více jak 5 % zemědělské půdy a podíl se pořád zvětšoval. Jediný pokles v podílu ekologicky obhospodařované půdy byl zaznamenán v roce 2005, kdy došlo k mírnému propadu především v reakci na vstup České republiky do Evropské unie v roce 2004 a přijetí nových evropských norem. V roce 2014 ekologické zemědělství tvořilo již více než 11 % obhospodařované půdy. (Ročenka Ekologického Zemědělství, 2014)

3.8 Legislativa ekologického zemědělství

Před vstupem České republiky do EUvropské unie v roce 2004 musel stát převzít evropské zákony. Legislativa ekologického zemědělství v Česku je teda podřízena nařízením Rady Evropské unie. (Šarapatka, 2006)

Zákony o ekologickém zemědělství se v Evropské unii vyvíjely postupně, první nařízení Rady EU bylo vydáno v roce 1991, později bylo nahrazeno novějšími zákony, a nakonec doplněno nařízením Komise. Tento vývoj můžeme chrnout do následujících tří bodů:

- V roce 1991 bylo vydáno první nařízení Rady (EHS) č. 2092/91, které vymezilo hlavní normy ekologického zemědělství a dalo ekozemědělcům právo užívat označení „eko“ nebo „bio“. Toto nařízení definovalo ze začátku jen rostlinnou výrobu, ale časem bylo rozšířeno i o pravidla týkající se živočišné výroby. (Metodika vzdělávacího programu ekologického zemědělství regionálně, 2013)

- Nařízení EHS č. 2092/91 bylo později nahrazeno nařízením Rady (ES) č. 834/2007. Tento nový zákon určuje obecné zásady pro produkci jak živočišnou, tak rostlinnou. Dále vymezuje produkty a látky, které je možné v ekologickém zemědělství využívat. Předepisuje pravidla, která je nutno dodržovat při přechodu z konvenčního zemědělství na ekologické a také je zde definován kontrolní plán a pravidla obchodu v rámci ekologického zemědělství. (Metodika vzdělávacího programu ekologického zemědělství regionálně, 2013)
- Nařízení Rady (ES) č. 834/2007 je potom dále doplněno nařízením Komise (ES) č. 889/2008. Tento dokument blíže specifikuje zásady pro rostlinnou produkci, živočišnou produkci, označování a produktů a kontrolu. Obsahuje většinu pravidel nutných pro ekologicky hospodařící zemědělce a pro výrobce bioproduktů. (Metodika vzdělávacího programu ekologického zemědělství regionálně, 2013)

Ještě před vstupem do Evropské unie, vyšel v České republice Zákon č. 242/2000 Sb. o ekologickém zemědělství. Po vstupu byl tento zákoník upraven a doplňuje legislativu převzatou z Evropské unie. Zákon především určuje postupy pro registraci nových ekologických zemědělců, definuje výjimky a pravidla ekologického zemědělství. Dále zákon rozvádí pravidla pro označování ekologické produkce a předepisuje kontrolní systém a sankce. (Metodika vzdělávacího programu ekologického zemědělství regionálně, 2013)

Tento zákon je dále doplněn vyhláškami, jednou z nich je i Vyhláška Mze č. 16/2006 určující druhy zvířat, které mohou být chovány v rámci ekologického zemědělství. Jedná se o skot, koně, prasata, ovce, kozy, králíky, drůbež, ryby a střeoevropské typy včely medonosné. Vyhláška dále upravuje zásady spojené s registrací zvířat a specifikuje zemědělské postupy jak pro rostlinnou, tak pro živočišnou produkci. (Metodika vzdělávacího programu ekologického zemědělství regionálně, 2013)

3.9 Dotace

Ekologičtí zemědělci mohou žádat o dotace z Evropské unie, pokud splní určité podmínky. Tyto dotace ovlivňují i strukturu a vývoj ekologického zemědělství. Přísun dotací například výrazně pomohl k vysokému nárůstu trvale travních porostů v naší zemi. Na trvale travních porostech se často ekologicky chová skot nebo ovce. (Šarapatka, 2006)

Dotace také pozitivně ovlivnili zemědělství v méně příznivých oblastech. V porovnání s ostatními členskými zeměmi Evropské unie má Česko nadprůměrný podíl půdy využívané ekologickými zemědělci, a to především díky pastvinám. (Šarapatka, 2006)

Od roku 2007 se podpora ekologického zemědělství financuje v rámci Programu rozvoje venkova, které je v souladu s Nařízením vlády č. 79/2007. Toto nařízení stanovuje jako předmětem dotace půdu, která musí být buď v přechodném období, nebo již registrovaná jako součást ekologického zemědělství. Dalšími předměty dotace jsou trvalé travní porosty, orná půda, vinice, ovocné sady a chmelnice. (Metodika vzdělávacího programu ekologického zemědělství regionálně, 2013)

3.10 Výhody a nevýhody ekologického zemědělství

Ekologické zemědělství, je alternativní způsob hospodaření, který s sebou nese určité výhody, v některých ohledech se však nedokáže vyrovnat konvenčnímu zemědělství. Jednou z největších výhod ekologického zemědělství je kvalitní produkce. Nepoužívají se žádné pesticidy, nepřírodní látky ani umělá hnojiva, proto vznikají kvalitní rostlinné produkty, které dále můžou sloužit jako potrava pro ekologické chovy. Zvířatům v ekologických chovech není urychlován růst, mají kvalitní přírodní stravu a žijí v eticky přijatelných podmínkách. (Pavelková 2007)

Etický přístup k chovu zvířat je další výhodou ekologického zemědělství. Nabízí zákazníkům jistotu, že zvířecí maso, které si pod záštitou BIO koupí pochází ze zvířat, která měla dobrý život. Ekologické zemědělství zakazuje nepřirozené zásahy na zvířatech a dohlíží na to, aby byly dodrženy a dostatečně uspokojeny základní životní potřeby zvířat. (Červenka, 2005)

Ekologické zemědělství nebere ohledy jenom na zvířata, ale na přírodu celkově. Šetrný přístup k přírodě, zajistí udržení kvalitní půdy, což je také velkou výhodou ekologického hospodaření. Toto alternativní zemědělství půdu nedrancuje, snaží se ji obohatit a fungovat v souladu s přírodou. Do půdy se nedostávají téměř žádné škodlivé látky a nedochází ke zbytečnému hubení živých organismů. (Pavelková, 2007)

Další výhodou je i udržování rozmanitosti přírody. Ekologické zemědělství oproti tomu konvenčnímu hospodaří na menších plochách, jednotlivé plodiny se častěji střídají a

nezabírají tak velkou výměru, krajina je tedy méně monotónní a poskytuje dobré útočiště živým organismům, pozitivně se tak podílí na krajínotvorbě. (Pavelková, 2007)

Přes všechny svoje pozitivní vlivy na přírodu má ekologické zemědělství i spoustu nevýhod. Jednou takovou nevýhodou je i relativně nízká produktivita v porovnání se zemědělstvím konvenčním, jelikož je zakázáno využívat některá chemická hnojiva, není sklizeň tak velká. Další vliv na nízkou produktivitu mají i škůdci, choroby a plevely, protože ekologický způsob hospodaření nabízí limitované způsoby boje proti těmto faktorům. (Pavelková, 2007)

Od nižší produktivity se odvíjí větší finanční náklady. V poměru vstupů a výsledné produkce je na tom opět konvenční zemědělství lépe. Důsledkem jsou pak vyšší ceny pro biovýrobky a biopotraviny, které se stávají hůře dostupné spotřebitelům. Ekologické zemědělství také nemůže využívat obyčejných herbicidů, pesticidů a hnojiv určených pro normální zemědělství, ekozemědělci musí často investovat do dražších alternativ. (Pavelková, 2007)

Další nevýhodou ekologického zemědělství je rychlejší šíření chorob, škůdců a plevelů, jelikož ochrana proti tomuto nebezpečí je z větší části pouze preventivní a pokud dojde k napadnutí úrody právě škůdci, nebo k rozšíření plevelů, velice těžko se jich zbavuje, může tak dojít ke ztrátě velké části úrody. (Pavelková, 2007)

Ekologické zemědělství je vítanou alternativou oproti konvenčnímu zemědělství, ovšem ještě není dostatečně konkurenceschopné a místo na trhu si teprve buduje.

4 Metodika práce

4.1 Časové řady

Časové řady zkoumají změny a vývoj jevů pomocí množiny pozorování kvantitativního ukazatele uspořádaného v čase. Modely časových řad jsou vhodné především pro veličiny, které ovlivňuje více nekontrolovatelných nebo těžce podchytitelných faktorů. V takovém případě lze předpokládat, že společné působení faktorů bude mít vliv na utváření hodnoty daného ukazatele v jednotlivých časových obdobích. (Svatošová, 2004)

Eduard Souček (2008, s. 170) popisuje využití časových řad následovně: „*Metody statistické analýzy časových řad usilují v první řadě o nalezení vývojových pravidelností sledovaného ukazatele neboli o popsání systematické (deterministické) složky chování časové řady. Znalost vývojových pravidelností je pak základem pro prognostické využití analýzy časové řady.*“

Časové řady můžeme rozdělit podle několika hledisek:

- Dle charakteru ukazatele se časové řady člení na okamžikové a intervalové. Okamžikové časové řady jsou charakterizovány hodnotou, jež je vázána k určitému datu. Oproti tomu časové řady intervalové sledují hodnotu za určitý časový interval.
- Podle periodicity se rozeznávají časové řady krátkodobé, které mají periodicitu kratší nežli jeden rok a časové řady dlouhodobé, jejichž periodicitu trvá minimálně jeden rok nebo jej přesahuje.

Dále se rozlišují časové řady původních hodnot, kdy se pracuje s neupravenými hodnotami ukazatelů a časové řady odvozených charakteristik, kdy se naopak vychází z vypočtených statistických charakteristik (součet, průměr atd.). (Svatošová, 2004)

4.2 Základní charakteristiky časových řad

Základní charakteristiky, které se zabývají zkoumáním dynamiky vývoje časových řad, popisují rychlost změn zkoumaných ukazatelů v průběhu času. Mezi základní charakteristiky patří charakteristiky absolutní, které slouží k absolutnímu porovnání jednotlivých hodnot časové řady.

Jednou z absolutních charakteristik je první diference neboli takzvané absolutní přírůsteky. Tato charakteristika porovnává absolutní přírůstek z jednoho období s obdobím bezprostředně předcházejícím.

- První diference:

$$dy_t = y_t - y_{t-1}, \quad t = 2, 3, \dots, n. \quad (4.1)$$

Vedle absolutních charakteristik se dále užívají relativní charakteristiky růstu. Do této kategorie spadá například koeficient růstu, který charakterizuje rychlost postupného růstu nebo poklesu časové řady. Koeficient růstu vyjádřený v procentech se nazývá tempo růstu.

- Koeficient růstu:

$$k_t = \frac{y_t}{y_{t-1}}, \quad t = 2, 3, \dots, n, \quad (4.2)$$

Pokud má časová řada monotónní průběh, tedy buď stále roste, nebo stále klesá, může se vypočítat i průměrný koeficient růstu. Jestliže tato podmínka není splněna, je možné rozdělit časovou řadu na části, které tento monotónní průběh mají a vypočítat koeficient růstu pro jednotlivé části.

- Průměrný koeficient růstu:

$$\bar{k} = \sqrt[n-1]{\frac{y_2}{y_1} \cdot \frac{y_3}{y_2} \cdot \dots \cdot \frac{y_n}{y_{n-1}}} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}}. \quad (4.3)$$

4.3 Modely časových řad

Při analýze časových řad se vychází z předpokladu, že časová řada se skládá ze tří složek. Jednou složkou je trend T_t , který charakterizuje dlouhodobou celkovou tendenci vývoje časové řady.

Další je periodická složka P_t , která zachycuje periodické výkyvy ukazatelů časové řady okolo dlouhodobého trendu. Jedná se o střídavý růst a pokles, který se opakuje v různých dlouhých intervalech. Podle délky periody rozlišujeme tři druhy kolísání:

- Cyklické kolísání, jehož výkyvy se opakuji za období delší než jeden rok.
- Sezónní kolísání, které se opakuje vždy v periodě jednoho roku.

- Krátkodobé kolísání, jehož výkyvy se opakují v období kratším než jeden rok.

Poslední složkou je náhodné kolísání, které je vyvoláno působením vedlejších faktorů náhodného charakteru a projevuje se malými, nepravidelnými výkyvy časové řady. Náhodné kolísání nelze předvídat. (Svatošová, 2004)

Podle vztahu mezi jednotlivými složkami dělíme časové řady na:

- Aditivní model: $y_t = T_t + P_t + \varepsilon_t$.
- Multiplikativní model: $y_t = T_t \times P_t \times \varepsilon_t$.

Pokud je časová řada složena ze všech tří složek a zapsána v aditivní tvaru, je možné ji nazvat periodickou časovou řadou. V praxi se může stát, že periodickou složku nahradí složka sezónní $y_t = T_t + S_t + \varepsilon_t$, taká časová řada nese označení sezónně zatížená časová řada. Jestliže je periodická složka časové řady rovna nule, jedná se o neperiodickou časovou řadu. (Svatošová, 2004)

4.4 Vyrovnávání neperiodických časových řad

Hlavním cílem analýzy neperiodických časových řad je co nejpřesněji vystihnout tendenci jejího vývoje. Trend se určí pomocí metod vyrovnání časových řad, empirické hodnoty časové řady se nahradí hodnotami očištěnými od periodického a náhodného kolísání. (Svatošová, 2004)

Nejčastěji používané metody na vyrovnání neperiodických časových řad jsou dvě, jedná se o mechanické vyrovnávání a analytické vyrovnávání. Mechanické vyrovnávání se provádí za pomoci klouzavých průměrů, jedná se o poměrně jednoduchou a snadno interpretovatelnou metodu, která je založena na výpočtech aritmetických průměrů několika sousedících hodnot. Nevýhodou této metody je velká citlivost aritmetických průměrů na extrémní hodnoty a vypočítaný trend je pouhou aproximací skutečného trendu. Metodu není vhodné využít, pokud má časová řada relativně monotónní průběh, využívá se pro vyrovnání například sezónních výkyvů. Tato metoda se nehodí pro vytváření budoucích prognóz. (Svatošová, 2004)

K predikci budoucího vývoje časové řady je vhodné použít analytické vyrovnávání, kdy je trend vystižen pomocí trendové funkce o známém analytickém tvaru. Trendová funkce by měla být z matematického hlediska jednoduchá. (Svatošová, 2004)

Příkladem funkcí, které je možné použít k popsání trendu jsou následující křivky:

- Lineární: $T_t = a + bt$
- Kvadratická: $T_t = a + bt + ct^2$
- Logaritmická: $T_t = a + b \log t$
- Exponenciální: $T_t = a b^t$
- Mocninná: $T_t = a t^b$
- Odmocninná: $T_t = a + b \sqrt{t}$
- Kombinovaná: $T_t = a + bt + c \sqrt{t}$
- Logistická $T_t = \frac{k}{1 + e^{a+bt}}$

4.5 Kritéria pro volbu vhodného modelu trendu

Jestli je vybraný model trendu vhodný pro danou časovou řadu lze zjistit posouzením míry shody. Parametry stochastické struktury ukazují, do jaké míry jsou empirické hodnoty v souladu s teoretickými hodnotami, dopočítanými pomocí daného modelu. Jejich posuzování je tedy důležité při ověřování modelu. Jedním z ukazatelů popisující stupeň shody mezi empirickými údaji a modelem je index determinace.

- Index determinace:

$$I^2 = 1 - \frac{\sum_{t=1}^n (y_t - y'_t)^2}{\sum_{t=1}^n (y_t - \bar{y})^2} \quad (4.4)$$

Index determinace splňuje relaci $0 \leq I^2 \leq 1$ a čím více se výsledek blíží jedné, tím větší je shoda teoretických hodnot s těmi skutečnými a model lépe popisuje zkoumaný jev. Při rozhodování, kterou funkci zvolit pro danou problematiku, je lepší vybrat tu s největší hodnotou indexu determinace.

Pokud se index determinace odmocní, vznikne index korelace. I u tohoto ukazatele platí, že čím více se jeho hodnota blíží jedné, tím přesněji model vystihuje zákonitosti časové řady.

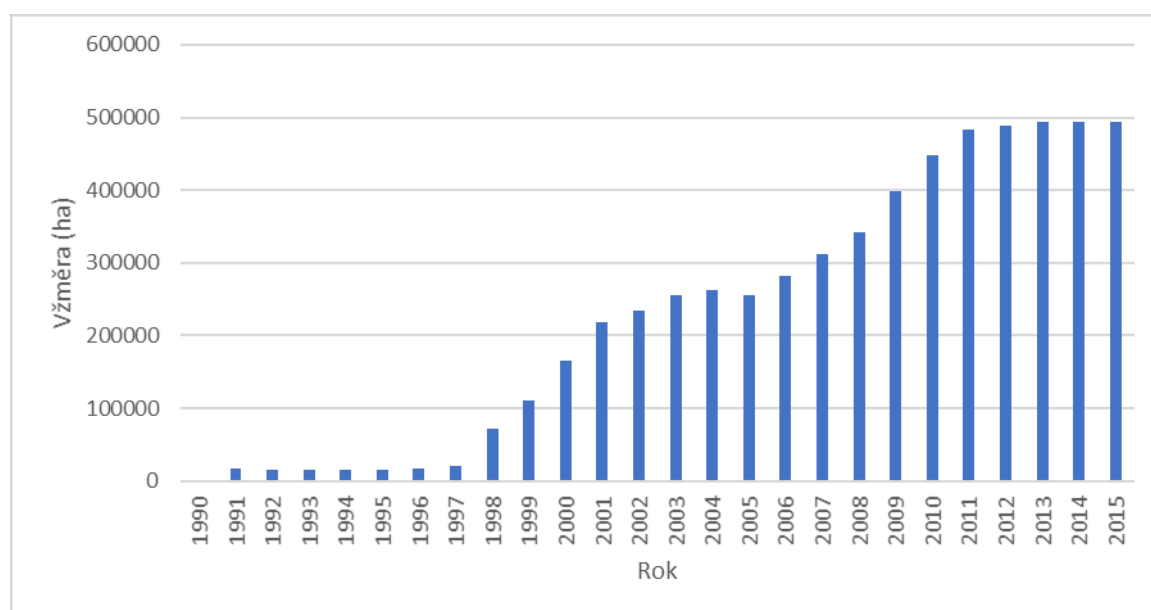
5 Vlastní zpracování

Vlastní zpracování se zaměřuje na vývoj plochy ekologického zemědělství v České republice v období 1990-2015 a následně i vývoj struktury ekologicky obhospodařované půdy v letech 1999-2015. Použitá data byla získána z Ústavu zemědělské ekonomiky a informací a zpracována pomocí metod analýzy časových řad.

5.1 Vývoj výměry EZ v letech 1990-2015

V roce 1990 se v České republice objevili první tři ekologické farmy, které dohromady hospodařily na 480 hektarech půdy. Ke konci roku 2015 již bylo registrovaných 4 115 farem s výměrou půdy 494 661 ha. Vývoj ekologicky obhospodařované půdy od roku 1990 až do roku 2015 znázorňuje graf 1.

Graf 1 - Celková výměra ekologického zemědělství v letech 1990-2015



Zdroj: ÚZEI, vlastní zpracování

Mezi roky 1990 a 1992 je vidět nárůst o 14 891 ha, a to především v důsledku uvolnění prvních finančních prostředků na podporu nových ekologicky hospodařících podniků. Ministerstvo zemědělství tyto dotace v roce 1992 zrušilo a v následujících pěti letech se výměra půdy zvýšila jen o 54 868 ha. (Viz. Příloha A)

Rok 1998 s sebou přinesl obnovení dotací a výměra ekologicky obhospodařované půdy se zvýšila o 51 382 ha za jediný rok, celková výměra dosáhla 71 621 ha.

K rozšiřování ekologického zemědělství přispěl i vznik kontrolní organizace KEZ v roce 1999. Dále pak byla v roce 2001 Česká republika zařazena Evropskou unií na listinu třetích zemí pro rostlinnou výrobu ekologického původu a v následujícím roce i pro živočišné produkty, čeští ekozemědělci tak mohli své produkty prodávat pod záštitou BIO i na území unie. V roce 2002 již celková výměra půdy v ekologickém zemědělství činila 235 136 ha.

Mezi roky 2002-2004 se výměra ekologicky obhospodařované půdy zvýšila pouze o 19 tisíc hektarů. Stát před vstupem do Evropské unie (2004) zastavil přísun dotací, a proto se růst ekozemědělství zpomalil.

Po vstupu České republiky do EU se ekozemělcům otevřel přístup na evropský trh, mohli začít exportovat své produkty bez celního zatížení, stali se konkurenceschopnějšími v zahraničním obchodování, a navíc mohli žádat o finanční podporu nejen u státu ale nově i u Evropské unie. Ve stejném roce byl Ministerstvem zemědělství vypracován akční plán pro ekologické zemědělství do roku 2010. Tento plán podporoval rozvoj oblastí, které ještě nebyly plně vyvinuty, snažil se zvyšovat informovanost a důvěru spotřebitelů vůči bioproduktům. Rok 2004 s sebou také přinesl rozšíření biopotravin do supermarketů (Billa) a zvýšila se jejich propagace.

Přestože byla podpora ekozemědělců velká, došlo v roce 2005 k meziročnímu úbytku výměry ekologického zemědělství o 8 317 ha. Tento pokles se dá vysvětlit předchozím dvouletým mezidobím bez dotací, někteří ekozemědělci se zadlužili a nebyli již schopní ve své produkci pokračovat ani po obnovení dotací v roce 2004.

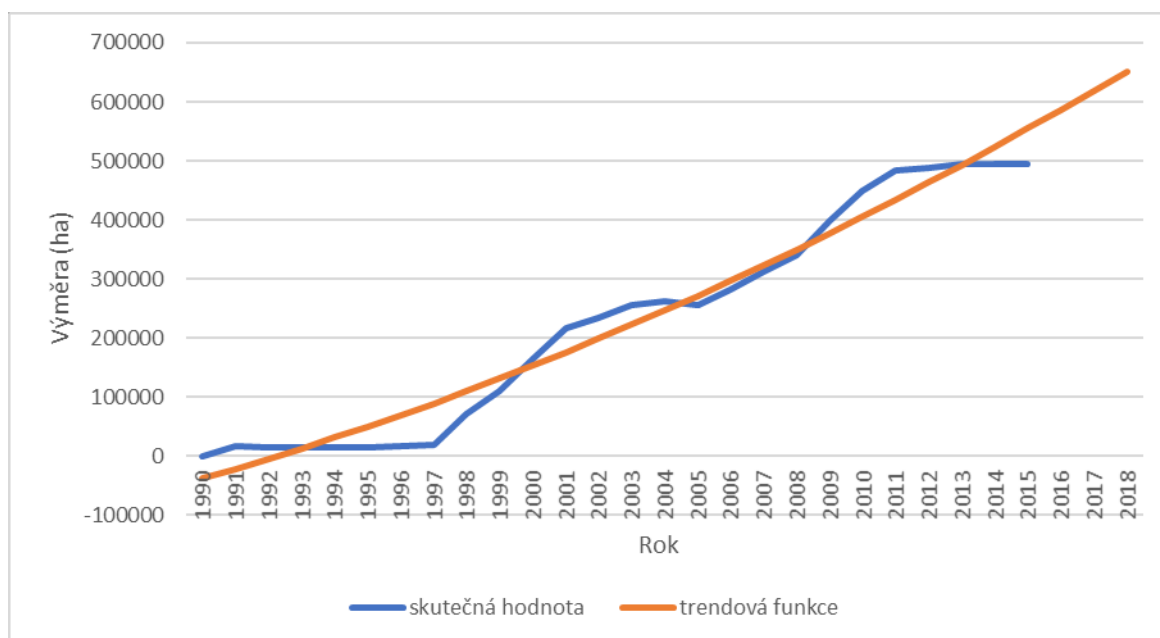
V dalších letech už se ekozemědělství díky silné podpoře státu a Evropské unie zase rozšiřovalo, mezi roky 2006-2012 byl průměrný meziroční nárůst 30 tisíc hektarů a v roce 2012 bylo ekologicky hospodařeno na 488 483 ha.

Rok 2012 s sebou přinesl změnu podmínek pro získání titulu ekologického zemědělství v rámci agroenvironmentálních opatření a až do roku 2015 nebyly přijímány nové žádosti pro vstup do ekologického zemědělství. I stávající ekozemědělci a zemědělci v přechodném období byli touto legislativou omezeni, ročně mohli zvýšit obhospodařovanou plochu pouze o 50 hektarů. Proto se od roku 2012 do roku 2015

rozrostla plocha ekologického zemědělství pouze o 6 178 ha na konečných 494 661 ha.

Časová řada proložená trendovou funkcí je vidět na grafu č. 2, pro popsání trendu byla zvolena kvadratická funkce $y = -52726 + 15343x + 308,54x^2$. Tato funkce byla vybrána na základě nejvhodnějšího indexu determinace (0,98) a s její pomocí je vypočítána predikce pro následující 3 roky. V roce 2016 by výměra ekologicky obhospodařované půdy měla dosáhnout 586 731 ha, což by znamenalo nárůst o 18 % (viz. Příloha B). Do budoucna se dá předpokládat, že se výměra ekologického zemědělství zvýší, jelikož od roku 2015 je možné znovu podávat žádosti o vstup do ekologického zemědělství a stát i nadále plánuje finanční podporu pro ekozemědělce.

Graf 2 – vývoj celkové výměry zemědělské půdy v EZ proložený trendovou funkcí



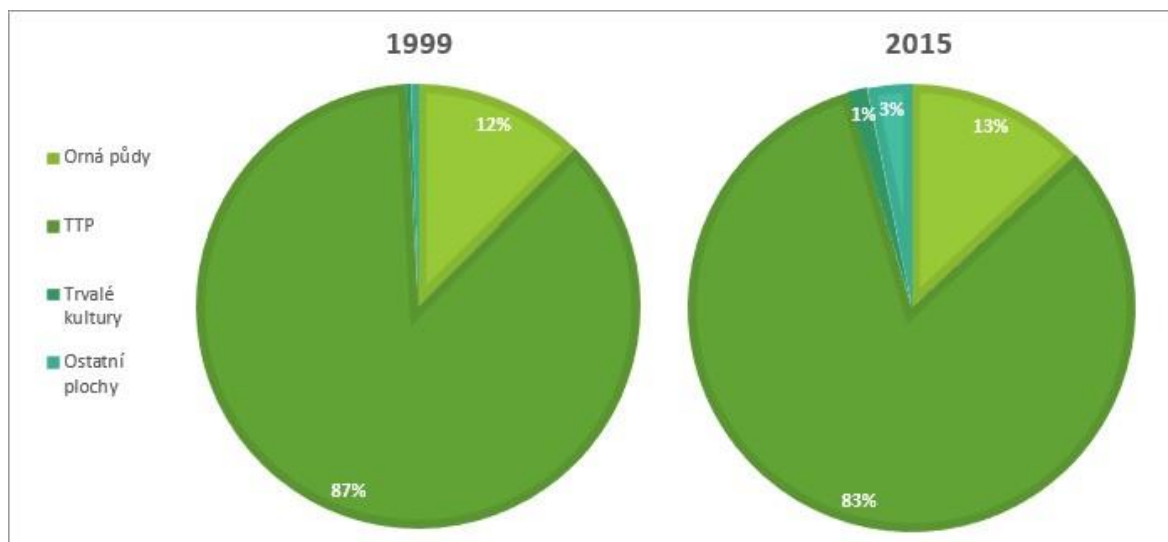
Zdroj: ÚZEI, vlastní zpracování

5.2 Struktura užití půdy v EZ

Půdu v ekologickém zemědělství můžeme rozdělit dle užití na ornou půdu, trvale travní porosty, trvalé kultury a ostatní plochy. Ke konci roku 2015 bylo ekologicky obhospodařováno téměř 500 tisíc hektarů, z toho zhruba 13 % tvoří orná půda, 83 % TTP, 3 % ostatní plochy a necelé 1 % trvalé kultury (viz. Graf 3). Při porovnání užití půdy v letech 1999 a 2015 jsou vidět pouze malé změny ve vývoji půdní struktury ekologického

zemědělství, podíl TTP se zmenšil o 4 %. naopak se zvýšil podíl ostatních ploch o 2 %, podíl orné půdy o 1 % a trvalé kultury také o 1 %.

Graf 3 - Struktura půdy v EZ dle užití



Zdroj: ÚZEI, vlastní zpracování

Největší plochy v ekologickém zemědělství jsou v podhorských a horských oblastech, jedná se tedy o půdu s méně příznivými podmínky pro pěstování plodin, proto se jejich velká část využívá jako pastviny a louky, což je možné vysvětlení pro dominanci výměry TTP v rámci ekologicky obhospodařované půdy.

5.2.1 Vývoj výměry orné půdy

Orná půda se v roce 2015 rozkládala na 64 529 ha, nejčastější pěstovanou plodinou byly obiloviny na zrno, které zabíraly přibližně 27 tisíc hektarů a pícniny rozkládající se na 29 tisících hektarech. Významnými plodinami jsou i luskoviny s rozlohou 2 tisíce hektarů, technické plodiny s rozlohou 3 tisíce hektarů a olejniny s rozlohou 2 tisíce hektarů. Dále se na orné půdě pěstují okopaniny, zelenina, jahody a jiné.

Výměra orné půdy v ekologickém zemědělství má z dlouhodobého hlediska rostoucí tendenci. K největšímu růstu došlo v letech 2007-2010, kdy se orná půda zvýšila z 29 505 ha na 54 717 ha, jednalo se o nárůst o 25 212 ha, a to především díky dotacím.

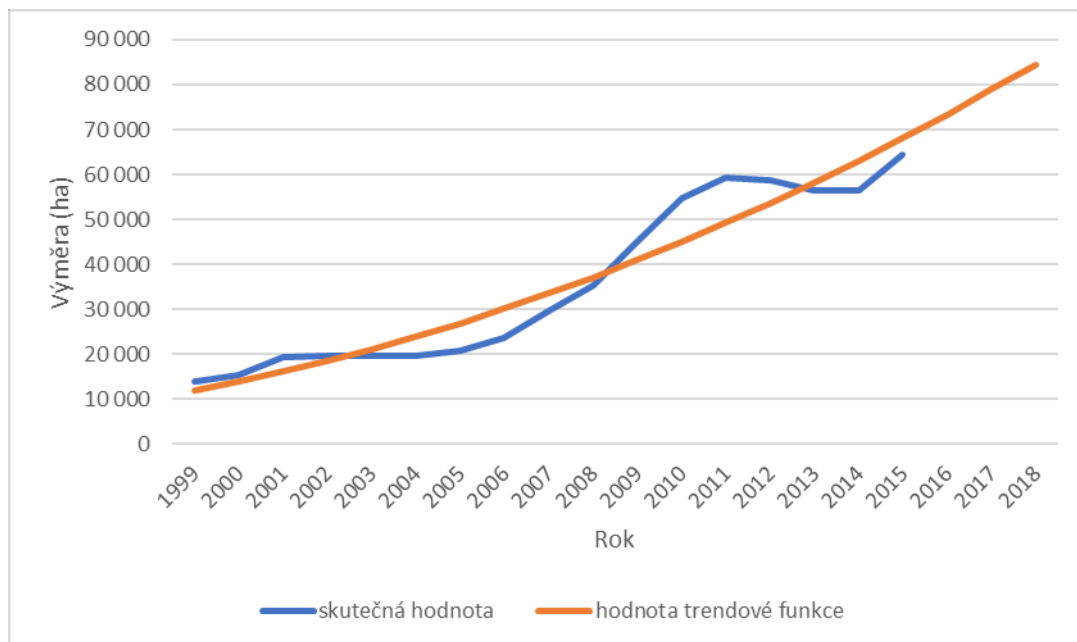
V roce 2012 došlo k poklesu orné půdy o 656 ha a v následujícím roce se plocha zmenšila o dalších 2339 ha. Bylo to v důsledku pozměněné legislativy, kdy bylo omezeno

zařazování nové půdy do statusu ekologického zemědělství. Toto omezení bylo platné až do roku 2015. (Viz. Příloha C)

V roce 2015 je možné sledovat velký meziroční nárůst, konkrétně se jedná o navýšení o 8 134 ha. Došlo ke změně dělení půdy v kategoriích LPIS, a tak travní porosty nově spadají pod ornou půdu.

Na grafu 4 lze sledovat vývoj výměry orné půdy v ekologickém zemědělství od roku 1999-2015 a také kvadratickou trendovou funkci $y = 10069,32 + 1684,4x + 101,88x^2$, která byla vybrána na základě vysokého indexu determinace 0,92. Podle predikce by se výměra orné půdy měla dále zvyšovat, v roce 2018 by plocha měla dosáhnout 84 509 ha. Vzhledem k znovu otevření přijímání nových žádostí pro vstup do ekologického zemědělství v rámci agroenvironmentálních opatření v roce 2015, lze do budoucna očekávat rozšíření orné půdy. Růst orných ploch podporuje i Akční plán 2016-2020 a plánované státní dotace, které budou zvýhodňovat plodiny náročné na pěstování jako jsou například jahody, listová a plodová zelenina. (Viz. Příloha D)

Graf 4 - Vývoj výměry orné půdy v EZ (ha) proložený trendovou funkcí



Zdroj: ÚZEI, vlastní zpracování

5.2.2 Vývoj výměry TTP

Trvale travní porosty hrají velkou roli v zajišťování krmiva pro dobytek v ekologickém chovu. Produkční využití TTP zahrnuje sečení, spásání nebo kombinované využití. Nejčastější zastoupení na pastvinách má skot (67 %), ovce (28 %), méně časté jsou kozy (1,5 %) a koně (1,3 %).

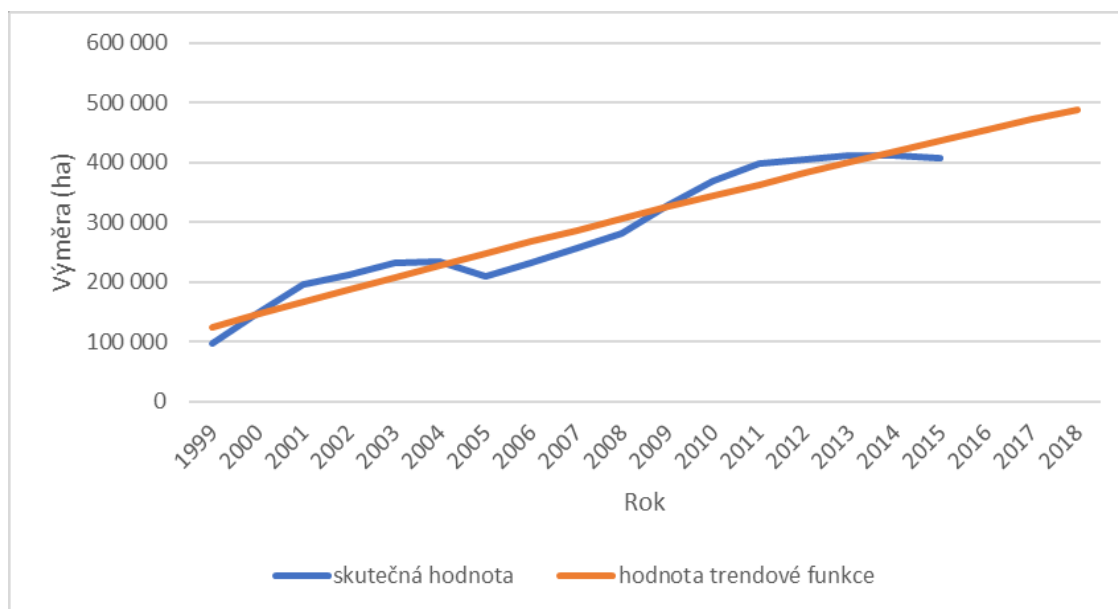
TTP v ekologickém zemědělství postupně rostly, což dokazuje průměrný koeficient růstu (1,1). Největší nárůst byl v roce 2000, kdy se výměra zvýšila o 53 661 ha na celkových 149 705 ha, tempo růstu pro tento rok činí 156 %. Výměra TTP dále rostla až do roku 2004 na celkových 235 379 ha. (Viz. Příloha E)

V roce 2005 došlo k mírnému poklesu v důsledku mezidobí bez dotací v letech 2002-2004 a výměra TTP se zmenšila o 25 423 ha. Díky obnovení dotací od státu a nově získaným finančním zdrojům od Evropské unie se začaly trvalé travní plochy dále rozšiřovat, mezi roky 2006-2008 se jejich výměra zvýšila o 71 640 ha. (Viz. Příloha E)

Od roku 2009 byly vypláceny dotace na zatravnění, díky kterým se výměra TTP dále zvyšovala, v období 2009-2011 došlo k nárůstu o 116 465 ha na celkových 398 061 hektarů. Tento růst zpomalila v roce 2012 změna v legislativě, kvůli které bylo možné žádat o zařazení nové půdy do ekologického zemědělství pouze v omezené rozloze. Výměra se tak za rok 2012 zvýšila pouze o 6 889 ha a o dalších 7 208 ha v roce následujícím. Na konci roku 2014 činila celková výměra ekologických TTP 412 644 hektarů. V roce 2015 došlo k dalšímu poklesu, a to především ve prospěch orné půdy. Změnily se kategorie v rámci LPIS a přibližně 6 tisíc hektarů travních porostů, které dříve spadaly pod TTP se nově zařazují do orné půdy.

Na grafu 5 je vidět vývoj plochy trvale travních porostů v ekologickém zemědělství od roku 1999 až do roku 2015. Časová řada znázorňující vývoj trvale travních porostů je proložena kvadratickou trendovou funkcí $y = 03283 + 21312x - 101,4x^2$. Tato funkce byla zvolena na základě indexu determinace, který vyšel v hodnotě 0,94. Výsledek tohoto ukazatele vypovídá o dostatečně velké shodě modelu s reálnými hodnotami, zvolená trendová funkce je tedy vhodná pro predikci budoucích hodnot.

Graf 5- Vývoj výměry TTP v EZ (ha) proložený trendovou funkcí



Zdroj: ÚZEI, vlastní zpracování

Prognóza pro následující tři roky předpovídá další nárůst výměry TTP. V roce 2016 by se měla plocha zvýšit na celkových 454 045 ha, jednalo by se o nárůst o 11,5 %. Pro rok 2018 činí predikovaná výměra již 488 963 ha (viz. Příloha F).

Vzhledem ke stálému trvání dotací se dá předpokládat, že se TTP v ekologickém zemědělství budou i nadále rozšiřovat. Růst TTP bude podpořen i pozemkovými úpravami v souvislosti s erozí. V roce 2016 došlo ke zpřísnění předpisů a čím dál tím více půdy je označováno jako MEO (mírně erozně ohrožené) a SEO (silně erozně ohrožené), v některých případech je pak nařízeno zatravnění. Do roku 2020 by se půda zařazená v erozní kategorii měla zdvojnásobit. Lze předpokládat, že část nově zatravněných ploch přejde do statusu ekologického zemědělství.

5.2.3 Vývoj výměry trvalých kultur

Trvalé kultury jsou v ekologickém zemědělství zastoupeny především ovocnými sady (86 %), další významnou kulturou jsou vinice (12,8 %) a malý podíl zabírají i chmelnice (0,2 %). V rámci ekologického zemědělství se nejrychleji zvyšuje výměra právě

trvalých kultur, průměrné tempo růstu pro období v letech 1999-2015 je 120 %, kdy se výměra z 359 hektarů v roce 1999 zvedla na 6 839 hektarů v roce 2015.

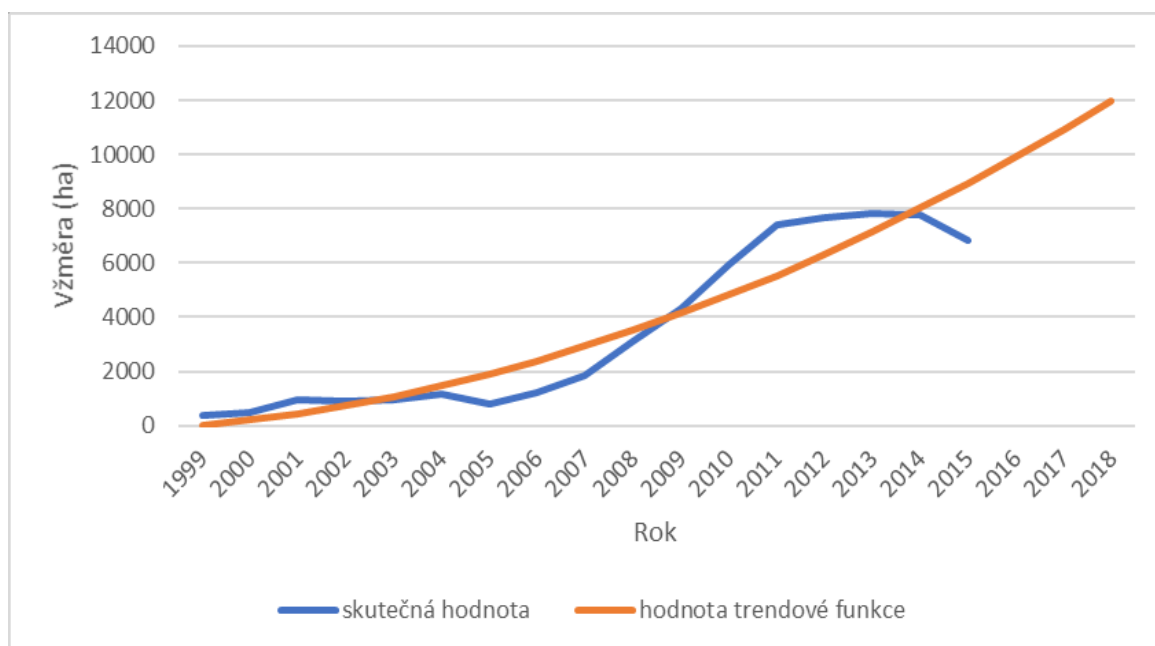
Trvalé kultury se rozšiřovaly od roku 1999 až do roku 2004, výměra dosáhla 1 170 ha, v roce 2005 ovšem výměra klesla o 350 ha v reakci na předchozí dvouleté období bez státních dotací. (Viz. Příloha G)

Nejrychlejší nárůst ploch trvalých kultur pak nastal v letech 2006-2011, průměrné tempo růstu pro toto období je 144 %. V roce 2006 zabíraly trvalé kultury 1 196 ha, v roce 2011 to bylo již hektarů 7 429, celkem se výměra zvýšila o 6 333 ha. Pravděpodobné vysvětlení je finanční podpora od státu i od Evropské unie.

V roce 2012 došlo ke změně legislativy v rámci agroenvironmentálních opatření, to znamenalo pozastavení nárůstu celkové ekologicky obhospodařované půdy včetně trvalých kultur. Rozloha trvalých kultur dokonce v roce 2015 poklesla o 635 hektarů.

Graf 6 zobrazuje vývoj výměry trvalých kultur v ekologickém zemědělství, který je proložen kvadratickou trendovou funkcí $y = -131,2 + 121,73x + 24,212x^2$. Tato funkce byla vypočítána na základě dat o struktuře užití půdy za roky 1999-2015 a k popsání trendu byla vybrána díky vysoké hodnotě indexu determinace 0,89.

Graf 6 - Vývoj výměry trvalých kultur v EZ (ha) proložený trendovou funkcí



Zvolený model předpovídá budoucí rozšíření trvalých kultur v rámci ekologického zemědělství, v roce 2016 by se výměra měla zvednout na 9 905 ha. (Viz Příloha H) Vzhledem k tomu, že se stát v roce 2016 snažil finanční podporou motivovat zemědělce k rozšiřování vinic a ekosadů, lze předpokládat nárůst jejich výměry. Díky těmto dotacím lze předvídat zvýšení plochy trvalých kultur přibližně na 8 tisíc hektarů.

5.2.4 Vývoj výměry ostatních ploch

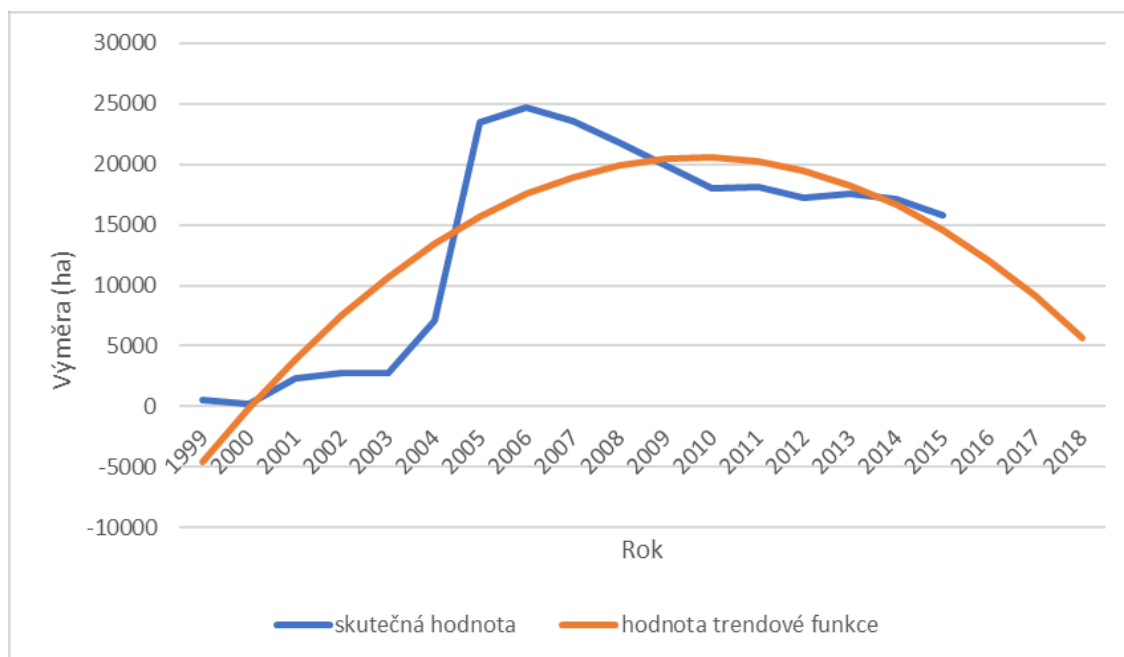
Ostatní plochou se v zemědělském hledisku stromové školky, rychle rostoucí dřeviny, zalesněné půdy, včelařství a jiné kultury. Tato plocha v ekologickém zemědělství v dlouhodobém měřítku ubývá. Hodnota výměry ostatních ploch pro rok 2009 v sobě zahrnuje i výměru rybníků, v ostatních letech se rybníky již do ostatních ploch nepočítají.

Prudký nárůst zaznamenaly ostatní plochy mezi roky 2000-2001, tempo růstu za toto období dosáhlo hodnoty 993 % a výměra se zvedla z 237 ha na 2 354 ha. Největší zásluhu na tomto růstu měly přibývajících plochy rychle rostoucích dřevin. Další velké zvýšení následovalo v letech 2004-2005, průměrné tempo růstu pro tyto roky se rovná 295 % a výměra půdy se zvedla o 20 693 ha na celkových 24 671 ha. (Viz. Příloha I)

Tento příbytek nastal v reakci na vstup České republiky do Evropské unie, kdy došlo ke zvýšení podpory včelařů i ekologických lesních porostů. Od roku 2007 ostatních ploch v ekologickém zemědělství ubývá, průměrný roční úbytek se pohybuje okolo pěti procent. Z 23 616 ha v roce 2007 se plocha k roku 2015 zmenšila na 15 845 ha. Dochází k úbytku ekologických lesů a například u včelařů docházelo k úhynu včel, pravděpodobnou příčinou byly parazitické choroby a také nízká rozmanitost přírody, která vedla k jednostranné pylové výživě včelstev.

Na grafu 7 je možné sledovat vývoj výměry ostatních ploch v ekologickém zemědělství, který je proložen trendovou funkcí $y = -9530 + 5133,5x - 218,5x^2$. Tato kvadratická funkce byla zvolena podle nejvyšší hodnoty indexu kolerace (0,87).

Graf 7- Vývoj výměry ostatních ploch v EZ (ha) proložený trendovou funkcí



Zdroj: ÚZEI, vlastní zpracování

Model předpovídá pokles výměry ekologických ostatních ploch, v roce 2016 by se plocha měla snížit na 12 079 ha, což by znamenalo úbytek o 3 766 ha. V roce 2018 by rozloha činila už jen 5 740 ha (Viz. Příloha J). Ovšem reálně takto velký pokles není pravděpodobný, v rámci Akčního plánu pro ekologické zemědělství 2016-2018 jsou plánované dotace na rozvoj rozmanitosti krajiny, což znamená podporu pro zalesněné půdy. Počítá se i s výpomocí směrem ke včelařům.

6 Závěr

Velikost výměry ekologické půdy ovlivňuje celá řada faktorů. Jelikož není ekologické zemědělství dostatečně soběstačné, je závislé na finanční podpoře jak od státu, tak od Evropské unie. Dotace jsou tak nejvýznamnějším faktorem, který ovlivňuje nárůst nebo naopak pokles půdy v ekologickém zemědělství. Dalšími vlivy jsou i změny v zákonech, legislativa, povědomí a poptávka společnosti po ekologické produkci.

V České republice se první ekologické farmy začaly objevovat po roce 1989 ve snaze chránit půdu a získat kvalitní produkty. V roce 1998 stát zavedl finanční podporu pro ekozemědělce a plocha ekologické půdy začala prudce růst, za čtyři roky se výměra zvýšila o 214 897 hektarů. Díky tomuto nárůstu začaly být biopotraviny snadno dostupné pro spotřebitele, staly se součástí sortimentu v supermarketech a zvýšila se jejich propagace. I přes rostoucí poptávku zůstává ekologické zemědělství stále závislé na finanční výpomoci, což dokazuje pokles výměry ekologické půdy o 8 tisíc hektarů bezprostředně po dvouletém období bez státních dotací v letech 2002-2004.

Od roku 2006 se na ekologické zemědělství začali pozitivně promítat výhody, které byly získány po vstupu do EU (2004) a výměra ekologické půdy v roce 2015 dosahovala již 494 661 hektarů. V letech 2012-2015 bylo ekologické zemědělství ovlivněno změnou legislativy, za toto období se výměra ekologických ploch téměř nezvýšila a je tak patrné, že legislativa také hraje klíčovou roli v dalším vývoji ekologického zemědělství.

Do budoucna se očekává další rozšiřování ekologického zemědělství, a to například v souvislosti s očekávaným zatravněním erozních ploch nebo s plánovaným rozšiřováním vinic.

7 Seznam použitých zdrojů

7.1 Literární zdroje:

90 argumentů pro ekologické zemědělství. 1. vyd. Překlad Jiřina Pavelková. Olomouc: Bioinstitut, 2007, 16-17 s. 21 s. Praktická příručka (Bioinstitut), č. 3. ISBN 978-808-7080-078.

Akční plán ČR pro rozvoj ekologického zemědělství v letech 2011-2015 = Action plan for organic farming 2011-2015 [online]. Praha: Ministerstvo zemědělství ve spolupráci s Českou technologickou platformou pro ekologické zemědělství, 2011. ISBN 978-807-4340-079. Dostupné z: http://www.bioinstitut.cz/documents/Akcni_plan_EZ.pdf

ČERVENKA, Jaroslav a Kateřina KOVÁŘOVÁ. *Biopotraviny*. Vyd. 1. Praha: Česká zemědělská univerzita, Provozně ekonomická fakulta, 2005. 24 s. 27 s. ISBN 80-213-1404-4.

DOSTÁLEK, Petr, HRADIL, Radomil. *Biologicko-dynamické preparáty: sborník statí o přípravě a použití biodynamických preparátů a o možnostech jejich dalšího vývoje*. Šumperk: PRO-BIO, 1998. 72 s. ISBN 80-238-8630-4.

HAVLÍČEK, Zdeněk. *Principy a přístupy ekologického zemědělství v rostlinné a živočišné produkci*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2003. 36-37 s. ISBN 80-7157-731-6

Metodika vzdělávacího programu ekologické zemědělství regionálně. Šumperk: PRO-BIO Svaz ekologických zemědělců, 2013. 101 s.

MOUDRÝ, Jan a kol. *Chov zvířat v ekologickém zemědělství: odborná monografie*. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2007. 52 s. ISBN 978-80-7394-042-3.

PRUGAR, Jaroslav a Jan MOUDRÝ. *Biopotraviny: hodnocení kvality, zpracování a marketing*. Praha: Ministerstvo zemědělství ČR, 2002. 23 s. ISBN 80-727-1111-3.

PETR, Jiří a Josef DLOUHÝ. *Ekologické zemědělství*. Vyd. 1. Praha: Brázda, 1992, 305 s. ISBN 80-209-0233-3.

Ročenka ekologického zemědělství 2015. Praha: Ministerstvo zemědělství 2016. 7. s. 9. s. ISBN 978-80-7434-333-9. Dostupné z:

<http://eagri.cz/public/web/mze/zemedelstvi/ekologicke-zemedelstvi/statistika-a-pruzkumy/rocenka-ekologickeho-zemedelstvi-2015.html>

Ročenka ekologického zemědělství 2009. Praha: Ministerstvo zemědělství 2010. 8. s. ISBN 978-80-7434-333-9. Dostupné z:

[http://eagri.cz/public/web/mze/vyhledavani/index\\$41111.html?query=Ro%C4%8Denka+ekologick%C3%A9ho+zem%C4%Bd%C4%B1stv%C3%AD&segments=eagri.mze.zemedelstvi](http://eagri.cz/public/web/mze/vyhledavani/index$41111.html?query=Ro%C4%8Denka+ekologick%C3%A9ho+zem%C4%Bd%C4%B1stv%C3%AD&segments=eagri.mze.zemedelstvi)

SOUČEK, Eduard. *Základy pravděpodobnosti a statistiky*. Vyd. 3. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2008. 170 s. ISBN 978-80-7395-142-9

SVATOŠOVÁ, Libuše, KÁBA, Bohumil a PRÁŠILOVÁ, Marie. *Zdroje a zpracování sociálních a ekonomických dat: učební texty*. Vyd. 1. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, Provozně ekonomická fakulta, 2004. 194 s. ISBN 80-213-1189-4

SVATOŠOVÁ, Libuše, KÁBA, Bohumil. *Statistické metody II*. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, Provozně ekonomická fakulta, 2008. 38-44 s. ISBN 978-80-213-1736-9

ŠARAPATKA, Bořivoj a Jiří URBAN. *Ekologické zemědělství: učebnice pro školy i praxi*. 1. vyd. Šumperk: PRO-BIO, 2005, 54 s., 56 s., 334 s. ISBN 80-903-5830-6.

ŠARAPATKA, Bořivoj a Jiří URBAN. *Ekologické zemědělství v praxi*. Vyd. 1. Šumperk: PRO-BIO, 2006, 502 s. ISBN 80-870-8000-9.

ŠONKOVÁ, Romana. Welfare v ekologickém zemědělství: šance pro lepší život hospodářských zvířat. Praha: Ministerstvo zemědělství ČR, 2006. 28-30 s. ISBN 807271-176-8.

URBAN, Jiří a kol. Ekologické zemědělství: učebnice pro školy i praxi. I. díl, Základy ekologického zemědělství, agroenvironmentální aspekty a pěstování rostlin. 1. vyd. Praha: MŽP, 2003. 280 s. ISBN 80-7212-274-6

7.2 Internetové zdroje:

Česká republika. Zákon č. 242/2000 Sb., o ekologickém zemědělství a o změně zákona č. 368/1992 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů, ve znění zákona č. 320/2002 Sb., a některé další zákony. In: Sběrka zákonů. Praha, 2005. Dostupné na: <http://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pravni-predpisy-mze/tematicky-prehled/100048873.html>

Portál eAGRI – resortní portál Ministerstva zemědělství [online]. Praha: Ministerstvo zemědělství České republiky [cit. 2016-03-01]. Dostupné na: <http://eagri.cz/public/web/mze/zemedelstvi/ekologicke-zemedelstvi/biopotraviny>

Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský. In: *Portál eAgri Ministerstva zemědělství ČR* [online]. [cit. 2016-02-08]. Dostupné na: <http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal>

HRABALOVÁ, Andrea, *Vývoj a trendy ekologického zemědělství a biopotravin v ČR*. Praha: Veletrh Biostyl [cit. 2017-02-03]. Dostupné na: http://aa.ecn.cz/img_upload/8d8825f1d3b154e160e6e5c97cf9b8b3/statisticka-data_vyvoj-a-trendy-ez_a-hrabalova.pdf

8 Přílohy

Příloha A - Elementární charakteristiky výměry ekologické půdy

| Rok | Počet farem hospodařících v EZ | Celková výměra půdy v EZ (ha) | 1. diference výměry (4.1) | Koeficient růstu Vzorec (4.2) | Tempo růstu |
|------|--------------------------------|-------------------------------|---------------------------|-------------------------------|-------------|
| 1990 | 3 | 480 | | | |
| 1991 | 132 | 17 507 | 17 027 | 36,47 | 3647 % |
| 1992 | 135 | 15 371 | -2 136 | 0,87 | 88 % |
| 1993 | 141 | 15 667 | 296 | 1,02 | 102 % |
| 1994 | 187 | 15 818 | 151 | 1,01 | 101 % |
| 1995 | 181 | 14 982 | -836 | 0,95 | 95 % |
| 1996 | 182 | 17 022 | 2 040 | 1,14 | 114 % |
| 1997 | 211 | 20 239 | 3 217 | 1,19 | 119 % |
| 1998 | 348 | 71 621 | 51 382 | 3,54 | 354 % |
| 1999 | 473 | 110 756 | 39 135 | 1,55 | 155 % |
| 2000 | 563 | 165 699 | 54 943 | 1,45 | 150 % |
| 2001 | 654 | 217 869 | 52 170 | 1,31 | 131 % |
| 2002 | 721 | 235 136 | 17 267 | 1,08 | 108 % |
| 2003 | 810 | 254 995 | 19 859 | 1,08 | 108 % |
| 2004 | 836 | 263 299 | 8 304 | 1,03 | 103 % |
| 2005 | 829 | 254 982 | -8 317 | 0,97 | 97 % |
| 2006 | 963 | 281 535 | 26 553 | 1,10 | 110 % |
| 2007 | 1 318 | 312 890 | 31 355 | 1,11 | 111 % |
| 2008 | 1 946 | 341 632 | 28 742 | 1,09 | 109 % |
| 2009 | 2 689 | 398 407 | 56 775 | 1,17 | 117 % |
| 2010 | 3 517 | 448 202 | 49 795 | 1,12 | 112 % |
| 2011 | 3 920 | 482 927 | 34 725 | 1,08 | 108 % |
| 2012 | 3 923 | 488 483 | 5 556 | 1,01 | 101 % |
| 2013 | 3 926 | 493 896 | 5 413 | 1,01 | 101 % |
| 2014 | 3 885 | 493 971 | 75 | 1,00 | 100 % |
| 2015 | 4 115 | 494 661 | 690 | 1,00 | 100 % |

Zdroj: ÚZEI, vlastní zpracování

Příloha B - Výměra půdy EZ v letech 1990-2015 a predikce pro roky 2016-2018

| Rok | Celková výměra půdy v EZ (ha) | Hodnota trendové funkce | Rok | Celková výměra půdy v EZ (ha) | Hodnota trendové funkce |
|------|-------------------------------|-------------------------|------|-------------------------------|-------------------------|
| 1990 | 480 | -37 064 | 2005 | 254 982 | 271 908 |
| 1991 | 17 507 | -20 786 | 2006 | 281 535 | 297 443 |
| 1992 | 15 371 | -3 890 | 2007 | 312 890 | 323 595 |
| 1993 | 15 667 | 13 623 | 2008 | 341 632 | 350 364 |
| 1994 | 15 818 | 31 753 | 2009 | 398 407 | 377 750 |
| 1995 | 14 982 | 50 499 | 2010 | 448 202 | 405 753 |
| 1996 | 17 022 | 69 863 | 2011 | 482 927 | 434 373 |
| 1997 | 20 239 | 89 845 | 2012 | 488 483 | 463 611 |
| 1998 | 71 621 | 110 443 | 2013 | 493 896 | 493 465 |
| 1999 | 110 756 | 131 658 | 2014 | 493 971 | 523 937 |
| 2000 | 165 699 | 153 490 | 2015 | 494 661 | 555 025 |
| 2001 | 217 869 | 175 940 | 2016 | | 586 731 |
| 2002 | 235 136 | 199 006 | 2017 | | 619 053 |
| 2003 | 254 995 | 222 690 | 2018 | | 651 993 |

Zdroj: ÚZEI, vlastní zpracování

Příloha C - Elementární charakteristiky výměry orné půdy

| Rok | Rozloha v ha | 1. diference Vzorec (4.1) | Koeficient růstu Vzorec (4.2) | Tempo růstu |
|------|--------------|---------------------------|-------------------------------|-------------|
| 1999 | 13 776 | | | |
| 2000 | 15 295 | 1 519 | 1,11 | 111 % |
| 2001 | 19 164 | 3 869 | 1,25 | 125 % |
| 2002 | 19 536 | 372 | 1,02 | 102 % |
| 2003 | 19 637 | 101 | 1,01 | 101 % |
| 2004 | 19694 | 57 | 1,00 | 100 % |
| 2005 | 20 766 | 1 072 | 1,05 | 105 % |
| 2006 | 23 479 | 2 713 | 1,13 | 113 % |
| 2007 | 29 505 | 6 026 | 1,26 | 126 % |
| 2008 | 35 178 | 5 673 | 1,19 | 119 % |
| 2009 | 44 906 | 9 728 | 1,28 | 128 % |
| 2010 | 54 717 | 9 811 | 1,22 | 122 % |
| 2011 | 59 281 | 4 564 | 1,08 | 108 % |
| 2012 | 58 625 | -656 | 0,99 | 99 % |
| 2013 | 56 286 | -2 339 | 0,96 | 96 % |
| 2014 | 56 395 | 109 | 1,00 | 100 % |
| 2015 | 64 529 | 8 134 | 1,14 | 114 % |

Zdroj: ÚZEI, vlastní zpracování

Příloha D - výměra orné půdy a hodnoty trendové funkce s predikcí

| Rok | Rozloha v ha | Hodnota trendové funkce v ha |
|------|--------------|------------------------------|
| 1999 | 13 776 | 11 856 |
| 2000 | 15 295 | 13 846 |
| 2001 | 19 164 | 16 039 |
| 2002 | 19 536 | 18 437 |
| 2003 | 19 637 | 21 038 |
| 2004 | 19 694 | 23 843 |
| 2005 | 20 766 | 26 852 |
| 2006 | 23 479 | 30 065 |
| 2007 | 29 505 | 33 481 |
| 2008 | 35 178 | 37 101 |
| 2009 | 44 906 | 40 925 |
| 2010 | 54 717 | 44 953 |
| 2011 | 59 281 | 49 184 |
| 2012 | 58 625 | 53 619 |
| 2013 | 56 286 | 58 258 |
| 2014 | 56 395 | 63 101 |
| 2015 | 64 529 | 68 147 |
| 2016 | | 73 398 |
| 2017 | | 78 852 |
| 2018 | | 84 509 |

Zdroj: ÚZEI, vlastní zpracování

Příloha E - Elementární charakteristiky trvale travní porostů

| Rok | Rozloha v ha | 1. diference Vzorec (4.1) | Koeficient růstu Vzorec (4.2) | Tempo růstu |
|------|--------------|---------------------------|-------------------------------|-------------|
| 1999 | 96 044 | | | |
| 2000 | 149 705 | 53 661 | 1,56 | 156 % |
| 2001 | 195 633 | 45 928 | 1,31 | 131 % |
| 2002 | 211 924 | 16 291 | 1,08 | 108 % |
| 2003 | 231 683 | 19 759 | 1,09 | 109 % |
| 2004 | 235379 | 3 696 | 1,02 | 102 % |
| 2005 | 209 956 | -25 423 | 0,89 | 89 % |
| 2006 | 232 190 | 22 234 | 1,11 | 111 % |
| 2007 | 257 899 | 25 709 | 1,11 | 111 % |
| 2008 | 281 596 | 23 697 | 1,09 | 109 % |
| 2009 | 329 232 | 47 636 | 1,17 | 117 % |
| 2010 | 369 057 | 39 825 | 1,12 | 112 % |
| 2011 | 398 061 | 29 004 | 1,08 | 108 % |
| 2012 | 404 950 | 6 889 | 1,02 | 102 % |
| 2013 | 412 158 | 7 208 | 1,02 | 102 % |
| 2014 | 412 644 | 486 | 1,00 | 100 % |
| 2015 | 407 448 | -5 196 | 0,99 | 99 % |

Zdroj: ÚZEI, vlastní zpracování

Příloha F - výměra TTP s hodnotami trendové funkce s predikcí

| Rok | Rozloha v ha | Hodnota trendové funkce v ha |
|------|--------------|------------------------------|
| 1999 | 96 044 | 124 494 |
| 2000 | 149 705 | 145 501 |
| 2001 | 195 633 | 166 306 |
| 2002 | 211 924 | 186 909 |
| 2003 | 231 683 | 207 308 |
| 2004 | 235 379 | 227 505 |
| 2005 | 209 956 | 247 498 |
| 2006 | 232 190 | 267 289 |
| 2007 | 257 899 | 286 878 |
| 2008 | 281 596 | 306 263 |
| 2009 | 329 232 | 325 446 |
| 2010 | 369 057 | 344 425 |
| 2011 | 398 061 | 363 202 |
| 2012 | 404 950 | 381 777 |
| 2013 | 412 158 | 400 148 |
| 2014 | 412 644 | 418 317 |
| 2015 | 407 448 | 436 282 |
| 2016 | | 454 045 |
| 2017 | | 471 606 |
| 2018 | | 488 963 |

Zdroj: ÚZEI, vlastní zpracování

Příloha G - Elementární charakteristiky výměry trvalých kultur

| Rok | Rozloha v ha | 1. diference Vzorec (4.1) | Koeficient růstu Vzorec (4.2) | Tempo růstu |
|------|-----------------|------------------------------------|--|----------------|
| 1999 | 359 | | | |
| 2000 | 462 | 103 | 1,29 | 129 % |
| 2001 | 963 | 501 | 2,08 | 208 % |
| 2002 | 898 | -65 | 0,93 | 93 % |
| 2003 | 928 | 30 | 1,03 | 103 % |
| 2004 | 1 170 | 242 | 1,26 | 126 % |
| 2005 | 820 | -350 | 0,70 | 70 % |
| 2006 | 1 196 | 376 | 1,46 | 146 % |
| 2007 | 1 870 | 674 | 1,56 | 156 % |
| 2008 | 3 105 | 1 235 | 1,66 | 166 % |
| 2009 | 4 331 | 1 226 | 1,39 | 139 % |
| 2010 | 5 939 | 1 608 | 1,37 | 137 % |
| 2011 | 7 429 | 1 490 | 1,25 | 125 % |
| 2012 | 7 693 | 264 | 1,04 | 104 % |
| 2013 | 7 837 | 144 | 1,02 | 102 % |
| 2014 | 7 774 | -63 | 0,99 | 99 % |
| 2015 | 6 839 | -935 | 0,88 | 88 % |

Zdroj: ÚZEI, vlastní zpracování

Příloha H - Výměra trvalých kultur a hodnoty trendové funkce s predikcí

| Rok | Rozloha v ha | Hodnota trendové funkce v ha |
|------|-----------------|------------------------------------|
| 1999 | 359 | 15 |
| 2000 | 462 | 209 |
| 2001 | 963 | 452 |
| 2002 | 898 | 743 |
| 2003 | 928 | 1 083 |
| 2004 | 1170 | 1 471 |
| 2005 | 820 | 1 907 |
| 2006 | 1 196 | 2 392 |
| 2007 | 1 870 | 2 926 |
| 2008 | 3 105 | 3 507 |
| 2009 | 4 331 | 4 137 |
| 2010 | 5 939 | 4 816 |
| 2011 | 7 429 | 5 543 |
| 2012 | 7 693 | 6 319 |
| 2013 | 7 837 | 7 142 |
| 2014 | 7 774 | 8 015 |
| 2015 | 6 839 | 8 935 |
| 2016 | | 9 905 |
| 2017 | | 10 922 |
| 2018 | | 11 988 |

Zdroj: ÚZEI, vlastní zpracování

Příloha I - Elementární charakteristiky výměry ostatních ploch

| Rok | Rozloha v ha | 1. diference Vzorec (4.1) | Koeficient růstu Vzorec (4.2) | Tempo růstu |
|------|-----------------|------------------------------------|--|----------------|
| 1999 | 576 | | | |
| 2000 | 237 | -339 | 0,41 | 41 % |
| 2001 | 2 354 | 2 117 | 9,93 | 993 % |
| 2002 | 2 778 | 424 | 1,18 | 118 % |
| 2003 | 2 747 | -31 | 0,99 | 99 % |
| 2004 | 7 056 | 4 309 | 2,57 | 257 % |
| 2005 | 23 440 | 16 384 | 3,32 | 332 % |
| 2006 | 24 671 | 1 231 | 1,05 | 105 % |
| 2007 | 23 616 | -1 055 | 0,96 | 96 % |
| 2008 | 21 753 | -1 863 | 0,92 | 92 % |
| 2009 | 19 937 | -1 816 | 0,92 | 92 % |
| 2010 | 18 054 | -1 883 | 0,91 | 91 % |
| 2011 | 18 157 | 103 | 1,01 | 101 % |
| 2012 | 17 215 | -942 | 0,95 | 95 % |
| 2013 | 17 615 | 400 | 1,02 | 102 % |
| 2014 | 17 158 | -457 | 0,97 | 97 % |
| 2015 | 15 845 | -1 313 | 0,92 | 92 % |

Zdroj: ÚZEI, vlastní zpracování

Příloha J - Výměra ostatních ploch s hodnotami trendové funkce a predikce

| Rok | Rozloha v ha | Hodnota trendové funkce v ha |
|------|--------------|------------------------------|
| 1999 | 576 | -4 615 |
| 2000 | 237 | -137 |
| 2001 | 2 354 | 3 904 |
| 2002 | 2 778 | 7 508 |
| 2003 | 2 747 | 10 675 |
| 2004 | 7 056 | 13 405 |
| 2005 | 23 440 | 15 698 |
| 2006 | 24 671 | 17 554 |
| 2007 | 23 616 | 18 973 |
| 2008 | 21 753 | 19 955 |
| 2009 | 19 937 | 20 500 |
| 2010 | 18 054 | 20 608 |
| 2011 | 18 157 | 20 279 |
| 2012 | 17 215 | 19 513 |
| 2013 | 17 615 | 18 310 |
| 2014 | 17 158 | 16 670 |
| 2015 | 15 845 | 14 593 |
| 2016 | | 12 079 |
| 2017 | | 9 128 |
| 2018 | | 5 740 |

Zdroj: ÚZEI, vlastní zpracování